

В І Д Г У К
офіційного опонента на дисертаційну роботу
БАРТАШУКА ОЛЕКСІЯ ВАЦЛАВОВИЧА
“Геодинамічні умови нафтогазоносності Дніпровсько-Донецького палеорифту”,
представлену на здобуття наукового ступеня доктора геологічних наук
за спеціальністю 04.00.01 – загальна та регіональна геологія

Актуальність роботи. Дослідження геологічної еволюції земної кори у фанерозої стосовно нафтогазоносних областей України є актуальною науковою проблемою загальної та регіональної геології. У рамках цієї проблеми реконструкція геодинамічних умов, а також кінематичних механізмів структуроформування геологічних об’єктів різного масштабного рівня є важливими науково-прикладними завданнями у зв’язку з вивченням нафтогазоносності регіонів нашої держави. Ефективність геологорозвідувальних робіт (ГРР) у Східному нафтогазоносному регіоні України (СНГРУ), спрямованих на пошуки вуглеводнів (ВВ), крім інших факторів залежить також від визначення умов формування та просторово-часових закономірностей розподілу зон інверсійної складчастості в його межах.

Саме вирішенню зазначених проблеми і завдань на прикладі Дніпровсько-Донецького палеорифту (ДДП) й присвячена дисертація О.В. Барташука. З огляду на те, що по регіону ДДП накопичено значний обсяг фактичних даних різноманітних геолого-геофізичних досліджень, які з позицій тектонофізики та геодинаміки потребують нового переосмислення, нових інноваційних підходів до їх інтерпретації, тема роботи здобувача, її науково-методичні та практичні аспекти, на наш погляд, є актуальними і ще недостатньо розробленими. Це підтверджується й тим, що вона виконувалася у відповідності з 9-а науково-дослідними роботами (НДР) філії УкрНДІГаз ПАТ «Укргазвидобування» за напрямом «Науковий супровід геологічних 3D-моделей родовищ», а також у рамках НДР Харківського національного університету ім. В. Н. Каразіна «Використання хімічного і ізотопного складу вуглеводнів для прогнозування покладів нафти і газу у складчастих регіонах України» (№ державної реєстрації 0118U100312).

Основний фактичний матеріал і методи досліджень. В основу дисертації Барташука О.В. покладено великий масив апріорних даних різноманітних ГРР (геологічного картування, буріння свердловин, лабораторних аналізів керну тощо), геофізичних (сейсмозвідки 2D та 3D, граві- й магніторозвідки, термометрії, промислової геофізики), неотектонічних та аерокосмогеологічних досліджень.

У процесі досліджень здобувачем професійно застосовано широкий спектр методів, які традиційно використовуються під час розв’язання різнопланових наукових і практичних проблем загальної, регіональної геології та геотектоніки: метод комплексної геологічної інтерпретації вказаних архівних та отриманих ним особисто матеріалів, тектонофізичний метод аналізу диз’юнктивних і плікативних дислокацій земної кори (структурний і дислокаційний аналізи), метод порівняльної тектоніки, метод геологічних аналогій. З метою створення тематичних карт автором ефективно використано сучасні комп’ютеризовані технології географічних інформаційних систем (ГІС).

Структура та обсяг дисертаційної роботи. Дисертація складається із вступу, 6-и розділів, висновків, списку використаних наукових джерел, що містить 175 найменувань, та 2 додатків. Обсяг основного тексту роботи становить 171 сторінку друкованого тексту, вона

ілюстрована 117 рисунками, які цілком відповідають змісту розділів. Загалом дисертація викладена на 321 сторінці машинописного тексту.

Повнота викладення матеріалів дисертації у публікаціях. Авторську наукову концепцію, методологію та методику досліджень, отримані на їх підставі результати висвітлено у 33 наукових працях. Серед них: 21 стаття – у наукових фахових виданнях (зокрема, 18 статей у виданнях України, 3 – у закордонних; з їх числа 12 – у виданнях, що включені до міжнародних наукометричних баз), одна монографія (у співавторстві), 6 статей і одна теза – у матеріалах конференцій, 4 статті – в інших наукових виданнях, що додатково відображають досягнення дисертанта. З загального числа публікацій 19 є одноосібними (хоча у вступних частинах роботи та її автореферату здобувач применшив свої здобутки і зазначив лише 17 публікацій), при цьому 13 з цих 19-ти надруковані у наукових фахових виданнях.

Ідентичність змісту автореферату та основних положень дисертації. Зміст автореферату відповідає основним положенням дисертаційної роботи здобувача.

Відсутність (наявність) порушення академічної доброчесності. У дисертаційній роботі відсутні порушення академічної доброчесності. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідні джерела.

Загальна характеристика роботи, новизна розроблених наукових положень.

У *вступній* частині дисертації обсягом 10 сторінок та її авторефераті відповідно до вимог Департаменту атестації кадрів (ДАК) Міністерства освіти і науки (МОН) України обґрунтовано актуальність дослідження, вказано його зв'язок з науковими темами, визначено мету і завдання роботи, об'єкт і предмет дослідження, зазначено методологію та основні методи дослідження, аргументовано викладено наукову новизну, а також практичне значення одержаних результатів, відображено інформацію про основний фактичний матеріал, який використовувався в роботі, особисті розробки здобувача, їх апробацію в наукових виданнях та на відповідних конференціях, ефективність їх впровадження у практиці діяльності організацій газодобувної галузі України. Отож, О.В. Бартащуком повністю виконано вимоги до оформлення змісту «Вступу» дисертації та її автореферату.

Об'єктом досліджень дисертант зазначив “ДДП та його складові тектонічні елементи (сегменти, мікроплити, блоки, системи розломів)”. Проте це регіональний об'єкт досліджень, а власне робота присвячена процесам структуроформування і нафтогазонакопичення в ДДП у фанерозої, які й становлять об'єкт досліджень. Адже згідно існуючих вимог об'єктом повинен бути якийсь процес або явище, а предметом – певні його характеристики, якими дисертант й визначив “геодинамічні умови протікання” указаних процесів.

