

С.М. Єсипович

ПЕРСПЕКТИВИ ГАЗОНОСНОСТІ ОБЛАСТІ ЗЧЛЕНУВАННЯ ДНІПРОВСЬКОГО ГРАБЕНА ТА ДОНЕЦЬКОЇ СКЛАДЧАСТОЇ СПОРУДИ

Обґрунтовано місцеположення особливої геодинамічної області зчленування Карлівської депресії Дніпровського грабена (ДГ) та Донбаської складчастої споруди. Використано дані геодинамічної шкали циклічності для фанерозою, узгоджені зі структурно-фаціальними комплексами (СФК), які виділив В.К. Гавриш для Дніпровсько-Донецької западини (ДДЗ). Область зчленування має серпувату форму, і саме до неї тяжіють зони вклинювання аномальних відкладів ранньої пермі, що їх описав І.І. Дем'яненко. Пермський період розвитку земної кори є початком Альпійського етапу розширення планети, породи якого (рання перм) характеризуються прекрасними ємкісними властивостями, як і подальші нашарування пізнього тріасу та ранньої крейди. Комплексне оброблення в зоні регіонального сейсмічного профілю Лозова-Шебелинка-Старопокрівка матеріалів ДЗЗ та сейсморозвідки дало змогу виконати його районування стосовно перспектив газоносності. *Ключові слова:* Дніпровсько-Донецька западина, структурно-фаціальний комплекс, геотектонічний етап, осадові утворення, відклади ранньої пермі, перспективи газоносності розрізу.

До поставлення питання

Починаючи з 60-х років ХХ століття геологи-нафтовики України намагалися визначити закономірності формування й розміщення вуглеводневих родовищ у провінціях ДДЗ згідно з концепцією органічного походження нафти й газу. Було виявлено переважно роздільне розміщення покладів – нафтових на заході й газових на сході. Відомі також спроби з'ясувати закономірності приуроченості родовищ до окремих тектонічних елементів ДДЗ – ДГ, схилів поперечних виступів, бортів западини. Однак з кожним новим відкриттям виявлені закономірності потребували постійного уточнення й сьогодні впевнено можна стверджувати: переважна більшість родовищ вуглеводнів ДДЗ має багатопластовий або масивно-пластовий характер і тяжіє до систем глибинних розломів. Це практичне узагальнення блискуче підтверджувало теоретичне передбачення В.Б. Порфир'єва про те, що виявлення нафтогазових покладів у верхніх горизонтах осадового чохла може бути ознакою наявності вуглеводнів у глибших прошарках і слугувати критерієм постановки робіт для їхніх пошуків. Чудовою ілюстрацією цього положення є відкриття газових покладів у глибоких горизонтах Гнідинцівської та Леляцької площ і відсутність вуглеводнів у глибоких горизонтах на території ДДЗ, розміщеній західніше Ічнянської групи соляних структур, де таких покладів у верхніх горизонтах осадової товщі не виявлено [15].

Відкриття вуглеводневих покладів в утвореннях кристалічного фундаменту на Північному борті ДДЗ показало, що зазначена закономірність не обмежується товщею осадових утворень, а поширюється на глибини земної кори. Цю особливість у розміщенні вуглеводневих покладів, а також поширення в глибоких горизонтах порід-колекторів з високими значеннями поруватості й проникності можна пояснити, на погляд авторів праці [15], тільки **уявленнями про ослаблені зони земної кори**. У сучасному розумінні цього поняття можна виділити ослаблені зони субвертикальні й сублатеральні. Перші пов'язані з розривними структурами, які розмежовують території з різною інтенсивністю формування, а другі охоплюють площі окремих структурних, морфологічних чи речовинних утворень і є зонами площинного гіпергенезу, катаклазу чи дезінтеграції. Найінтенсивніший розвиток ослаблені зони мають у місцях їхнього сумісного прояву. Під субвертикальною ослабленою зоною земної кори ми розуміємо геотектонічний елемент, що розмежовує території з різною інтенсивністю геологічних процесів. В окремі геологічні епохи на цих ділянках проходило найбільше вертикальне розчленування земної поверхні з підвищеними параметрами тріщинуватості, проникності й розвитку прожилкової мінералізації. Під субгоризонтальною ослабленою зоною земної кори треба розуміти гіпсометричний рівень геологічного розрізу, для якого характерні ознаки гіпергенезу, катаклазу, а також підвищені параметри тріщинуватості.

ватості, проникності й прожилкової мінералізації [15].

