

Відгук

офіційного опонента на дисертаційну роботу Сюмар Наталії Петрівни «Літологічні особливості верхньодевонської (франської) та нижньопермської соленосних формацій Дніпровсько-Донецької западини», подану на здобуття наукового ступеня кандидата геологічних наук за спеціальністю 04.00.21 – літологія (Інститут геологічних наук НАН України, Київ, 2017 р., загальний обсяг дисертації з додатками, рисунками та таблицями – 207 с., автореферату – 26 с.).

Дисертаційна робота Сюмар Наталії Петрівни присвячена уточненню геологічної будови, речовинного складу та літолого-геохімічних особливостей верхньодевонської (франської) соленосної і нижньопермської калійно-магнієсної формацій Дніпровсько-Донецької западини. З цими осадовими утвореннями пов'язаний ряд корисних копалин, масиви кам'яної солі є сприятливим середовищем для підземного будівництва, соленосні формації та площі їхнього поширення активно залучаються в економічну діяльність, тому актуальність проведених досліджень не викликає сумнівів.

У загальній характеристиці роботи наведено достатньо повну інформацію щодо мети, основних завдань дисертації, застосованих методів дослідження, особистого внеску здобувача, наукової новизни та практичного значення отриманих результатів.

Мета і завдання роботи чітко сформульовані і полягають в уточненні геологічної будови та літолого-геохімічних особливостей верхньодевонської (франської) соленосної і нижньопермської калійно-магнієсної формацій Дніпровсько-Донецької западини (ДДЗ), закономірностей поширення цих відкладів з метою прогнозування пов'язаних з ними генетично і парагенетично корисних копалин та їхнього залучення в економічну діяльність.

Автором розроблено та використано нові методики застосування засобів просторового статистичного аналізу на масиві геологічного матеріалу для побудови та аналізу літологічних моделей формацій. Проаналізовано побудовані літофаціальні моделі франської соленосної формації та встановлено приуроченість до локальних западин кристалічного фундаменту максимальних потужностей формації. Аналіз побудованої літофаціальної моделі нижньопермської соленосної формації дав змогу встановити області стійкого осадко- та соленагромадження, прослідкувати просування слов'янського басейну осадконагромадження з південного сходу на північний захід під час формування формації та виділити депоцентри седиментації в краматорському басейні. Власне це і становить головні аспекти наукової новизни дисертації, яку сформульовано у вигляді чотирьох тез. Практичне значення роботи полягає, зокрема, у тому, що подальший

просторовий аналіз отриманих моделей може бути використано для тривимірного картування геологічних тіл з певними літологічними характеристиками, обчислення їхніх об'ємів (запасів) і вмісту корисного компонента для прогнозування корисних копалин та використання об'ємів соленосних утворень для підземного будівництва тощо.

Роботу виконано в рамках низки науково-дослідних тем, що розроблялися Інститутом геологічних наук НАН України. Її безсумнівною перевагою є багатий фактичний матеріал, сучасний рівень аналітичних досліджень (насамперед, це – електронномікроскопічні дослідження із застосуванням енерго- і хвиледисперсійної спектроскопії, вивчення ізотопного складу Стронцію і Сульфуру тощо), комплексний підхід до інтерпретації значного масиву даних та оригінальної аналітики. Це дало змогу отримати ряд важливих результатів, покладених в основу наукової новизни та значимість яких не викликає сумнівів.

Дисертація обсягом 183 сторінки (основний текст – 146 сторінок) складається з вступу, 5 розділів, висновків, 61 рисунка, 5 таблиць, 2 додатків список використаної літератури включає 214 посилань.

У розділі 1 «Огляд сучасного стану проблеми і попередніх досліджень» за результатом проведеного автором аналізу опублікованих, рукописних та фондових джерел наведено сучасні погляди на утворення соленосних формацій, коротко висвітлено стан вивченості літології соленосних утворень в межах ДДз. Наведені дані достатньо повно висвітлюють ці питання.

У підрозділі 1.1 проаналізовано сучасний стан видобутку кам'яної, калійної і магнієвої солей на території України та обґрунтовано причини занепаду розвитку галузі традиційного використання соленосних формацій – видобутку їх корисних копалин, що зумовлює практичне значення даної роботи.

У підрозділі 1.2 лаконічно представлено узагальнені підсумки робіт чималої кількості дослідників, які внесли вагомий вклад у дослідження соленосних утворень ДДз, а їхній доробок склав основу для виконання даної дисертаційної роботи.

Як побажання зауважимо, що останніми роками опубліковано низку праць відомих дослідників евапоритових утворень (Francesco Dela Pierre, Stefano Lugli, Tim K. Lowenstein, T.M. Peryt, Sarah J. Feiner, Vinicio Manzi, Marco Roveri та ін.). Ці роботи містять нові уявлення про закономірності будови соленосних формацій. Дисертанту варто в подальшому врахувати дані цих праць; їхній аналіз дасть змогу Н.П.Сюмар глибше зрозуміти та інтерпретувати нові дані по формаціях ДДз.