У *першому* розділі роботи «Сучасний стан вивчення тектоніки та геодинаміки рифтогенних геоструктур» проаналізовано теперішні уявлення з регіональної геотектоніки та геодинаміки рифтогенів колізійного та горизонтально-зсувного типу на континентальній земній корі, історію досліджень та найбільш відомі моделі глибинної геологічної будови і геодинамічних механізмів формування ДДП. Розділ викладено на 63 сторінках, супроводжено 27 рисунками, що почерпнуті з інших джерел. Огляд останніх виконано на належному рівні, з урахуванням публікацій за останні 10–15 років, серед яких багато англomовних з іноземних видань.

Проте в розділі текст стосовно ДДП подається занадто компілятивно. Практично наведений матеріал переписаний з наукових статей співробітників Інституту геофізики ім. С.І. Субботіна НАН України. А потрібно було, вважаємо, систематизувати, узагальнити його і подати стисло. При цьому автором не враховані наукові праці групи дослідників-

геофізиків з названого інституту під керівництвом В.В. Гордієнка щодо оцінки впливу просторово-часової динаміки глибинного теплового поля Землі на геотектонічний розвиток ДДП.

Також здобувач, аналізуючи в підрозділі 1.3 «Історія досліджень геодинамічних механізмів формування ДДП» існуючі концепції горизонтальних рухів уздовж поперечних розривних порушень в регіоні, незаслужено, на наш погляд, не врахував відповідні логічні моделі, що викладені у працях І.І. Чебаненка із співавторами, Є.І. Паталахи, інших науковців. Згадуючи своїх попередників з цієї проблематики на стор. 7 автореферату, здобувач не вказав прізвище дослідника І.В. Височанського. Хоча заради справедливості потрібно сказати, що у тексті власне дисертації в підрозділі 1.3 на стор. 81 його результати характеризуються.

Описуючи на стор. 51 тектонічний контроль південним та північним поздовжніми крайовими глибинними розломами поширення у Дніпровському грабені ранньорифейських рифтогенних відкладів, О.В. Барташук не зазначає, за якими даними ці відклади ідентифіковано, за яким методом, і хто є автором таких висновків. ДДП, за словами дисертанта на стор. 48, є “середньопалеозойським внутрішньоплатформним авлакогеном і накладеними на нього верхньопалеозойською надрифтовою западиною та мезозойсько-кайнозойською синеклізою, [що] заповнені ... комплексами осадового чохла, віком від пізнього девону до антропогену”. Проте згідно із загальноприйнятим стратиграфічним поділом палеозою (П.Ф. Гожик та ін., 2013 р.) у межах ДДП виділяються середньодевонські відклади, що представлені дорифтовими утвореннями ейфельського і живецького ярусів (D_{2ef-zh}), які являють собою нижню частину дорифтового підсольового структурно-формаційного комплексу (СФК).

На стор. 59 автор наводить апріорні дані з рельєфу і товщини літосфери у межах сегментів ДДП й зазначає, що “границя між Лохвицьким і Чернігівським сегментами у підшві літосфери доволі впевнено виділяється за трасою Західноінгулецького глибинного розлому”. Однак з наведено на стор. 61 відповідного рис. 1.20 «Схема рельєфу підшви літосфери ДДП...» чітко видно, що ця межа проходить вздовж траси тектонічного шва Херсон–Смоленськ й ідентифікується градієнтною зоною різкого збільшення глибини до підшви літосфери зі 120 і менше км у межах Лохвицького сегмента до 280 і більше км у межах Чернігівського.

Характеризуючи швидкісні параметри розповсюдження сейсмічних хвиль під рифтом на глибині 330-350 км, здобувач відповідний шар Голіцина-Гейка мабуть помилково називає “коровим”.

Одним з важливих висновків з розділу 1 є твердження, що первинна гетерогенність глибинної будови літосфери Сарматської плити визначила загальну спрямованість структурно-кінематичної еволюції континентальної земної кори ДДП протягом етапів його платформної тектонічної активізації у геохронології фанерозою.

У **розділі 2** «Методологія реконструкції напружено-деформованого стану земної кори» на 18 сторінках проаналізовано наявні тектонофізичні методи для проведення відповідних реконструкцій, обрано найефективніші з них - структурно-кінематичний та структурно-парагенетичний (дислокаційний), що покладені автором в основу розробленої ним оригінальної методики реконструкції полів тектонічних напруг та геодинамічного аналізу деформаційних структур земної кори. Характеристиці методики присвячено важливий, на нашу думку, підрозділ 2.3 роботи на 22 сторінках. Методика ґрунтується на найкоректніших

та зручних у використанні методах реконструкції параметрів поля тектонічних напруг, застосуванні методичних прийомів вивчення вторинних деформаційних структур тектонічної течії та ідентифікації кінематичних механізмів горизонтальних переміщень масивів гірських порід, на дослідженні дислокаційних зон стрес-метаморфізму за комплексом різноманітних геолого-геофізичних та дистанційно отриманих даних. Автором створено алгоритм реалізації методики з кінцевим виходом на побудову регіональних тектонічних і геодинамічних картосхем території як ДДП, так і інших регіонів розвитку рифтогенезу, що досліджуватимуться у майбутньому. Це відображає представлена на рис. 2.5 на стор. 112 принципова логічна блок-схема.

Разом з тим ми не можемо погодитися з заявкою автора в підрозділі 2.3 на стор. 114, що ним “розроблено спеціальний технологічний засіб підготовки вихідної аналітичної лінеаментної бази тектонофізичних досліджень. Він полягає у перетворенні фактичних криволінійних у плані трас тектонічних порушень у сукупність дрібніших лінеаментів різноспрямованої орієнтації, що їх складають. Технологія застосування засобу полягає у ручній фрагментації окремих криволінійних трас розломів на окремі складові лінійні відрізки-вектори, що складатимуть аналітичну лінеаментну базу досліджень”. Такий методичний прийом, який Барташук О.В. на стор. 130 і 291 дисертації та на стор. 8 і 24 автореферату називає “оригінальною технологією”, чимало геологів (зокрема, аерокосмогеологів) вже близько 20 років успішно використовують з залученням комп’ютеризованих засобів та ГІС-технологій.

