

Відгук

офіційного опонента **Нестеровського Віктора Антоновича**

на дисертаційну роботу **Дікол Олени Сергіївни**

«Прояви вуглеводневої дегазації в донних відкладах північно-західного шельфу Чорного моря та їх генетична інтерпретація»

представлену на здобуття наукового ступеня доктора філософії в галузі знань
10 «Природничі науки» за спеціальністю 103 «Науки про Землю»

Актуальність дисертаційної роботи.

Північно-західна частина шельфу Чорного моря є найважливішим регіоном для пошуку вуглеводнів на території Причорноморсько-Кримської нафтогазоносною провінції. Тут вже відкрито декілька родовищ і є перспективи для відкриття нових.

Актуальність даної роботи пов'язана з можливістю використання літолого-геохімічних і палеонтологічних методів дослідження донних осадків для прогнозування нафтогазоносності надр, що дозволить визначити перспективні ділянки для постановки пошукових робіт.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Робота виконана в рамках держбюджетної тематики кафедри загальної та морської геології та науково-дослідної лабораторії НДЛ-3 морської геології, геохімії та палеонтології Одеського національного університету імені І.І. Мечникова: «Розробка прогнозних критеріїв пошуків скупчень вуглеводнів у Чорному морі на засадах теорії флюїдогенезу» (№0119U002196); «Вивчення розвантаження глибинних флюїдних потоків на дні Чорного моря з метою оцінки безпеки мореплавства» (№0122U001832); «Метан у Чорному морі (№0115U003212); та міжнародного проєкту EU-FP6 HERMES «Hotspot Ecosystems Research on the Margins of European Seas». Дисертантка брала участь у виконанні лабораторних досліджень, підготовці наукових звітів та їх впровадження.

Особистий внесок здобувача в отриманні наукових результатів.

Авторка брала участь у підготовці проб донних осадків для лабораторних досліджень, проводила систематизацію фактичного матеріалу, виконувала статистичний аналіз та інтерпретацію отриманих результатів. Вона також займалася побудовою графічного матеріалу території дослідження, самостійно визначила методику та алгоритм виконання дисертації.

Достовірність та обґрунтованість отриманих результатів.

Достовірність одержаних результатів і висновків ґрунтується на значному обсязі опрацьованого фактичного матеріалу, що становить 158 проб, відібраних за профілями на трьох ділянках шельфу та проведенні їх комплексного лабораторного дослідження. Для отримання базових параметрів було застосовано геофізичні, геолого-структурні, геохімічні, термобарогеохімічні, хімічні, ізотопні, біоіндикаційні та супутникові методи. Інтерпретація результатів лабораторних випробувань здійснено із застосуванням сучасних методик та ГІС-технологій.

Новизна отриманих результатів.

1. Вперше на основі використання комплексного підходу при вивченні сучасних донних осадків Придніпровської, Каркініцької та Гермес ділянок північно-західного шельфу Чорного моря встановлено і обґрунтовано ознаки вуглеводневої дегазації глибинних флюїдних потоків (ГФП).

2. Розроблено кількісно-генетичну модель ГФП, описану через систему модельних геолого-геофізичних, геохімічних, мінералогічних, ізотопних та біоіндикаційних ознак, яка з високою вірогідністю підтвердила природу ГФП і можливість їх брати участь у формуванні покладів газу в осадових формаціях.

3. Набуло подальшого розвитку використання методу біоіндикаційних ознак для визначення впливу глибинної міграції вуглеводневих флюїдів на морфологію бентосної фауни та типоморфізм хімічного складу біогенного карбонату кальцію, на прикладі деяких видів черепашок моллюсків та форамініфер.

Структура матеріалів дисертації.

Дисертація загальним обсягом 188 сторінок машинописного тексту складається зі вступу, 5 розділів, висновків, списку літератури з 171 найменування, додатків. В роботі наведено список скорочень, 49 ілюстрацій і 12 таблиць.

Апробація результатів дисертації.

Основні положення дисертації опубліковано в наукових фахових виданнях України – 5 статей, з яких дві одноосібні та в 1-й статті в журналі, що входить до наукометричної бази Scopus. Також результати досліджень по дисертаційній роботі доповідалися на всеукраїнських (4), міжнародних (6) конференціях та науковому семінарі.

Наукове значення роботи.