Попри те, що в праці [15] були використані матеріали й погляди М.І. Євдошука, І.І. Чебаненка, В.К. Гавриша, М.І. Галабуди, Т.М. Галко, В.В. Гладуна, Т.Є. Довжок, С.М. Єсиповича, П.О. Загороднюка, І.Г. Зезекала, О.М. Істоміна, В.П. Клочка, Ю.З. Крупського, Б. М. Полухтовича, О. Г. Цьохи, які часто були протилежними, мета була одна – підвищення ефективності пошуків родовищ нафти й газу. І якщо для органічної концепції це означає дослідження нафтоматеринських товщ по всій території осадового басейну, то для неорганічної – тільки в певних геодинамічних зонах.

Способи розв'язання проблеми

Науковий підхід підвищення ефективності пошуків родовищ нафти й газу на базі неорганічної концепції їхнього утворення, що був задекларований у праці [15], вказував лише напрям, куди треба рухатися, вирішуючи поступово низку складних завдань:

- узгодити структурно-формаційні комплекси осадових товщ, виділених за даними геолого-геофізичних робіт, з геотектонічними етапами розвитку ДДЗ;
- удосконалити тектонічне районування западини за допомогою геодинамічних елементів;
- з'ясувати збіги або розбіжності в просторі й часі субвертикальних і субгоризонтальних ослаблених зон та визначити їхню внутрішню будову.

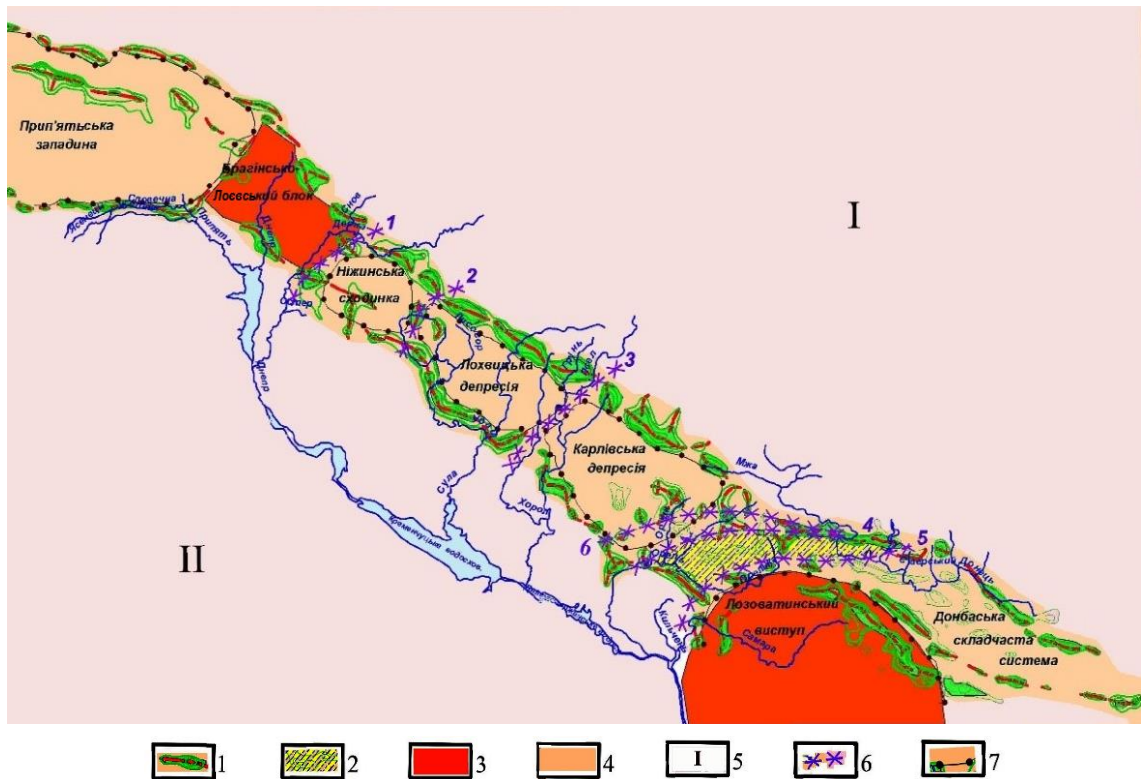


Рис. 1. Тектонічна схема Дніпровського грабена та зчленування його з навколишніми геотектонічними елементами (за працею [8])

Умовні позначення: 1 – ізолінії та осі аномалій від'ємного гравітаційного поля, які маркують шовні рифтогенні зони; 2 – Орельсько-Сіверсько-Донецька перехідна зона; 3 – блоки кристалічного фундаменту: Брагінсько-Лозуватинський (1) та Лозуватинський (2); 4 – Прип'ятська западина (1), Ніжинська сходи́нка (2), Лохвицька депресія (3), Карлівська депресія (4), Донбаська складчаста система (5); 5 – Воронежський кристалічний масив (I) та Український щит (II); 6 – зсувні зони: 1 – Деснянська, 2 – Удайська, 3 – Псельсько-Хорольська, 4 – Берестовсько-Орельська, 5 – Оскольсько-Орельківсько-Самарська, 6 – Тагамликсько-Сіверсько-Донецька, 7 – межі блоків фундаменту