На стор. 124 роботи знаходимо загалом правильне твердження здобувача: “... лінеаменти та кільцеві структури за даними дешифрування аерокосмозйомки ... є прямими структурно-кінематичними індикаторами розрядки тектонічних напруг і деформацій на різних структурних рівнях осадового басейну”. Але по-перше, оскільки ми безпосередньо займалися подібними дослідженнями, то хотіли б у дисертації побачити приклади дешифрування лінеаментів і кільцевих структур за відповідними геоіндикаторами на еталонних об’єктах земної кори, що зазнають різнотипних деформацій. А по-друге, лінеаменти і кільцеві структури – це формалізовані (картографовані) відображення аномальної будови компонентів ландшафту, які, зі свого боку, могли слугувати непрямыми ознаками внутрішньої будови геологічно похованої території ДДП. І оскільки автор на рис. 2.10 на стор. 121 порівнює “співвідношення рифтогенних систем розривів у докембрійському фундаменті ... та в орогідрографії”, то у нас виникає підозра, що крім суто пов’язаних з рифтогенезом диз’юнктивних структур в особливостях земного рельєфу та сучасної гідрографічної мережі відобразилися також розривні порушення дорифтової стадії розвитку ДДП. Вони є складовими каркасу регматичних трансрегіональних диз’юнктивних об’єктів. Так, порушення дорифтового походження на відомих тектонічних картосхемах простягаються поперек ДДП з Українського щита (УЩ) на Воронезьку антеклізу.

Помилкою вважаємо віднесення дисертантом до комплексу утворень рифтового етапу розвитку ДДП гірських порід пізньовізейського часу нижнього карбону (C_{1v2}), коли він аналізує “співвідношення рифтогенних систем розривів” у докембрійському фундаменті та осадах верхнього візе (рис. 2.10 на стор. 121), робить “генетичну діагностику рифтогенних систем розривів ДДП” та визначає “головні осі поля напруг рифтового етапу” у “верхньовізейському комплексі осадового чохла” (рис. 2.13 на стор. 125). Забігаючи наперед, укажемо на подібні помилки в наступних за третім розділах. Так, у розділі 3 на стор. 155, у «Висновках» на стор. 291 та в авторефераті на стор. 11 О.В. Барташук до рифтової системи

деформацій відносить ті, що утворилися протягом геологічного розвитку регіону взагалі у проміжку PR_3-C_2 (натомість на стор. 4 автореферату та на стор. 24 роботи – $D-C_2$). У розділі 4 на стор. 163 та в розділі 6 на стор. 267 “рифтовий етап” в автора визначений взагалі “з пізнього девону до ранньої пермі”.

Разом з тим з ряду наукових праць відомих дослідників (М.В. Чирвінська та В.Б. Соллогуб, 1980; В.А. Хоменко, 1986; Д.Є. Айзенберг та ін., 1988; В.К. Гавриш та ін., 1989; Разницын и др., 1992; С.М. Стомба та ін., 1999; М.І. Євдошук та ін., 2001; та ін.) відомо, що до рифтового комплексу порід (або СФК) приналежні осадово-вулканогенні утворення верхнього девону, накопичені у франський і фаменський час (D_3fr-fm), до рифтово-синеклізного – турнейсько-нижньовізейські глинисто-вуглисто-кремнисто-карбонатні різновиди порід нижнього карбону $C_1(t-v_1)$, до платформно-синеклізного – осадки, накопичені починаючи від верхнього візе (C_1v_2) і до крейди включно (К), нарешті, до платформного комплексу – кайнозойські (Kz) глинисто-піщано-лесові утворення палеогену, неогену і антропогену (P+N+Q).

Отже, потребує пояснення: чому поля напруг рифтового етапу розвитку ДДП автор аналізує за системою розривних порушень у верхньовізейських відкладах?

На стор. 127 дисертант наводить рис. 2.15 (або ж на стор. 12 автореферату наводить рис. 3) – «Схему розподілу планетарних систем тріщинуватості і періодичності змін генетичних типів систем розривів ДДП у геохронології фанерозою». У ній з незрозумілих причин пропущена ранньопермська епоха (P_1), натомість є пізньопермська (P_2), хоча принаймні у межах Дніпровсько-Донецької западини (ДДЗ) достовірно встановлено присутність тільки нижнього відділу пермі. Також у лівій колонці «Схеми...» та одній з колонок рис. 2.16 на стор. 128 – «Схема природного механізму просторово-часової інверсії головних осей поля тектонічних напруг на протязі основних етапів формування структурних планів Дніпровсько-Донецького палеорифту у геохронології фанерозою» (в авторефераті йому відповідає рис. 3 на стор. 13) під заголовком “Геологічна епоха” вказані стратиграфічні підрозділи не лише відділів, а вказані підрозділи й систем загалом (девонської, тріасової, юрської, крейдової, палеогенової та неогенової). Останнім же, принаймні згідно з Міжнародною геохронологічною шкалою (МСШ-2000), як геохронологічні підрозділи відповідають періоди. Отож, стратиграфічну значимість деяких систем дисертант свого роду “понижив” до відділів.

Аналізуючи вказану «Схему розподілу планетарних систем...» на стор. 126, здобувач декларує: “Вона є основою для створення принципової схеми структурно-кінематичної еволюції земної кори, що містить дані про механізм просторово-часової інверсії головних параметрів поля напруг та формування окремих структурних планів у геохронології”. Проте власне про механізм інверсії схема даних не містить, а лише відображає результати дії певних сил різної природи. Про механізм автор вже конкретно пояснить нам у наступних розділах.