Отримані результати в значній мірі доповнюють фактичну базу ознак, що підсилюють теорію глобального глибинного флюїдогенезу. В першу чергу це стосується встановлення на декількох локаціях в сучасних донних осадах абіогенного метану та його просторової приуроченості к глибинним розломам. По-друге ми отримуємо наочну демонстрацію можливості пересування вуглеводневих газів з глибини через потужну товщу осадових порід до поверхні, що доводить їх високу міграційну здатність.

Практичне значення роботи полягає у можливості використання отриманих в дисертації результатів при проведенні регіонального прогнозування шельфової зони на потенційну газоносність надр. Також корисними будуть встановлені закономірності щодо використання їх як пошукових ознак і критеріїв для розділення біогенної і глибинної складової в газах донних осадків, а запропонований спосіб направлено-рангової кореляції надає оптимізму у підвищенні ефективності проведення таких робіт в умовах морського середовища.

Оцінка структури дисертації.

У першому розділі автором наведено матеріали про сучасні тенденції і стан вивчення глибинної дегазації в Чорному морі. Розглянуто принципові

позиції гіпотези абіогенної природи вуглеводнів, перераховані факти і чинники, що підтверджують її можливість. Акцентується увага на історичних фактах, що можливо були пов'язані з глибинною дегазацією, підкреслюється роль грязьових вулканів та тектоніки. Викладений матеріал носить реферативний характер і підготовлений за літературними даними. Його повноту оцінити важко, оскільки на сьогодні ще немає чітко визначених однозначних критеріїв діагностики глибинних вуглеводневих флюїдів і їх геохімічну поведінку в осадових комплексах. Проте наведені дані цікаві і заслуговують на увагу.

У другому розділі надано короткі відомості про геологічну будову північно-західного шельфу Чорного моря. Наведено інформацію з стратиграфії, тектоніки, геодинаміки і проявів магматизму. Більше уваги приділено кайнозойським відкладам і дещо менше - палеозойським і мезозойським, хоча на шельфі вони мають значну потужність і непогані перспективи нафтогазоносності. Також не висвітлено особливості історії геологічного розвитку шельфу в аспекті всієї Чорноморської западини. Незайвим було б навести геологічний розріз та стратиграфічну колонку чорноморського шельфу.

У третьому розділі надається загальна характеристика 3-х обраних для комплексного дослідження ділянок у межах шельфу - Придніпровської, Гермес і Каркіницької. Приділяється увага на морфологію і глибину дна, особливостям структурно-тектонічного будови, вибору профілів і методиці проведення експедиційних робіт. Графічно показано розташування контурів ділянок, профілів, станцій спостереження та відбору проб, а також описано послідовність комплексних випробувань. Розділ написано достатньо повно і суттєвих зауважень не викликає.

У четвертому розділі йдеться про інтерпретацію отриманих результатів після дослідження поверхневого шару донних осадків на обраних ділянках та аргументацію генетичної природи газових проявів. Дисертанткою впевнено показано на присутність в багатьох пробах разом з біогенним метаном

вуглеводневий газ глибинного генезису. Нам представляється, що така ситуація є цілком реальною, оскільки міграційні потоки природних газів завжди направлені догори. Інша справа – кількісна оцінка глибинної складової та її співвідношення з вуглеводнями, що мігрують з нижче розташованих покладів біогенного чи можливо абіогенного походження. Авторка підкреслює на провідну роль у постачанні глибинних компонентів вуглеводневих газів до поверхні “трубам дегазації”, а також грязьовим вулканам.

У п'ятому розділі дисертанткою пропонується поширити досвід, отриманий при підготовці дисертації для прогнозування скупчень вуглеводнів на території шельфу з використанням направлено-рангового підходу. Цей підхід по суті є комплексуванням методів з визначенням місця і послідовності кожного з них. Такий підхід на думку авторки надасть можливість більш ефективно використовувати фінансові і матеріальні ресурси і скоротить час на проведення робіт. На нашу думку така пропозиція має право на життя, але потребує суттєвого доопрацювання. Це стосується як якісного підходу до вибору методів, так розрахунків кількості мінімально-необхідних замірів для отримання надійних результатів.

В цілому дисертантка при підготовці і написанні роботи, її апробації продемонстрував навички не лише в аналізі літературних джерел, а й в узагальненні фактичного різнопланового матеріалу, вмінні систематизації та статистичному опрацюванні даних. Вона впевнено використовує отримані результати для просування ідеї абіогенного розвантаження вуглеводнів в донних осадах, йде на науковий ризик, пропонує нові погляди та ідеї.

В роботі показано високий рівень володіння сучасними підходами до вирішення складних завдань нафтогазової геології шляхом використання нових методик, що заслуговує на увагу.