Перше питання було майже вирішено в праці [15]. Там само розглянуто тектонічні моделі М.В. Чирвінської – В.Б. Сологуба (1960) та В.К. Гавриша (2001). Оскільки останній ввів нове поняття розломо-пар у межах Північного й Південного бортів, а саму ДДЗ розділив на депресії та сідловини, чітко відокремивши ДГ від Складчастого Донбасу Донецько-Орельською сідловиною, то ми розвивали тектонічні погляди саме В.К. Гавриша. Розломо-пари Гавриша трансформували в шовні рифтогенні зони (ШРЗ), які виділяються за аномаліями від'ємного гравітаційного поля, а Донецько-Орельську сідловину спочатку трансформували в Лозоватинський виступ [8], а згодом – у Лозоватинський тектоноконцентр [10].

Схему глибинної тектоніки ДДЗ (рис. 1), побудовану на основі геолого-геофізичних даних, підтвердили й доповнили геодинамічними компонентами (рис. 2) схем лінеаментів та відносної неотектонічної активності (за даними дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) та морфометрії (за З.М. Товстюк, 2014)). Рисунок 1, 2 представлено в праці [8]. Наявність Лозоватинського виступу (ЛВ) свідчить про те, що ДГ і Донецька складчаста споруда завжди були роз'єднаними. Саме через те, із заходу до ЛВ прилягають дві серповаті перехідні зони: давніша, чітко виділена в геофізичних полях, і молода альпійська. Розміщені вони між зсувними зонами: Оскольсько-Орельківсько-Самарською (5), Берестовсько-Орельською (4) та Тагамликсько-Сіверсько-Донецькою (6).

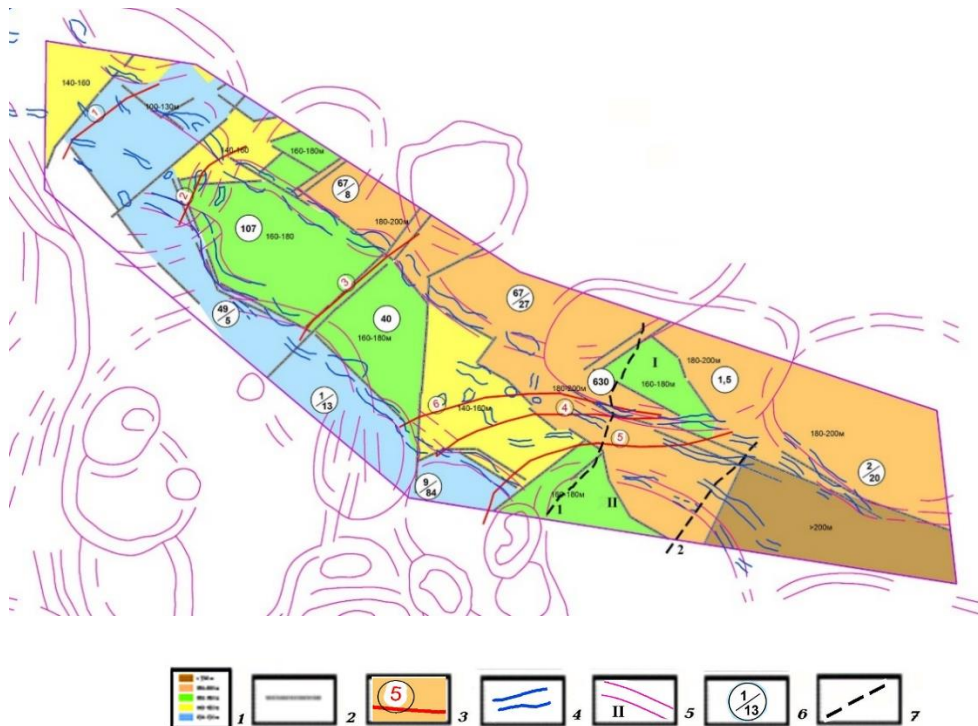


Рис. 2. ДДЗ. Зіставлення схеми відносної неотектонічної активності з тектоноконцентрами для УЩ (за працею [9]), елементами тектоніки й даними фактичного нафтогазовидобутку (за працею [8])
 Умовні позначення: 1 – шкала відносної неотектонічної активності; 2 – межі блоків; 3 – зсувні зони та їхні номери; 4 – гравітаційні мінімуми; 5 – тектоноконцентри: I – Балаклійський, II – Лозоватинський; 6 – умовні паливні одиниці: чисельник – у межах ШРЗ, знаменник – у межах 5-км об'ємування; 7 – сейсмопрофілі: 1 – Лозова-Шебелинка-Старопокрівка, 2 – Сергіївка-Макіївка.

