

ВІДГУК

на дисертацію Н.Я.Радковець **«Еволюція осадових товщ південно-західного схилу Східноєвропейської платформи впродовж пізнього протерозою – фанерозою у зв'язку з їх потенційною нафтогазоносністю»**
на здобуття наукового ступеня доктора геологічних наук за спеціальністю
04.00.17 – геологія нафти і газу.

Загальна характеристика роботи

Дисертаційна робота Н.Я.Радковець присвячена вивченню структури, речовинного складу, розвитку та перспектив нафтогазоносності південно-західного схилу Східноєвропейської платформи. Вибір і актуальність теми дисертації дисертантка обґрунтовує в першу чергу перспективами на відкриттях в цьому регіоні нафтових і газових родовищ. Одним із аргументів на користь такого обґрунтування є наявність тут двох невеликих газових і двох нафтових родовищ. Дисертація базується на матеріалах буріння глибоких свердловин, результатах власних лабораторних досліджень порід з застосуванням комплексу сучасних прецизійних методів, даних комп'ютерного моделювання тектонічної еволюції, узагальненнях та аналізу опублікованих робіт.

Повний обсяг роботи становить 354 сторінки, в тому числі 121 рисунок (39 — на окремих сторінках), 21 таблиця (6 — на окремих сторінках). Робота складається із вступу, десяти розділів, висновків, списку використаних літературних джерел з 411 найменувань.

У вступній частині роботи подається її загальна характеристика: обсяг і структура; обґрунтування актуальності теми; зв'язок роботи із державними та галузевими програмами, планами, темами; мета та завдання досліджень; предмет дослідження; перелік методів дослідження; обґрунтування вибору методів та особливостей їх застосування; наукова новизна отриманих результатів; практичне значення одержаних результатів; особистий внесок дисертантки; дані про публікації та апробацію результатів.

Вступна частина роботи інформативна і змістовна. Вона повністю відповідає вимогам до оформлення дисертаційних робіт Міністерства освіти і науки України (Наказ від 12. 01. 2017 р. № 40). Єдине зауваження до цієї частини роботи стосується відсутності чіткого переліку положень, що виносяться на захист.

Основний зміст роботи

Змістовна частина дисертації викладена в 10 розділах. З врахуванням змісту і призначення поданої в них інформації їх можна об'єднати в чотири групи або напрямки. В перших двох розділах дисертації наведено загальні відомості про досліджувальний регіон, його геологічну вивченість, тектонічне районування, літолого-стратиграфічну характеристику осадової товщі і її нафтогазоносність.

Район досліджень охоплює південно-західний схил Східноєвропейської платформи. За сучасним геотектонічним районуванням в його межах виділяють Волино-Подільську плиту, Молдавську платформу і Переддобрудзький прогин. В дисертації зроблено слушне зауваження про невизначеність і дискусійність положення деяких тектонічних границь зокрема умовність південно-західної границі Східноєвропейської платформи по тектонічній лінії Тейсейра-Торнквіста. Осадовий чохол, товщина якого змінюється від десятків і сотень метрів на границі з Українським кристалічним щитом до 9-10 км у Львівському та Переддобрудзькому прогинах, представлений відкладами верхнього протерозою (рифей, венд), палеозою (кембрій, ордовік, силур, девон, перм, карбон), мезозою (тріас, юра, крейда) і кайнозою (палеоген, неоген, антропоген). Фундамент складений дислокованими утвореннями архею – нижнього протерозою. Поверхня фундаменту моноклінально занурюється в напрямку краю платформи.

Ця частина роботи досить змістовна і інформативна. Вона засвідчує глибоку обізнаність дисертантки з результатами попередніх геологічних, геохімічних, геофізичних досліджень в цьому регіоні та проблемами, які виникають як при створенні сучасних концепцій його геологічної будови та геодинамічного розвитку, так і оцінки його нафтогазоносності.