Третій розділ «Наукові засади тектонофізичних досліджень систем розломів Дніпровсько-Донецького палеорифту» присвячений статистичному аналізу роз-діаграм простягань регіональних систем диз’юнктивних структур, що виявлені по поверхні кристалічного фундаменту, у восьми поверхах осадового чохла та на денній поверхні. Автором вивчена їх азимутальна орієнтація та генетичний тип. Зокрема, встановлено 12 напрямків планетарної мережі тріщинуватості. При цьому найкраще структурно-динамічно проявленою є північно-західна діагональна система розривів (дві системи з діапазонами

азимутів простягання $291-312^\circ$ і $315-339^\circ$), менш виражені північно-східна діагональна та субширотна системи, найгірше проявляється меридіональна система. Північно-західна система диз'юнктивів має типовий для внутрішньої будови деформаційної зони сколювання горизонтально-зсувний рисунок, через це рифтогенна структура ДДП, з поглядів тектонофізики, розглядається О.В. Барташуком як внутрішньоплатформна деформаційна лінійна мегазона сколювання.

Автором реконструйовано параметри полів палеонапруг на окремих етапах тектогенезу регіону, на основі чого створено кінематичний механізм просторово-часової геодинамічної інверсії головних осей поля напруг, що визначив зміни структурних планів деформацій ДДП у фанерозої. Сутність інверсії полягає у зміщенні осей тектонічних напруг у напрямку проти годинникової стрілки з азимутальним періодом $\sim 15^\circ$ за кожен з етапів тектонічної інверсії при їх загальному переміщенні на $\sim 60^\circ$ протягом усього фанерозою. На жаль, здобувач не вказує, наскільки рівномірно чи нерівномірно у категоріях геологічного часу відбувалася інверсія. Тобто за скільки мільйонів років відбувалося зміщення осей напруг на $\sim 15^\circ$ по кожному з етапів тектогенезу?

Зміст *четвертого* розділу «Кінематична модель формування Дніпровсько-Донецького палеорифту» відображає вивчення дисертантом геодинамічної обстановки та кінематичного механізму рифтогенезу, що є підставою для кінематичного моделювання процесів формування власне рифту, який автор назвав “оригінальним” і присвятив його характеристиці підрозділ 4.2 роботи.

Як зазначається на стор. 164 тексту дисертації та на стор. 14 її автореферату, “згідно розробленої кінематичної моделі, первинна трогова структура ДДП формувалася за “атермічною схемою” пасивного розтягнення “холодної” континентальної літосфери. Цей геодинамічний процес відбувався без попереднього прогріву глибинними мантийними осередками у відповідності до кінематичного механізму утворення природних деформаційних структурних парагенезів горизонтального розсування земної кори типу Pull-apart basin у геодинамічному режимі транстенсії. У такому режимі зародкова трогова геоструктура слугувала проникним “вікном” для вертикального надходження глибинної мантийної речовини”. Загалом прийняття такої моделі не можна заперечувати, тому що автор аналітично порівняв зібрані ним наявні по території ДДП фактичні геолого-геофізичні матеріали з аналогічними даними та результатами реконструкції формування Байкальського рифту, що свого часу отримані В.В. Ламакіним (1968 р.), З. Балла та ін. (1990 р.) та ін. і продемонстровані у розділі 1 дисертації Барташука О.В. на стор. 36-46.

Далі на стор. 165 здобувач зазначає, що “під первинною тектонічно ослабленою зоною земної кори” утворилася “гаряча точка”, під впливом якої відбувалася “активна магматична переробка підшовної частини фундаменту”, “загальне стоншення і тектонічне розущільнення консолидованих порід континентальної земної кори”, формування “системи горизонтальних зсувів-трансформ, за якими відбувалося розсування земної кори” та інші характерні для рифтогенезу процеси. При цьому (це стор. 171) “розсування плечей палеорифту відбувалося ... від зародкового шву – траси північного крайового порушення (або “первинного рифтогенного лінеаменту”, стор. 166) з поступовим переміщенням поздовжньої осі рифтогену вздовж площини новоутвореного лістричного зсуво-скиду у південному напрямку відносно сучасного положення географічного меридіану”.

Усі етапні складові зазначеної авторської моделі лише виграли б, на наш погляд, якщо б дисертант порівнював їх з подібними ж результатами таких відомих дослідників як,

скажімо, В.К. Гавриш та ін., вирізняючи особливо “оригінальні” моменти. Наприклад, чому здобувач зовсім не згадує про Осьовий глибинний розлом та його роль у процесах рифтингу?

Також у моделі О.В. Барташука, як ми бачимо, вздовж північного крайового порушення утворюється система лістричноподібних зсуво-скидів з увігнутими площинами падіння на південь (про це також йдеться на стор. 14 автореферату), у той час як південна крайова диз’юнктивна структура являє собою нормальний скидо-зсув. Проте за результатами інтерпретації трансрегіонального сейсмічного профілю DOBRE fraction'99/DOBRE-2 (І.К. Пашкевич та ін., 2018 р.) можна відстежити, що південний крайовий глибинний розлом у вертикальному перетині теж має лістричну морфологію. Разом з Північним він утворює У-подібну в розрізі форму. А матеріали тектонофізичного моделювання і відтворення формування побідних диз’юнктивних з’єднань вказують на першочерговість утворення коротшого з них, тобто у нашому випадку південного крайового порушення. Отже, зазначені нами думки потребують пояснення з боку дисертанта.

Здобувач на стор. 173 характеризує “визначну роль ... активізованих на рифтовому етапі поперечних ... систем дорифтових надглибинних розломів. За їх трасами формувалися рифтогенні горизонтальні розсуви. Вони слугували поперечні “тектонічними рейками розсування” земної кори”. Автором встановлено 7 поперечних дорифтових глибинних структур, перелік яких в авторефераті наведено на стор. 15. Усе це у нас не підлягає особливій критиці. Проте чому в роботі не вказано, за якими матеріалами і конкретними критеріями ці поперечні лінійноподібні зони виділені? Чому на авторських картографічних моделях, крім продемонстрованих, не мають відображення інші подібні до них поперечні трансрегіональні структури, що свого часу встановлені або передбачалися під науковим керівництвом або безпосередньо Н.Г. Доленком та ін. (1968 р.), В.К. Гавришем (1969, 1974, 1978 рр.), М.Ф. Бринзою та ін. (1973 р.), В.Б. Порфир’євим та ін. (1975 р.), В.К. Гавришем та ін. (1983, 1989, 1991 рр.), І.І. Чебаненком та ін. (1991 р.), а потім знайшли своє підтвердження за даними глибинного сейсмічного зондування? До них, наприклад, належні субмеридіональні Смілянсько-Холмська, Знам’янсько-Пирятинська, північно-східні Канівсько-Білопільська, Бовтисько-Обоянська (відома також у зоні впливу Північного шовного глибинного розлому як Псельська) та інші структури глибокого закладення.