У зв'язку із цим постає потреба докладного вивчення внутрішньої структури ослаблених зон, які відіграють роль регіональних каналів підведення ендегенних компонентів. Для ДДЗ – це шовні бортові й область зчленування. Водночас важлива історія їхнього розвитку: вони молоді, альпійські, найдавніші герцинські або докембрійські чи

оновлені на альпійському етапі. Наприклад, бортові ШРЗ на території ДДЗ, вважали девоно-карбонськими, а за сучасною геологічною інформацією вони можуть бути набагато давнішими. Ґрунтується це на уявленнях будови континентальної земної кори за схемами «реонів» Л.Й. Салопа [14], області щитів й антеклиз яких формуються «стадами куполів» Глуховського-Павловського [4]. Самі куполи добре підходять під поняття тектоноконцентрів (ТКЦ) О.Б. Гінтова [3] і можуть мати різні розміри. Розвиток цих ідей стосовно території України [9] засвідчив, що північна й південна бортові шовні зони ДДЗ добре вписуються в межі ТКЦ, а отже можуть мати дуже давній вік. На рис. 3 за працею [10] зображений Українсько-Воронезький реон, що охоплює Білоруську сідловину.

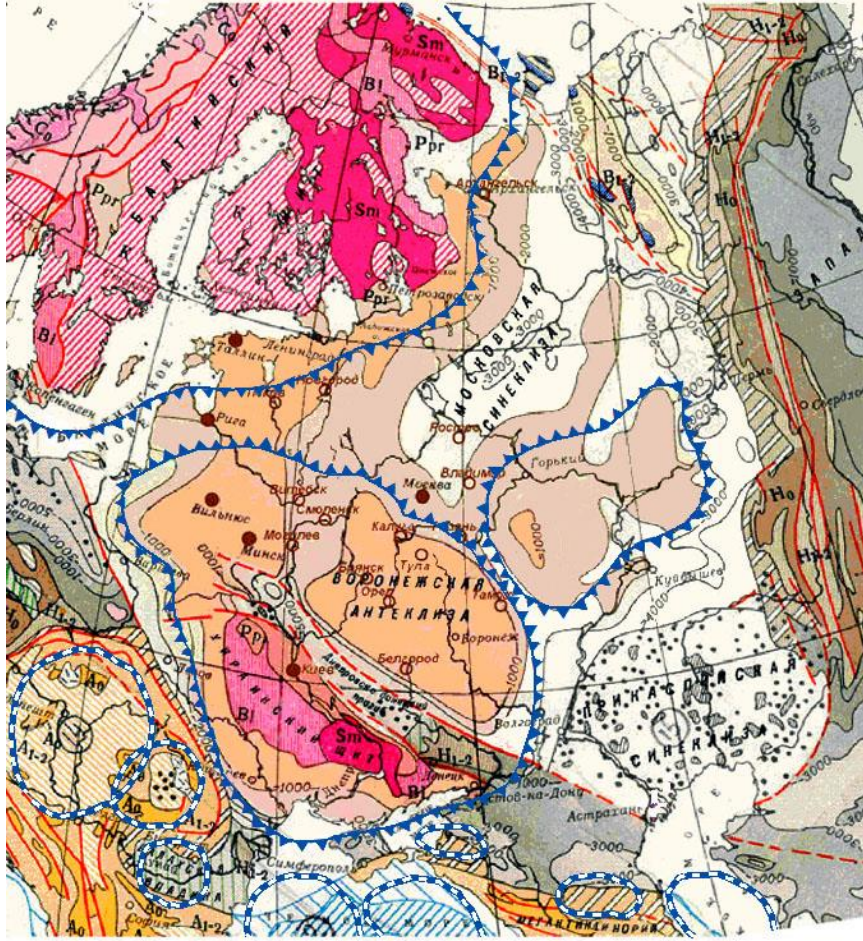


Рис. 3. Фрагмент схематичної тектонічної карти Євразії (за працею [10])
Умовні позначення: 1 – реони, 2 – блоки океанічної земної кори

У праці [10] також зазначено, що специфічною візитівкою реонів, окрім їхньої овоїдно-кільцевої будови, є центральні ослаблені зони зі специфічною геодинамікою, як-от Ботнічна затока Північного реону чи ДДЗ Південного. На рис. 2 кільцева основа ТКЦ Українського щита [9] нарощена в межах всієї ДДЗ й південного схилу Воронезької антеклизі.

Як зауважено в праці [8], перехідна область між Карлівською депресією ДГ й Донецькою складчастою спорудою є найперспективнішою щодо пошуку вуглеводнів у ДДЗ.