За останні десятиліття кількість інформації, в тому числі і одержаної з застосуванням більш досконалих методів дослідження, суттєво збільшилася, що дозволяє виявити нові закономірності і вимагає перегляду існуючих уявлень про будову, розвиток і перспективи нафтогазоносності цього регіону.

В третьому розділі дисертації подається інформація про методи дослідження. Їх вибір визначається переліком поставлених задач, який включає: 1) дослідження речовинного складу порід; 2) вивчення особливостей палеосередовища і умов осадконагромадження в межах континентальної окраїни, зокрема формування безкисневого середовища; 3) дослідження органічної речовини з метою оцінки її нафтогенеруючого потенціалу; 4) дослідження нафт, бітумоїдів та газів з існуючих покладів нафти і газу; 5) оцінку умов формування колекторів; 6) проведення комп'ютерного моделювання тектонічної і геотермічної еволюції осадових басейнів та ін.

Для вивчення порід і органічної речовини застосовано мінералогічно-петрографічні дослідження, рентген-дифрактометричний аналіз, інфрачервону спектрофотометрію, піроліз Rock-Eval, вимірювання відбивної здатності вітринітоподібних мацералів, екстракцію бітумоїдів. Для дослідження нафт та газів застосовано різні види хроматографії, масспектрометрію та ін. Для одномірного моделювання тектонічної еволюції та термального дозрівання порід використано програму комп'ютерного моделювання Basin ModTM. Всі ці методи відомі, добре відпрацьовані і широко використовуються. Інформація про них в роботі подається в стислій формі на основі друкованих праць та методичних посібників з відповідними посиланнями на першоджерела.

Слід особливо зазначити, що частина експериментальних досліджень виконана в закордонних лабораторіях, переважно в Гірничій Академії в Польщі (м. Краків). В лабораторії факультету геології, геофізики та захисту навколишнього середовища Гірничої Академії в м. Краків здійснено також моделювання тектонічної та термальної еволюції осадових басейнів.

Дисертація Н.Я. Радковець побудована на великому експериментальному матеріалі, який наведено в 4-9 розділах. Різноманітними дослідженнями охоплені

практично всі різновікові літолого-стратиграфічні комплекси (від пізнього протерозою (едіакарію) до палеогену), які збереглися в осадовому розрізі південно-західного схилу Східноєвропейської платформи і насуву Східних Карпат, що частково перекриває південно-західну окраїну платформи. Аналіз експериментальних даних проведено з врахуванням геотектонічних умов їх накопичення – від найбільш давніх нашарувань едіакарію до флішових утворень крейди і палеогену. За результатами аналізу одержаних експериментальних даних охарактеризовано особливості просторового і часового поширення літолого-стратиграфічних комплексів, визначено петрографічні, мінералогічні, геохімічні параметри порід, відтворено палеотектонічні та палеокліматичні умови осадо накопичення, оцінено вміст і тип органічної речовини, ступінь її термальної зрілості, нафтогазовий потенціал.

В роботі велику увагу приділено вивченню органічної речовини нафт і газів, умов термального дозрівання органіки і генерації вуглеводнів. Це пояснюється насамперед тим, що дисертантка поділяє концептуальні положення органічного походження вуглеводнів. Як відомо, проблема походження вуглеводнів поки що не має однозначного вирішення і в дисертації вона не розглядається, а концептуальні вподобання авторки дисертації ніяк не можуть впливати на її оцінку. Одержані нею результати вивчення органічної речовини мають також надзвичайно важливе значення для характеристики палеосередовища, палеогеодинамічних і палеокліматичних умов формування різновікових осадових нашарувань.