Загалом матеріали розділу доводять актуальність теми дисертації.

У розділі 2 «Методи та методика досліджень» досить повно описано матеріали, які покладено в основу роботи. Як свідчить база первинних даних (додатки 1, 2, карта фактичного матеріалу на стор. 27 дисертації), роботу побудовано за результатами узагальнення даних 704 свердловин (нижньопермська соленосна формація) і 674 (верхньодевонська соленосна формація); 23 регіональних сейсмічних профілів, дослідження пришліфовок, шліфів, важкорозчинного залишку евапоритів.

Н.П.Сюмар для обґрунтування нових отриманих результатів професійно використала широкий комплекс класичних загальногеологічних методів, структурно-текстурний, мінералого-петрографічний аналізи, геохімічні дослідження та ін. Для стратифікації та кореляції відкладів використано прийоми методики літологічного диференціювання та кореляції соленосних утворень за літологічними (петрографічними), мінералогічними та геохімічними даними.

Аналіз розділу свідчить, що системний підбір значного масиву даних, детальне і комплексне його опрацювання дають підстави стверджувати, що наукові положення і висновки, отримані здобувачем, достатньо обґрунтовані і достовірні.

Водночас треба вказати на перевантаженість тексту розділу інформацією, що не вписується в поставлені задачі, зокрема у підрозділі 2.3. «Апробація методики просторового статистичного аналізу створення цифрових структурно-літологічних карт будови соленосних формацій України» описано соленосні формації Переддобрудзького та Закарпатського прогинів, які не були об'єктом досліджень.

У третьому розділі «Літологічна модель верхньодевонської (франської) соленосної формації ДДз» висвітлено особливості поширення верхньофранської соленосної формації ДДз за результатами попередніх досліджень та опрацювання нових даних буріння традиційними методами та з використанням сучасних підходів (геоінформаційних технологій, просторово-статистичного аналізу). Автором особисто побудовано цифрові карти структурних поверхонь, проаналізовано отримані результати на ступінь достовірності та виконано кореляцію між глибиною залягання і товщиною верхньофранської соленосної формації. Підрозділ добре ілюстровано, він містить схему розташування середньо-пізньодевонських соленосних та калієносних формацій, зведений розріз та схему стратиграфії верхньодевонських утворень Дніпровсько-Донецької западини, ілюстрації типів розрізів верхньофранської соленосної формації, візуалізації моделі потужності верхньодевонської (франської) соленосної формації, цифрової

карти підосви верхньодевонської (франської) соленосної формації. Кореляція потужності верхньофранської соленосної формації та поверхні підстильних підсоленосних утворень та цифрової карти покрівлі верхньодевонської (франської) соленосної формації, а також приклад бази даних по солянокупольних структурах ДДз.

Слід наголосити на значимості отриманих побудов, враховуючи їхній регіональний масштаб і об'єм використаного масиву даних.

Решта частин підрозділу містить результати досліджень речовинного складу франських евапоритів ДДз, які наповнюють літологічним змістом зазначену модель.

У підрозділі 3.2 «Літологічні особливості верхньодевонської (франської) соленосної формації» автором наведено структурно-текстурну характеристику порід франської соленосної формації ДДз та представлено результати літологічних, мінералогічних, геохімічних досліджень соленосних порід ДДз. За відносним вмістом різних порід у розрізах формації виділено літокомплекси, наведено опорні розрізи свердловин з основними літокомплексами франської соленосної формації та представлено Візуалізація літофаціальної моделі верхньодевонської (франської) соленосної формації

У підрозділі 3.3 «Крупномаштабне моделювання елементів соленосних формацій (на прикладі Єфремівської солянокупольної структури)» автором представлено результати літолого-структурного вивчення родовища з використанням просторового статистичного аналізу, на основі чого з'ясовано закономірності просторової локалізації, особливості залягання та розглянуто перспективність подальшого залучення Єфремівської солянокупольної структури в економічну діяльність.

Зауваження до розділу: з тексту розділу не завжди зрозуміло, як корелювалися розрізи окремих свердловин та структур ДДз; у підрозділі недостатньо системно виділено та описано типи порід, що представляють літокомплекси.

У розділі 4 «Літологічна модель нижньопермської соленосної формації ДДз» узагальнено результати авторського дослідження нижньопермської соленосної формації ДДз. Н.П. Сюмар побудовано цифрові карти структурних поверхонь субформацій, проаналізовано отримані результати на ступінь достовірності, виконано просторовий статистичний аналіз закономірностей поширення бішофітового літокомплексу та визначено геолого-структурні параметри калієносно-магнієносно-субформації. Отже, розроблено цифрову літофаціальну модель нижньопермської соленосної формації (з полями теригенно-карбонатно-сульфатного, карбонатно-сульфатно-галітового, калійно-галітового та бішофітового літокомплексів).