Це засвідчують насамперед фактичні дані видобутку вуглеводневої сировини (див. рис. 2) за працею [8].

Проаналізуємо центральну частину області зчленування, де її перетинає зона сучасної глибинної активації (рис. 4, за В.Г. Козленком [11]) та центральна частина сейсмічного профілю Лозова-Шебелинка-Старопокрівка. Загалом вона розміщена між тектоноконцентрами Лозоватинським Українського щита та Балаклеїським Воронежського кристалічного масиву (див. рис. 2). Оскільки в подальшому ми аналізуватимемо історію розвитку області зчленування через геодинамічні етапи, прив'язані до СФК, які виділив В.К. Гавриш, потрібно нагадати, як саме вони геологічно характеризуються в ритмах розширення/стиснення [8].

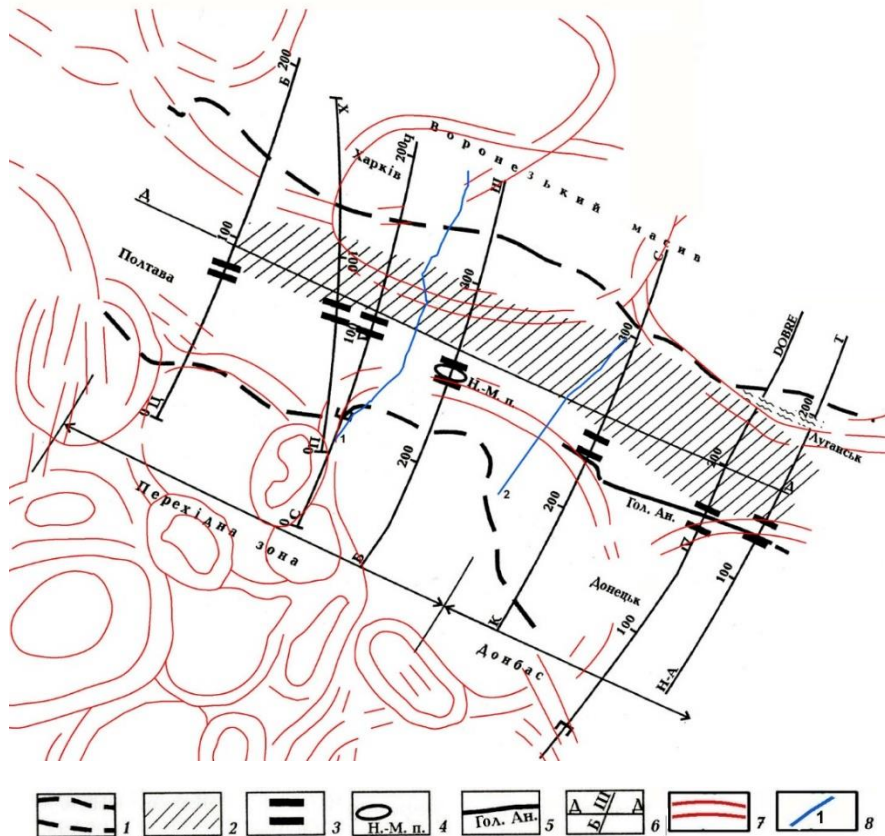


Рис. 4. Аномалії швидкісних розрізів уздовж профілів ГСЗ у південно-східній частині Дніпровсько-Донецького авлакогену

Умовні позначення: 1 – межі авлакогену (грабена); 2 – зона підвищення обчислених швидкостей V_0 на глибинах понад 25 км; 3 – зона локальних знижень V_0 в осадовій товщі; 4 – Новомечелівське підняття; 5 – Головна антиклиналь Донбасу; 6 – профілі ГСЗ; 7 – тектоноконцентрації; 8 – сейсмопрофілі: 1 – Лозова-Шебелинка-Старопокрівка, 2 – Сергіївка-Макіївка.

ЕПОХИ СТИСНЕННЯ. Часте чергування катастроф (з періодом менш як 4 млн років) призводить до максимального «витрушування» енергетичного потенціалу з підкорового простору планети, зменшення її обсягу, просідання блоків-призм підвищеної жорсткості (БПЖ), закриття ШРЗ. Це викликає глобальні морські трансгресії й різку зміну літолого-фаціальних умов накопичення осадових порід. Характерним є трансгресивний тип седиментації, переважно карбонатно-теригенної. Епохи стиснення характеризуються перевагою моря над сушею. Море мілководне із широкими трансгресіями. Добре розвинені морські умови седиментогенезу, в осадових породах переважають карбонатні накопичення, зокрема й органогенні вапняки. Клімат вологий, теплий, трапляються заледеніння.

Характерною є активна складчастість й орогенез із розвитком покривів і шар'яжів. Багато магматичних інтрузивних порід кислого й середнього складу, рідше – основного.