В 10 розділі наведено результати моделювання тектонічної і теплової еволюції та історії занурення південно-західного схилу Східноєвропейської платформи. Як вже зазначалось одномірне моделювання проводилось із застосуванням відомої програми Basin ModTM 1-D. Моделювання проводилось на базі пробурених в регіоні свердловин в часовому інтервалі від едіакарію до палеозою включно. Свердловини або пункти моделювання розміщені у всіх геотектонічних підрозділах досліджуваної території. За результатами моделювання зроблено висновок, що формування Волино-Подільсько-

Молдавського басейну почалося з швидкого тектонічного занурення в кінці едіакарію. Швидкість занурення і осадконагромадження змінювались в широких межах в часі і по літералі. Періоди інтенсивного осадконагромадження змінювались періодами ерозії. Ця різноманітність в умовах осадконагромадження пов'язується дисертанткою і змінами геотектонічного режиму вздовж південно-західної окраїни континенту Балтика. Занурення басейнів пов'язується з етапами розтягання земної кори.

Термальна історія осадової товщі південно-західного схилу Східноєвропейської платформи відтворена на базі 10 свердловин в межах Волино-Подільської плити і одної свердловини в Переддобрудзькому прогині. Початкова температура в процесі одновимірного моделювання визначалась за показниками відбивної здатності вітриніту, а також за палеонтологічними показниками. Одержані результати вказують на досить високу геотермічну активність і відповідно високий ступінь термальної зрілості органічної речовини у силурійських і девонських відкладах. Рівень термальної зрілості і ступінь трансформації органічної речовини в породах едіакарію, кембрію, ордовику, силуру та девону, встановлений за результатами моделювання, був достатнім для ініціації процесів генерації вуглеводнів.

Відтворення геотектонічної і геотермічної еволюції земної кори і осадової товщі як її складової має визначальне значення для оцінки умов формування осадового басейну і можливостей генерації вуглеводневого потенціалу. Але в роботі результати дослідження в цьому напрямку подаються досить схематично. Моделювання історії осадконакопичення виконано лише для обмеженого часового інтервалу. За його результатами відносно достовірний висновок можна зробити про рифтогенну природу швидкого занурення окремих суббасейнів в кінці едіакарію. Але в дисертації відсутня інформація про поширення рифтогену і можливу його структуру, що суттєво зменшує важливість цього відкриття для оцінки перспектив нафтогазоносності осадових відкладів пізнього венду.

Формування осадових басейнів в межах Волино-Подолії і Переддобрудзького прогину авторка пов'язує з розтяганням земної кори, але

інформація про положення зон розтягання і їх співвідношення із сучасним тектонічним районуванням відсутня. Зони розтягання повинні проявлятися в зменшенні товщини земної кори. Реальність і масштаби таких процесів, напевно, можна було спробувати оцінити за результатами сейсмічних досліджень, адже досліджувану територію перетинає низка профілів глибинного сейсмічного зондування.

За результатами 1-D моделювання еволюції басейну зроблено висновок, що органічна речовина в породах палеозою в межах досліджуваної території досягла високого ступеня термальної зрілості (рівня нафтового і газового вікон). Але слід зауважити, що результати моделювання залежать від багатьох слабо відомих факторів. Як вже зазначалось моделювання термальної історії базується на оцінках температури за показниками відбивної здатності «вітриніту». Але відомо, що показники відбивної здатності вітриніту суттєво залежать від типу органічної речовини і інтервалу часу, в якому речовина знаходилась при постійній температурі. Можливі варіації температури в цьому випадку не оцінювались. Крім того, при оцінюванні термальної зрілості органічної речовини і нафтогазового потенціалу не враховувалися значні зміни теплового режиму у Львівському і Переддобрудзькому прогинах в мезозої.

Висновки про найбільш вагомні здобутки дисертантки.

1. Створено модель еволюції осадових товщ південно-західного схилу Східноєвропейської платформи. Доведено багатофазний розвиток осадового басейну, обумовлений особливостями змін геотектонічного і геотермічного режимів земної кори, глобальними трансгресивно-регресивними циклами і умовами осадконакопичення.