У *розділі 5* «Кінематичні механізми інверсійних деформацій рифтогенної структури» висвітлено результати кінематичної діагностики механізмів інверсійного структуроформування у ДДП. Наведено розроблену автором морфолого-генетичну класифікацію інверсійних деформацій, проведено їх ідентифікацію в рисунку аномалій різних геофізичних полів та вертикальних амплітуд неотектонічних рухів, в особливостях залягання глибин ізотермічної поверхні $+120^{\circ}\text{C}$, що встановлені в регіоні.

Зокрема, дисертантом на підставі кінематичного та парагенетичного аналізу структурних рисунків мережі розривних порушень різновікових структурних поверхів осадового чохла діагностовано п’ять кінематичних механізмів здійснення інверсійних деформацій рифтогенної структури. Першим механізмом є деформації її поздовжнього видовження за рахунок антитетичних поворотів з обертанням тектонічних блоків за куліснозчленованими рядами кінематично однойменних антитетичних горизонтальних зсувів з формуванням геодинамічних зон стискання.

Другий механізм деформацій – це поперечне висування геомас шляхом синтетичних обертань геоблоків у горизонтальній площині за динамічно спряженими системами зсувів різнойменної кінематики. Третій механізм реалізується в умовах різнойменних за

кінематикою горизонтальних рухів з компонентою обертання уздовж двох діагональних, динамічно спряжених систем зсувів.

Четвертим механізмом деформацій є “тектонічний мегабудинаж” блоків фундаменту, що розташовані поміж двох субпаралельних систем зсувів, за рахунок природного вальцювання цих блоків у перемінному за кінематикою локальному горизонтально-зсувному полі напруг при тангенціальному інверсійному стисканні. П’ятий механізм деформацій реалізується під зовнішнім тиском мегаблоку-штампу прилеглої орогенічної структури Донецької складчастої споруди (ДСС) шляхом формування тектонічного ороклину поперечного висування геомас підсувного типу.

На цих підставах в інверсійній структурі ДДП Бартащуком О.В. виділено два морфогенетичних типи структурних зон інверсійних дислокацій, сформованих за вказаними механізмами – лінеаментні (надрозломні) та плащові (при- та міжрозломні). Лінеаментний тип складають сім поперечних лінійних зон горизонтально-зсувних деформацій. Серед плащових зон структурних дислокацій виділяються дві морфогенетичні групи: прирозломні, які представлені антиформними структурними парагенезами, та міжрозломні, представлені синформними деформаційними парагенезами, які складені, відповідно, структурними дуплексами (дугами) стискання і розтягнення. У герцинському складчастому поверсі ДДП міжрозломні зони структурних дислокацій складають структурні улоговини в осьовій (9 улоговин) та північній прибортовій (7 улоговин) зонах, разом 16 улоговин. Викликає подив, чому здобувач обмежив свої досягнення, вказавши в авторефераті на стор. 17 лише 5 з них.

Розглядаючи підрозділ 5.1.2 «Механізми деформаційного структуроформування у платформному осадовому чохла», ми звернули увагу на те, що матеріал про інверсійні деформації ДДП на території ДСС дисертантом на стор. 216–226 повністю скопійовано з наукових праць С.В. Горяйнова або звітів про НДР, в яких він був відповідальним виконавцем. Матеріал супроводжувався картографічними даними авторства названого дослідника та його колег. Необхідні посилання здобувачем на конкретні джерела зроблено. Проте, вважаємо, йому потрібно було узагальнити, дати стислу характеристику інверсійних деформацій та пов’язаних з ними процесів у районі ДСС й навести відповідну логічну картосхему, яка б візуалізувала отримані дисертантом наукові висновки.

У підрозділі роботи 5.2 «Відображення інверсійних деформацій в потенційних геофізичних полях та неотектонічних рухах», аналізуючи на стор. 242–247 прояв Глобино-Конотопської та Кобеляцько-Лебединської лінеаментних зон зсувного контролю субмеридіонального простягання в аномальних гравітаційному (ΔG_a) та магнітному (ΔT_a) полях, автор характеризує відмінність у поведінці цих полів не західніше та східніше від них, а чомусь диференційованість в їх інтенсивності та морфології відповідних ізоліній у порівнянні прибортових частин ДДП з приосьовою його частиною. Тобто просторово не спряжених з субмеридіональними структурами частин палеорифту. Це стало одразу помітно.

На стор. 239 автор описує Михайлівсько-Охтирську лінійну зону тектонічного розсування меридіонального простягання. Просторово вона збігається з виділеною раніше В.К. Гавришем (1969 р.) Верхівцевсько-Льговською структурою глибинного закладення (розломом), яку здобувач неодноразово згадує у попередніх розділах роботи. То навіщо було в дисертації перейменовувати її на Михайлівсько-Охтирську, якщо в авторефераті на стор. 20 її все ж зазначено як “Верховцівсько-Льговський меридіональний розлом”?

Над Михайлівсько-Охтирською зоною у герцинському поверсі чохла виділяється Ворсклянський прогин. Характеризуючи прогин, автор помилково пише, що йому

“відповідає найвиразніша у палеорифті клиноподібна ділянка від’ємних аномалій” вертикальних амплітуд тектонічних рухів у голоцені (згідно з картографічною основою за А.В. Полівцевим, 2007 р., до якої нас відсилають на рис. 5.33 і 5.34, що на стор. 240 і 241). Однак, як свідчать представлені матеріали, Ворсклянському прогину притаманні хоч і незначні (амплітудою 4–5 м), проте додатні вертикальні рухи.