ЕПОХИ РОЗШИРЕННЯ характеризуються перевагою території суші над морем, повсюдною регресією морів, що мають великі перепади глибин. Дуже широко розвинені підводні виливи лав основного складу. Процеси складчастості проявляються слабо без горотворення. Регресивний тип седиментації переважно теригенно-карбонатний. Клімат континентальний, жаркий, сухий, переважають екзогенні й теригенні осадові породи, які містять червоноколірні лагунні відклади з прошарками ангідриту, солі й зрідка – вапняків. До максимумів епох розширення приурочені великі товщі солі, зосереджені у вузьких (до 10 км) рифтових зонах. Виринає висновок про глибинне її походження й вилив через ШРЗ.

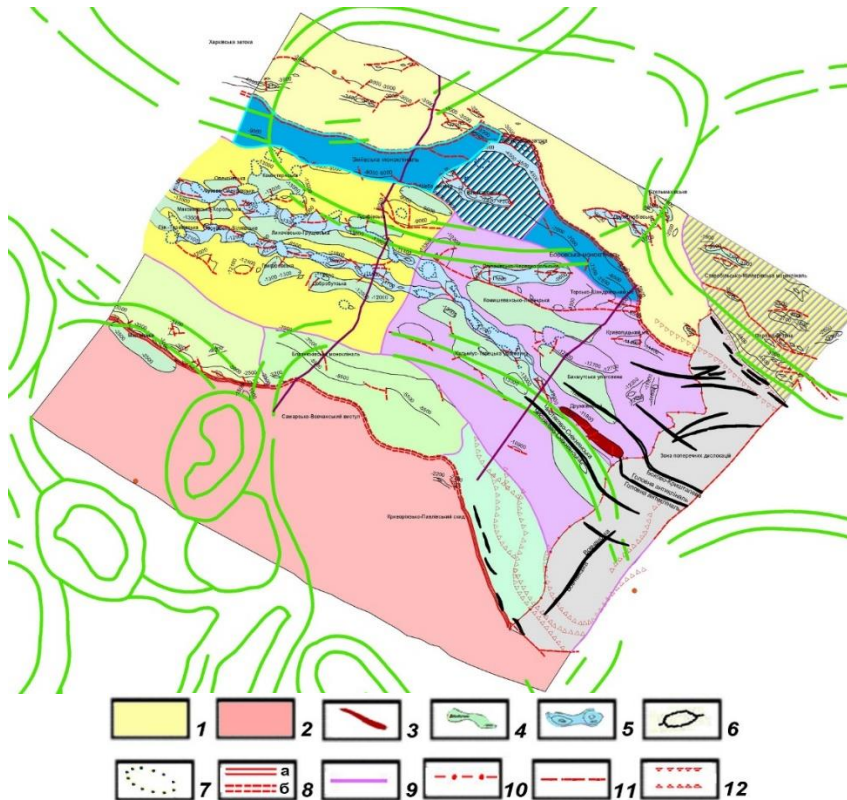


Рис. 5. Фрагмент карти структур (тектонічного районування) ДДЗ за Ю.О. Арсірієм, А.Б. Холодних, О.К. Ципко за 2000 рік

Умовні позначення: Структури першого порядку (ДГ): 1 – Північний борт, 2 – Південний борт. Структури третього порядку (оконтурені по підшві верхньовізейських відкладів): 3 – вал, 4 – депресії та улоговини, 5 – пасма. Додатні структури четвертого порядку: 6 – замкнені локальні підняття й ізогіпси по підшві верхньовізейських відкладів, 7 – соляні діапіри. Кордони структур I порядку: 8 – а) фіксовані (крайові розломи), б) умовні. Кордони структур II порядку: 9 – зон і підзон, 10 – ДДЗ зі складчастим Донбасом. Диз'юнктивні порушення: 11 – скиди, 12 – насуви і вскиди

На рис. 5 представлений фрагмент карти структур по підшві (?) верхньовізейських відкладів, яку можна назвати проміжним фундаментом, тому що тектонічний режим розширення Герцинського циклу (рис. 6) змінюється режимом стиснення. Ця поверхня характеризує дію **Турнейсько-нижньовізейського геотектонічного етапу**, якому відповідає однойменний глинисто-вуглисто-кременисто карбонатний СФК. Він не містить вулканогенних і соленосних утворень, характеризується наявністю сіроколірних

монтморилонітових кварцових пісковиків, каолінових глин, залізистих формувань, проявом вугленості й кори вивітрювання [15]. У структурному плані це прогин з позначками до -13000 м. Гіпсометричний рівень прибортових зон прогину на південному заході й північному сході становить близько 5000 м, глибина – до 8000 м. Прогин можна районувати за структурою проміжного фундаменту на південно-західну, найпоглибленішу частину й північно-східну, дещо трохи підняту. Привертає до себе увагу (див. рис. 5) поперечна трохи піднята зона між Добробутською та Гусарівською депресіями на північному заході й Кальміус-Торецькою й Комишувасько-Лиманською – на південному сході.