2. Встановлено в різних стратиграфічних горизонтах етапи безкисневого седиментогенезу та утворення «чорносланцевих» нашарувань, які відіграли визначальну роль в формуванні і збереженні збагачених органічною речовиною товщ.

3. На основі аналізу результатів експериментальних досліджень у різновікових відкладах (едіакарію, силуру, девону, крейди) виділено збагачені

органічною речовиною верстви, які за своїми генераційними можливостями і властивостями можуть розглядатися як потенційно нафтогазогенеруючі.

4. За результатами комплексного дослідження природних газів із покладів верхнього девону зроблено висновок про можливу участь в їх формуванні різних джерел, або постгенераційну трансформацію.

5. За результатами комп'ютерного моделювання відтворено історію формування осадових басейнів і оцінено роль в цьому процесі глобальних геодинамічних факторів.

Дисертанткою одержані науково обґрунтовані результати в галузі наук про Землю, які суттєво доповнюють наші знання про розвиток земної кори та осадових басейнів в часовому інтервалі від пізнього протерозою до міоцену і забезпечують розв'язання практичних задач, пов'язаних з оцінкою перспектив нафтогазоносності конкретного регіону України – південно-західного схилу Східноєвропейської платформи.

Дисертація Н.Я.Радковець є завершеною науковою працею, оформленою у відповідності до вимог МОН України (Наказ від 12. 01. 2017 р. № 40) і пунктів 10 і 11 «Порядку присудження наукових ступенів» (Постанова Кабінету Міністрів України від 24.07.2013 р. № 567). Актуальність обраної теми визначається перспективністю об'єкту дослідження на пошуки вуглеводнів, в тому числі і нетрадиційних (сланцевого газу). Зроблені зауваження не ставлять під сумнів високий рівень досліджень. Тема дисертації пов'язана із державними та галузевими науковими програмами, перелік яких наведено в дисертації та авторефераті.

Основні положення, що виносяться на захист, обґрунтовані великим обсягом експериментальних досліджень з використанням сучасних технологій і методів, в тому числі і у відомих закордонних лабораторіях, а також даними комп'ютерного моделювання. Результати цих досліджень детально викладені в дисертації.

Висновки обґрунтовані і відповідають змісту дисертації. Зміст автореферату відповідає змісту дисертації. Основні результати повністю опубліковані в

фахових журналах, в тому числі і в закордонних, зареєстрованих у відомих науко-
метричних базах. Зміст дисертації відповідає спеціальності, за якою вона подана
до захисту. Результати наукових досліджень, за якими здобувачка захистила
кандидатську дисертацію, на захист не виносяться.

Аналіз дисертації та опублікованих праць дає підстави для висновку про те,
що дослідження **«Еволюція осадових товщ південно-західного схилу
Східноєвропейської платформи впродовж пізнього протерозою – фанерозою у
зв'язку з їх потенційною нафтогазоносністю»** є завершеною, самостійно
виконаною науковою працею, що має вагомое теоретичне і практичне значення,
заслуговує позитивної оцінки, відповідає вимогам пп. 9, 10, 12, 13 «Порядку
присудження наукових ступенів» (Постанова Кабінету Міністрів України від
24.07.2013 р. № 567) та іншим інструктивним вимогам Міністерства освіти і науки
України щодо докторських дисертацій, а її автор Радковець Наталія Ярославівна
заслуговує на присудження наукового ступеня доктора геологічних наук за
спеціальністю 04.00.17 – геологія нафти і газу.

Доктор геолого-мінералогічних наук, професор,
член-кореспондент НАН України

Кутас Роман Іванович

Інститут геофізики ім. С.І. Субботіна НАН України
завідувач відділу геотермії та сучасної геодинаміки

Підпис Р.І. Кутаса засвідчую

Вчений секретар Інституту геофізики

ім. С.І. Субботіна НАН України

кандидат фіз.-мат. наук



О.В.Легостава