У тексті як розділу 5 роботи, де найчастіше це зустрічається (на стор. 179, 189, 191, 198–200, 202, 215, 216, 225, 239, 246, 252), так і в розділах 2 (на рис. 2.13 на стор. 125), 3 (на стор. 155), 4 (на стор. 165–167, 171), 6 (на стор. 263, 281) та авторефераті (на стор. 11, 14, 17) О.В. Барташук під час опису або відзначення насамперед певних розривних порушень (або лінеаментних зон зсувного контролю) вживає термін “тектоніти”. І ми з цим не погоджуємося. Адже тектоніти – це загальна назва передусім гірських утворень, які виникають внаслідок дроблення і перетирання початкових порід під дією тектонічних рухів, іноді з наступною перекристалізацією породоутворюючих мінералів. А в дисертації не наведено конкретних даних стосовно цих властивостей на підставі аналізу керну, що відібраний з пробурених у межах розглянутих автором зон розривних структур свердловин.

У 6-му розділі «Еволюція динамічних обстановок структуроформування та нафтогазонакопичення у Дніпровсько-Донецькому палеорифті» здобувачем представлено розроблену ним наукову концепцію структуроформування і нафтогазонакопичення у континентальних рифтогенах, згідно з якою зони нафтогазоносності контролюються зонами розтягу земної кори в їх надрах. Проте вже з самого початку розділу 6, починаючи зі стор. 259, цю концепцію дисертант називає “теорією”, а відповідний підрозділ 6.1 – «Наукова теорія деформаційного структуроформування...». Про це також вказано на стор. 17 автореферату.

Проаналізувавши викладений матеріал, ми можемо зробити висновок, що поданий він занадто схематично-описово, у ньому наведено загальновідомі роздуми і розуміння впливу каркасу розривних порушень регіону під перманентною дією зміни поля геотектонічних напруг у зв’язку з ротаційним режимом Землі на процеси нафтогазонакопичення у структурах земної кори. При цьому автор не робить необхідних посилань на всім, ми думаємо, відомі наукові праці таких знаних фахівців, як І.І. Чебаненко та ін. Особисто нами присвячено кілька публікацій з цього ж питання.

З урахуванням того, що наукова теорія – це система узагальненого знання, пояснення різнобічності подій, ситуацій, що відбуваються у природі, а також того, що вона як форма організації знань повинна характеризуватися наявністю таких елементів, як загальні закони і сфери їх застосування, логіко-математичного апарату виведення наслідку із законів тощо, вважаємо, що розроблену О.В. Барташуком “наукову теорію деформаційного структуроформування і нафтогазонакопичення” потрібно вважати науковою концепцією, або ж науковою гіпотезою.

Підрозділ 6.2 роботи присвячений характеристиці закономірностей розміщення сучасних зон розтягу земної кори та складчастих зон інверсійних деформацій у структурі осадового чохла ДДП. Оригінальними і концептуально новими є результати авторської інтерпретації комплексу наявних по регіону даних, відповідно до яких уздовж Михайлівсько-Охтирської центральної лінійної зони горизонтально-зсувного контролю виділено вісь тектонічного розтікання осадових геомас. Вона сформована на інверсійному етапі структурно-кінематичної еволюції земної кори палеорифту і розділяє Західний і Східний його мегаблоки із різною кінематикою рухів.

На стор. 281 роботи та на стор. 20 автореферату здобувач зазначає, що розсування геомас гірських порід у протилежні боки із геоблоку, що зазнає деформації, відбувається також з компонентою протилежного їх обертання та з новоутворенням між ними проміжного, трапецієподібного блоку. У межах останнього формуються зони розтягу земної кори у вигляді лінзоподібних структурних улоговин осадового чохла.

Проте, на наш погляд, згаданий трапецієподібний блок формується приблизно одночасною дією різного кінематичного напрямку (суперпозицією) двох лінійних зон горизонтально-зсувного контролю: як Михайлівсько-Охтирської з лівосторонньою кінематикою рухів та обертанням суміжних блоків проти годинникової стрілки, що зазнає переміщення на північний захід, так і Карлівсько-Чугуївської з правосторонньою кінематикою рухів та обертанням суміжних блоків за годинниковою стрілкою, яка зазнає переміщення на південний схід. Про це свідчать як наведені дисертантом дані з особливостей структурних поверхонь у розрізі осадового чохла та у поверхні кристалічного фундаменту в межах трапецієподібного блоку, так і незначні (як ми вказували вище, 4–5 м) амплітуди вертикальних тектонічних рухів у голоцені, що йому притаманні, та дані космічних знімків, які це непрямо підтверджують відповідними геоіндикаторами. Останні вказують на низьку сучасну активність блоку порівняно з прилеглими, особливо з південного сходу, і що він дійсно зазнає сучасного розтягу земної кори.

Барташук О.В. пояснює причину формування геодинамічного режиму транспресії поперечної інверсійної розломної решітки, що за його словами, “у регіональному плані ... утворює структуру “передового тектонічного віяла стискання”, а також виокремлення Західного й Східного мегаблоків ДДП із різною кінематикою рухів “колізійним стресовим стисканням з південь-південного сходу”. Це стискання наведено “відносно віддаленим орогенічним джерелом альпійської гірсько-складчастої системи Кавказу в умовах зустрічного тангенціального стискання з півночі”. Якщо б така дія стосувалася території ДСС, то це сумнівів не викликало б. А щодо регіону ДДЗ то виникає комплекс запитань, на які в дисертації ми відповіді не знаходимо. Наприклад, де конкретно, на яких площах у межах УЩ, що прилеглі до південного борту западини в районі Михайлівсько-Охтирської лінійної зони тектонічного розсування, і які саме геологічні ознаки “колізійного стресового стискання” виявлено?

У підрозділі 6.2 крім зазначеного вище схарактеризовано також розроблену автором регіональну схему інверсійних деформацій, що ілюструє закономірності розміщення диз’юнктивних і складчастих зон. Дисертантом визначено зони сучасного розтягнення земної кори, виділено осьові депресії центральної частини ДДП. Однак більшість з представленого матеріалу практично повторює той, що наведений здобувачем у попередніх розділах роботи.