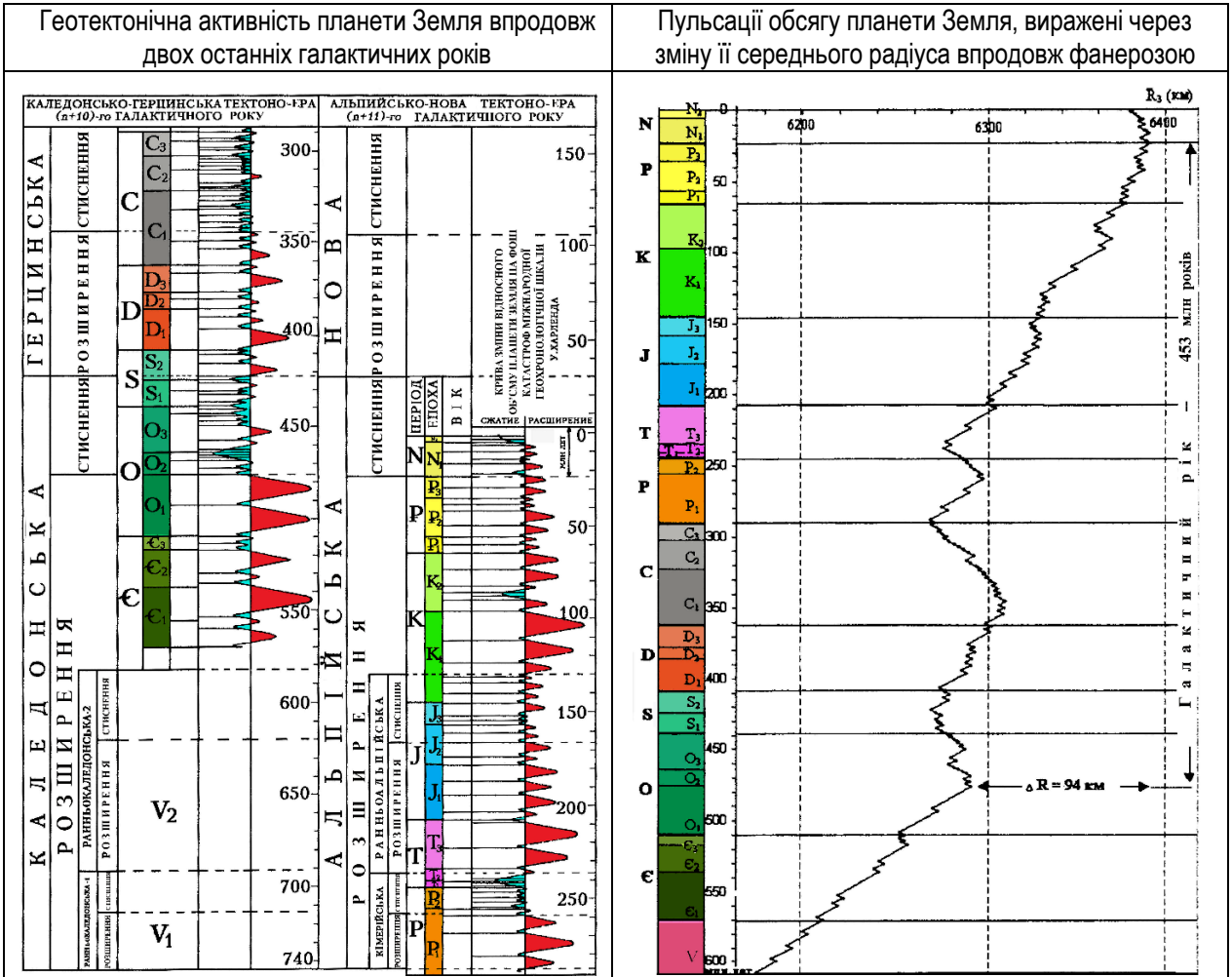


Рис. 6. Зіставлення нинішнього й попереднього глобального галактичного циклу, а також його можлива геодинаміка, пов'язана з пульсаціями обсягу планети (за працею [8])