Отримані моделі формації є істотним внеском в розуміння процесів соленакочичення, на основі їхнього аналізу дисертантом виділено області осадко- та соленагромадження у південно-східній частині ДДз, ускладнені депоцентрами менших порядків. Вони представлені низкою наступних ілюстрацій: основні літокомплекси та літотипи субформацій нижньопермської соленосної формації; візуалізація моделі потужності соленосної субформації микитівської світи; візуалізація цифрової літофаціальної карти нижньопермської соленосної формації; візуалізація цифрової карти слов'янської світи нижньопермської соленосної формації ДДз; візуалізація моделі потужності калійно-магнієносної субформації краматорської світи та ін.

Виконані побудови відображають трансгресійне просування слов'янського басейну осадконагромадження з південного сходу на північний захід. Заслуговує на особливу увагу аналіз карналіт-бішофітового літокомплексу (рис. Візуалізація цифрової карти потужності бішофітового літокомплексу в межах Сребненської депресії та в межах Орчиківської депресії). Автором встановлено, що утворення бішофіту залежить не лише від потужності товщі соленосних відкладів на ділянках, що зазнали найбільшого конседиментаційного прогинання в процесі садки солей у вигляді западин і прогинів у межах солеродних басейнів, а й від приуроченості найбільш потужних етапів галогенезу до певних стратиграфічних підрозділів. Тобто, формування бішофітового літокомплексу відбувалося при поєднанні палеокліматичних, палеогеографічних, тектоно-геодинамічних умов, за яких відбувався галогенез.

У підрозділі 4.2.4 наведено результати аналізу пелітової фракції важкорозчинного залишку нижньопермської формації, висвітлено результати вивчення речовинного та гранулометричного складу.

Автором достатньо повно і детально описані структурно-текстурні та мінералого-петрографічні особливості порід, наведено характеристику пелітової фракції нерозчинного залишку кам'яної солі.

Проте є певні зауваження щодо підходів до генетичної інтерпретації структур та текстур евапоритових утворень. Так, на стор.20 дисертації автор посилається на роботи Я.Я.Яржемського, С.М.Кореневського, Д.П.Хруцова та ін., в яких розроблено основні класифікації сольових порід, що використовувалися здобувачем при петрографічних дослідженнях. Водночас в тексті розділу 4 автор при описі та інтерпретації структурно-текстурних характеристик порід, перш за все сульфатних, вже спирається на роботи F.Orti, T.Peryt, B.Schreiber, J.Warren та ін. Саме обізнаність у петрографічних дослідженнях згаданих фахівців дала змогу ідентифікувати низку літофацій в пермській формації. Зокрема, в ангідритах встановлено різновиди ангідриту (наприклад, нодулярного та мікронодулярного, шаруватого-нодулярного, дрібнозернистого з слідами деформацій, прожилкового з ентеролітовими утвореннями, псевдоморфозами за гіпсом,

уламкового, прожилкового та ін.), ангідрити різних типів шаруватості (чіткої, дифузної, градаційної тощо). За встановленими різновидами інтерпретовано утворення літофацій в різних обстановках нагромадження сульфатних відкладів: від плитководних пересихальних до субаквальних та аквальних. Ці висновки зроблено правильно, але аж ніяк не на основі класифікацій і робіт Я.Я.Яржемського, С.М.Кореневського та інших дослідників 70-х років ХХ ст.

За рівнем досконалості викладення інформації, якості відображення фактичного матеріалу і структури його викладення розділ можливо оцінити на "відмінно". Але як представник львівської геохімічної та літологічної школи не можу не зробити наступного зауваження. У розділі 2 складовою методики зазначено використання газово-рідинних включень для встановлення генетичних особливостей, постседиментаційних перетворень евапоритів, а також їхньої літологічної диференціації (стратифікації) та кореляції. Проте у наступних розділах не використано результати системних досліджень газово-рідинних включень евапоритів ДДз (роботи О.Й.Петриченка, В.С.Шайдецької, В.М.Ковалевича, Д.М.Сидор та ін.) для удосконалення розроблених моделей формаційних одиниць. Не вказано в розділі, які геохімічні особливості соленосних формацій ДДз можна використати для розчленування та кореляції цих утворень.

Розділ 5 «Геохімічні особливості нижньопермської соленосної формації ДДз» складається з двох підрозділів.

У підрозділі 5.1 «Оцінка впливу соленосних відкладів на особливості гідрогеохімії підземних вод» розглянуто питання взаємозв'язку літологічного складу соленосних порід з хімічним складом розсолів верхньокам'яновугільно-нижньопермського водоносного комплексу.