Територія, що просторово тяжіє до району сучасного розтягнення земної кори, до осьових депресій центральної частини ДДП рекомендується дисертантом для виявлення зон інверсійної складчастості. Саме до них приурочені відомі або потенційні зони нафтогазоносності в осадових комплексах чохла. Цей висновок ми схвалюємо.

Позитивне враження від кожного з розділів справляють стислі висновки до змістовних їх частин.

У **«Висновках»** О.В. Барташуком подано основні результати дисертаційного дослідження. Повною мірою аргументовано і коректно викладено основні моменти наукової

новизни і практичної цінності отриманих результатів, що відображають особистий вклад автора.

Наукова новизна результатів дисертаційної роботи Барташука О.В. полягає у тому, що в ній вперше:

- розроблено оригінальну методику реконструкції напружено-деформованого стану земної кори та аналізу інверсійних деформацій;
- для умов ДДП визначено загальний напрямок, динаміку та кінематику просторово-часової інверсії головних параметрів регіонального поля тектонічних напруг у фанерозої;
- виявлено динамічні обстановки, що визначали процеси пластичної тектонічної течії гірських порід кристалічного фундаменту та осадового чохла і горизонтальні пересування відповідних геомас;
- діагностовано п'ять кінематичних механізмів інверсійних деформацій рифтогенної структури, що проявилися в динамічній обстановці інтерференції загальноплитного колізійного стискання та регіонального горизонтально-зсувного поля напруг;
- розроблено морфогенетичну класифікацію зон диз'юнктивних та плікативних інверсійних дислокацій, що контролюють зони нафтогазоносності;
- розроблено формалізовану геологічну модель структурно-кінематичної еволюції земної кори ДДП на основі встановлення кінематичного механізму просторово-часової інверсії головних параметрів поля тектонічних напруг у фанерозої;
- визначено закономірності розподілу геодинамічних зон розтягу/стискання земної кори в межах ДДП на сучасному етапі тектогенезу, що контролюють у регіоні зони інверсійної складчастості та перспективні зони нафтогазоносності;
- запропоновано оригінальну наукову концепцію інверсійного структуроформування у континентальних рифтогенних геоструктурах.

Наукове значення роботи, на наш погляд, полягає:

- у розробці геологічної моделі еволюції земної кори ДДП, яка пояснює таке:
 - загальний напрямок геологічної еволюції, окремі динамічні обстановки та характер процесів формування і тектонічної інверсії палеорифту визначаються кінематичним механізмом просторово-часової інверсії головних параметрів регіонального поля тектонічних напруг. Він контролює азимутальне зміщення головних осей полів палеонапруг у напрямку проти годинникової стрілки на $\sim 15^\circ$ протягом кожного етапу тектогенезу, при загальному переміщенні $\sim 60^\circ$ у геохронології фанерозою. Це зумовило зміни генетичних типів розломів в окремих азимутальних напрямках регматичної мережі з формуванням окремих деформаційних систем розривних порушень, що складені реверсним типом диз'юнктивних об'єктів та трьох головних структурних планів деформацій: рифтового (D_3 – C_1V_1 ?), платформного (C_1V_2 ?– P_1 ?) та колізійного (Mz – Kz);
 - інверсійну сегментацію та розподіл геодинамічних зон розтягу/стискання у ДДП контролюють сім міжсегментних лінійних зон горизонтально-зсувної кінематики, які утворюють диз'юнктивний каркас колізійних деформацій типу “передового тектонічного віяла стискання”, розгорнутого на північ; передбачається, що формування диз'юнктивного каркаса зумовлене динамічною обстановкою тангенціального колізійного стискання з південь-південного сходу, індукованого віддаленими орогенічними рухами альпійського

поясу Кавказу, та зустрічного стресового стискання з півночі Східноєвропейської платформи;

- формування регіональної осі тектонічної симетрії за кінематичним механізмом пластичного тектонічного розтікання геомас гірських порід у протилежних напрямках від Верхівцевсько-Льговського глибинного розлому; це є причиною динамічної обстановки, що зумовила різноспрямовані горизонтальні рухи з обертаннями геоблоків земної кори; поперечна вісь розділяє дві своєрідні “мікроплити” різнойменної кінематики та протилежних напрямків рухів і обертань геоблоків; Західна “мікроплита” (Чернігівський та Лохвицький сегменти) лівосторонньої кінематики рухів та обертаннями геоблоків проти годинникової стрілки зазнає переміщення на північний захід, натомість Східна “мікроплита” (Ізюмський сегмент та Західнодонецький грабен) має правосторонню кінематику рухів з обертанням геоблоків за годинниковою стрілкою і пересувається у протилежному напрямку; ця динамічна ситуація зумовила поперечну сегментацію та зональність контрастних тектонічних режимів (транспресія/транстенсія) у палеорифті;

- геодинамічна обстановка розсування земної кори зумовила поперечну неоднорідність напружено-деформованого її стану; вона викликала формування у центральній частині ДДП (східна частина Лохвицького та західна частина Ізюмського сегментів) трапецієподібної у плані геодинамічної зони сучасного розтягу, що охоплює найбільший нафтогазовидобувний район СНГРУ; однак більшій частині досліджуваної території притаманний режим стиснення, несприятливий для утворення значних зон накопичення ВВ;

- у розробці наукової концепції інверсійного структуроформування у континентальних рифтогенних геоструктурах, якою передбачено, що геодинамічні зони розтягу/стиснення земної кори контролюють розподіл зон інверсійної складчастості та зон нафтогазонакопичення в їх межах.