Зауваження, запитання до дисертаційної роботи.

Суть самої ідеї дисертаційної роботи, фактичний матеріал, підходи до його вивчення не викликають питань, проте зазначимо кілька зауважень, на які варто звернути увагу:

1. У першому розділі, коли мова йдеться про концепцію глибинних флюїдальних потоків вуглеводнів немає жодного вагомego прикладу родовищ вуглеводнів з типовою ендегенною природою вуглеводневих компонентів і котрі могла б бути еталонним в даному випадку. Також в дисертації немає інформації про генезис вуглеводнів на відкритих родовищах шельфу Чорного моря і не проаналізовано, як дані про ці об'єкти можуть підсилити ідею глибинної дегазації.

2. Слід зауважити, що авторкою дисертації очевидно заздалегідь було обрано ідею глибинної дегазації і всі подальші дії, обрані методи, їх інтерпретація були направлені лише на підтвердження цієї ідеї, що не сприяло всебічному з'ясуванню параметрів і можливо іншій їх інтерпретації. Наприклад, при вивченні біологічних індикаторів, немає однозначної відповіді, який компонент чи їх група найбільш активно впливають на пригнічення фауни – сірководень, метан, його гомологи чи інші чинники або всі разом. Немає повноцінної інформації про інші гази, що мігрують разом з метаном.

3. У 3-му розділі авторка вказує, що основною метою експедиції на Каркіницьку ділянку було визначення районів, придатних для підповерхневої розвідки нафтових і газових покладів. З цього виходить, що на ділянці вже існують реальні родовища і на них треба зробити розвідку. На схемі цієї ділянки вказане одне родовище, але біля нього проби не відбиралися. Хотілося б з цього приводу отримати пояснення.

4. Чому авторкою стверджується, що обґрунтованість і достовірність використання отриманого польового матеріалу забезпечується тим, що всі аналітичні роботи було виконано у лабораторії НДЛ-3 ОНУ. Можливо тут технічна помилка? Достовірність оцінюються явно не локацією лабораторій.

5. Авторкою не завжди коректно використовується геологічна термінологія. Часто в тексті плутаються такі важливі для літології і нафтогазової геології поняття як – родовище, поклад, прояв, скупчення, осади, породи, пастки, пошуки, розвідка, прогнозування, запаси, ресурси тощо. На це треба звернути серйозну увагу у майбутньому.

6. Не зовсім зрозуміла ідея дисертантки щодо ранжування різних за призначенням методів при оціночних і пошукових роботах. Як відомо, кожний метод має свої сильні і слабкі позиції та обмеження. Але, наприклад, не можна порівнювати за одним принципом сейсмічне зондування і геохімічні чи літологічні дослідження. Тому що вони виконують різні функції. Це і є комплексування методів, яке вкрай необхідне для отримання всебічної характеристики і яке авторка критикує.

7. В практиці проведення регіональних і пошукових робіт на нафту і газ генезис вуглеводнів не має вирішального значення, оскільки найбільш важливими тут виступають знання про породи-колектори, їх фільтраційно-ємнісні властивості, породи-флюїдоупори, пастки, материнські породи, фазовий стан флюїдів, зрілість керогену, тиск, температура, обводнення тощо. Питання – як на практиці можна використати ваші рекомендації?

Загальний висновок.

Дисертаційна робота Дікол Олени Сергіївни *«Прояви вуглеводневої дегазації в донних відкладах північно-західного шельфу Чорного моря та їх генетична інтерпретація»* є завершеним і самостійним науковим дослідженням, яке за актуальністю, новизною, логічністю та обґрунтованістю має теоретичне та практичне значення. Зауваження принципово не впливають на позитивну оцінку роботи і скоріше направлені на побажання у майбутньому більш уважливо відноситися до термінів і понять, а також більш коректно висловлювати свої думки.

Дисертація відповідає вимогам до наукової кваліфікації ступеня доктора філософії, що встановлені «Порядком присудження ступеня доктора філософії», затвердженого постановою № 44 Кабінету Міністрів України від

12 січня 2022 року, а здобувачка Дікол Олена Сергіївна заслуговує присудження наукового ступеня доктора філософії у галузі знань 10 «Природничі науки» за спеціальністю 103 - «Науки про Землю».

Доктор геологічних наук, професор

професор кафедри геології нафти і газу

ННІ «Інститут геології» Київського національного

Університету імені Тараса Шевченка

Віктор НЕСТЕРОВСЬКИЙ