Особливо треба зазначити ґрунтовність і професійність підходу при гідрогеологічній характеристиці водоносних комплексів. Автором детально описано особливості гідрогеохімії, гідродинаміки, генезису підземних вод на досліджуваних площах.

Для виявлення закономірності просторового розподілу гідрохімічних особливостей та характеру впливу літологічного складу соленосних порід на хімічний склад порових розсолів верхньокам'яновугільно-нижньопермського водоносного комплексу було створено карти ізоліній мінералізації та коефіцієнту Na/Cl розсолів у межах південно-східної частини ДДз. В тексті представлено карту ізоліній мінералізації розсолів верхньокам'яновугільного-нижньопермського водоносного комплексу; карту ізоліній коефіцієнту Na/Cl та графік генетичного поділу розсолів відкладів нижньої пермі Дніпровсько-Донецького басейну, які добре ілюструють висновки.

На основі аналізу побудованої карти розподілу коефіцієнту Na/Cl автором виділено зони розсолів: седиментогенних, змішаного типу та вилуговування. Седиментогенні розсоли поширені в північно-західній та південно-східній частинах досліджуваної території, розсоли вилуговування приурочені до соляних штоків.

Як зауваження зазначимо, що автору треба брати до уваги досить широкий стратиграфічний діапазон досліджуваного водоносного комплексу, який не обмежується пермськими відкладами, що слід враховувати при інтерпретації отриманих результатів.

Підрозділ 5.2 «Геохімічні особливості розподілу Стронцію ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$) в нижньопермській соленосній формації» є завершальним у роботі. В розділі представлено унікальну нову геохімічну інформацію – результати вивчення ізотопного складу Стронцію у пластовому ангідриті переважно центральної та південно-східної частин поширення микитівської та слов'янської світ та в одному зразку верхньодевонської (франської) соленосної формації. Ці дані використано для обґрунтування стратиграфічного розчленування, аналізу джерел речовини та уточнення умов осадконагромадження та постседиментаційних перетворень у процесі літогенезу нижньопермських утворень.

За отриманими даними Н.П.Сюмар встановлено однорідність умов соленагромадження в торському басейні на всій досліджуваній частині ДДз та диференціацію святогірського басейну на окремі суббасейни з певними відмінностями гідродинамічних умов осадконагромадження.

До матеріалу підрозділу є зауваження. Досить професійні та ретельні петрографічні дослідження сульфатних порід, в яких вивчалися ізотопні співвідношення, викрили численні особливості їхньої будови (стор. 86–90, 99–106, 114–116 дисертації), які дають змогу автору детальніше пояснити значний діапазон значень $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$, що я, як опонент, прошу зробити під час захисту.

Аналіз всієї роботи, що ґрунтується на результатах власних досліджень Н.П.Сюмар, свідчить про те, що її мету досягнуто та завдання виконано. Слід зазначити, що при обґрунтуванні наукової новизни автором разом з особисто отриманими матеріалами узагальнено та враховано численні новітні літературні дані (214 джерел, серед яких майже 25 відсотків англійською мовою), що є додатковим аргументом на користь обґрунтованості і достовірності розроблених наукових положень та висновків. Використання широкого спектру аналітичних досліджень істотно збагатило уявлення про речовинний склад об'єкту досліджень.

Результати, отримані Н.П.Сюмар в процесі роботи над дисертацією, належним чином відображено у її одноосібних та колективних публікаціях, неодноразово доповідалися на наукових конференціях в Україні і за рубежом та відомі науковому загалу фахівців-літологів.

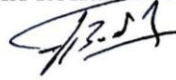
Висновок. Загалом дисертація Сюмар Наталії Петрівни «Літологічні особливості верхньодевонської (франської) та нижньопермської соленосних формацій Дніпровсько-Донецької западини» виконана на належному рівні за основними показниками, включаючи багатий фактичний матеріал, якість його опрацювання та осмислення. Зроблені зауваження не є принциповими і не зменшують позитивного враження від виконаної роботи.

В опублікованих дисертантом наукових працях викладено основну суть дисертації та відображено наукову новизну отриманих результатів. Автореферат відповідає змісту дисертаційної роботи.

Вважаю, що дана наукова праця є завершеним самостійним дослідженням і відповідає вимогам п. 9, 11 “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 – Сюмар Наталія Петрівна заслуговує на присудження наукового ступеня кандидата геологічних наук за спеціальністю 04.00.21 – літологія.

Заступник директора

Інституту геології і геохімії горючих копалин НАН України

канд. геол.-мін. наук, ст. наук. сп.  А.В.Побережський

Підпис А.В.Побережського засвідчую

Вчений секретар ІГГГК НАН України

канд. геол. наук



М.Б.Яковенко