Практичне значення результатів досліджень дисертанта полягає у тому, що на їх підставі:

- впроваджено зручну у використанні методику реконструкції напружено-деформованого стану земної кори та аналізу інверсійних деформацій;

- впроваджено формалізовану модель структурно-кінематичної еволюції земної кори ДДП, представлену схемами просторово-часової інверсії головних осей тектонічного поля напруг, еволюції динамічних режимів та планів деформацій, що засвідчують етапність формування структури палеорифту у фанерозої;

- впроваджено морфолого-генетичну класифікацію інверсійних диз’юнктивних і плікативних структур, що стало основою побудови кінематичних моделей морфолого-генетичних типів структурних парагенезів та складчастих зон деформацій, сформованих за механізмом пластичної тектонічної течії геомас гірських порід;

- впроваджено схему системної організації колізійних деформацій ДДП, головними елементами якої є Західнодонецька покривно-складчаста область у складі Кальміус-Торецького району лускатих тектонічних покривів та Лугансько-Комишуваського району кулісно-зчленованої підкидо-складчастості (територія Західнодонецького грабену) та дві поздовжні хвилі деформацій, що сформовані у динамічних обстановках транспресії (Південна) і транстенсії (Північна);

– рекомендовано постановку ГРР у центральній частині ДДП, у зоні максимального сучасного розтягнення земної кори, з метою виявлення нових зон нафтогазоносності, що приурочені до зон інверсійної складчастості.

Практичні результати досліджень здобувача впроваджені у практиці діяльності філії УкрНДІГаз ПАТ «Укргазвидобування», що підтверджено відповідною довідкою. Як наслідок, додаткові обсяги видобутку на родовищах ПАТ «Укргазвидобування» склали: газу 642,55 млн м³, конденсату та нафти разом 19,47 тис. т; економічний ефект склав 1 682 641,1 тис. грн.

Разом з тим до дисертації слід зробити ряд критичних **зауважень**, почавши з більш принципових і закінчуючи менш важливими:

1. Не відповідає загальноприйнятому визначенню і вимогам до наукових теорій розроблена здобувачем “наукова теорію деформаційного структуроформування і нафтогазонакопичення”, тому її потрібно вважати науковою концепцією, або ж науковою гіпотезою. При цьому вона стосуватиметься лише деформаційного структуро формування.

2. Немає чіткого визначення інтервалів у категоріях геологічного часу рифтового етапу розвитку ДДП.

3. Не враховано наявність у межах ДДП середньодевонських відкладів, що представлені дорифтовими утвореннями ейфельського і живецького ярусів, фрагментарно по тексту пропущено згадування про ранньопермські утворення, натомість часто фігурує інформація про верхньопермські відклади, які принаймні у межах Дніпровсько-Донецької западини достовірно не встановлені.

4. Непробачно девонську, тріасову, юрську, крейдову, палеогенову та неогенову системи “понижено” до рівня відділів (геохронологічно їм відповідають не “епохи”, а періоди).

5. Не вказано, за якими матеріалами і конкретними критеріями в межах ДДП виділено поперечні лінійноподібні зони (системи) дорифтових надглибинних розломів, на які автор насамперед спирається у своїх геодинамічних моделях.

6. Немає пояснення відсутності в авторських якісно-описових та геокартографічних моделях ряду встановлених раніше іншими дослідниками поперечних глибинних трансрегіональних структур.

7. Автор вільно використовував термін “тектоніти”, маючи на увазі передусім розривні порушення будь-якого порядку, проте передусім він стосується відповідних диз’юнктивним структурам гірських утворень.

8. Технологія ручної фрагментації окремих криволінійних трас розломів на окремі складові лінійні відрізки-вектори не є “оригінальною”, оскільки фахівці-геологи (зокрема, аерокосмогеологи) вже близько 20 років з успіхом застосовують її з задіянням комп’ютеризованих ГІС-технологій.

9. Невиправдано забагато наведено і часто занадто компілятивно представлено текстовий і графічний матеріал інших дослідників у 1-у та 5-у розділах роботи.

10. У тексті дисертації зустрічаються повтори.

11. Через дрібний шрифт підписи на деяких рисунках не читаються.

Зроблені зауваження не ставлять під сумнів цінність та наукову новизну основних положень та висновків дисертаційної роботи.

Висновки про відповідність дисертації вимогам ДАК України до докторських дисертацій. Загалом, незважаючи на відмічені недоліки, дисертація Барташука Олексія

Вацлавовича “Геодинамічні умови нафтогазоносності Дніпровсько-Донецького палеорифту” є завершеною самостійною науково-дослідною працею, яка містить нові теоретичні положення та має науко-практичну цінність. У роботі одержані науково обґрунтовані результати, на основі розробленої дисертантом методології запропоноване вирішення наукової проблеми, що стосується з’ясування геодинамічних умов процесів структуроформування та нафтогазонакопичення протягом геологічної еволюції земної кори ДДП у фанерозої. Рекомендації автора базуються на використанні прикладних аспектів наукової методології, вони впроваджені у практику ГРР.

За предметом досліджень і змістом дисертаційна робота Бартащука О.В. відповідає спеціальності 04.00.01 – загальна та регіональна геологія, оскільки реалізована у такому науковому її напрямі, як вивчення геологічної еволюції земної кори, дослідження сучасних геологічних рухів і пов’язаних з ними процесів, а також процесів, що відбувалися в минулому; як реконструкція геодинамічних умов та кінематичних механізмів структуроформування геологічних об’єктів різного ієрархічного рівня з позицій тектонофізики та геодинаміки.

Отже, враховуючи актуальність проблеми, яку вирішено в розглянутій дисертації, високий науковий рівень проведених досліджень, достатню ступінь обґрунтування основних висновків, оригінальність і практичне значення методичних розробок автора, вважаю, що робота “Геодинамічні умови нафтогазоносності Дніпровсько-Донецького палеорифту” задовольняє вимогам ДАК МОН України України до докторських дисертацій, а її автор – **Барташук Олексій Вацлавович** – заслуговує присудження йому наукового ступеня доктора геологічних наук за спеціальністю 04.00.01 – загальна та регіональна геологія.

Офіційний опонент,
провідний науковий співробітник
відділу енергомасообміну в геосистемах
Державної установи «Науковий центр аерокосмічних досліджень Землі
Інституту геологічних наук НАН України»
доктор геол. наук, старший наук. співробітник

О.Т. Азімов

Підпис Олександра Тельмановича Азімова ЗАСВІДЧУЮ

Учений секретар Центру
канд. техн. наук



А.В. Хижняк