У центральній частині ДГ турнейські та нижньовізейські відклади, за даними окремих свердловин, представлені переважно вапняками, а на окремих ділянках – різнобарвними теригенними нашаруваннями. Залягає цей комплекс трансресивно на різних зрізах девону, а в окремих площах – і на кристалічному фундаменті. В.В. Гавриш [15] вважає турнейсько-нижньовізейський СФК *перехідною рифтово-синеклізною товщею*, коли на території ДДЗ ще переважав дуже контрастний палеорельєф. Цей геотектонічний етап закінчує епоху розширення Герцинського, короткого циклу I-го порядку (рис. 6) і починається епоха стиснення на **Пізньовізейсько-ранньопермському геотектонічному етапі**. Цей етап

розвитку ДДЗ характеризують породи кам'яновугільно-нижньопермського СФК, утворення якого проходило в умовах дрібно пульсаційного базису ерозії з переважним зануренням дна басейну. Породи формаційного комплексу в нижній частині подібні за типом до флішу, а у верхній – до моласи. Зануренням була охоплена вся територія ДДЗ, але найінтенсивніше воно відбувалося в центральній частині грабена й досягло максимуму на Донбасі [12]. Відтинок часу з пізнього візе до нижньої частини асельського ярусу (345-288 млн років) становить класичну епоху стиснення Герцинського циклу.

Сумарна потужність усього верхньовізейсько-нижньопермського комплексу плавно збільшується від бортів до центру западини й уздовж її осі в бік Донбасу. Потужність на Чернігівсько-Брагінському виступі – 0,3-1,3 км, у районі Полтави – 6-7 км і на території Донбасу – 10-12 км. Цікава й поздовжня зональність товщин карбону – максимальні їхні значення для C_1 , C_2 , C_3 поступово переміщуються на північний схід. Спочатку заповнюється територія біля південного борту (C_1), пізніше – центральна частина прогину (C_2) і нарешті – територія північного борту (C_3). Можливо, цей факт можна пояснити впливом сил інерції, які діють протилежно обертанню планети. У праці [12] А.А. Мартинов стверджує, що й для молодших відкладів, які заповнюють ДДЗ, зберігається така сама тенденція – переміщення на північний схід товщин молодших нашарувань.

Ранньопермський геотектонічний етап. Вважалося, що основна фаза орогенезу в ДДЗ пройшла перед пізньою перм'ю. Це було принципово не правильно, як, власне, й зарахування пермської системи до відкладів палеозою. В праці [8] представлена геодинамічна шкала циклічності для фанерозою на основі формалізованих розрахунків за шкалою катастрофічного вимирання В. Гарланда. Один з варіантів її зображено на рис. 6. Виділення окремого Кімерійського циклу підтверджується потужною геодинамікою ритмів розширення/стиснення, які, по суті, сягають майже половини Герцинського циклу першого порядку (див. пульсації обсягу на рис. 6). У праці [12] на основі тектонічного аналізу західної частини западини показано, що найактивнішою поверхнею стратиграфічного неузгодження є поверхня в підошві світи мідистих пісковиків (картамиської). Вона належить до нижньої пермі й залягає трансгресивно на араукаритовій світі верхнього карбону. По суті, А.А. Мартинов та В.І. Хникін на фактичному геологічному матеріалі чітко розділили в часі два різні етапи розвитку ДДЗ – закінчення ритму стиснення короткого Герцинського циклу першого порядку та початок довгого Альпійського етапу розширення циклу першого порядку. А започатковує його саме Кімерійський цикл другого порядку.

За даними праці [15] нижньопермський теригенно-сульфато-соленосний СФК складають картамиська теригенно-червоноколірна міденосна (потужність до 1,0 км) та микитівсько-слов'янсько-краматорська сіроколірна поліфаціально-циклічна теригенно-сульфато-соленосна (потужність до 2,0 км і більше) формації. Максимальну площу поширення в ДДЗ мають микитівсько-слов'янські ритмічні соленосно-ангідрито-карбонатні відклади, а мінімальну – картамиська й краматорська.

Питання ранньої пермі досліджував І. І. Дем'яненко [6, 7], який склав карту її товщин для ДДЗ, що представлена на рис. 7.

Загалом площа поширення нижньопермських відкладів менша, ніж верхньокарбонівих [12]. Складені вони в нижній частині червоноколірними теригенними породами, які вгору вздовж розрізу замінюються хомогенними та складаються з п'яти-семи прошарків (гіпси, ангідрити й доломіти). Вище вздовж розрізу йде збільшення потужності солі й скорочення теригенних компонентів. Вінчає розріз нижньої пермі потужний прошарок краматорської калійної солі. Найповніше хомогенні утворення P_1 представлені на ділянці Полтава-Шебелинка, де вони сягають потужності 1,5-2,0 км, тоді як на іншій території не перевищують 0,2-0,3 км.

У працях [12, 15] зауважено, що Донбаський прогин, порівнюючи з ДГ, не тільки активніше опускався в пізньому девоні й карбоні, але й активно підіймався (до лінії Павлоград-Куп'янськ) у ранньопермсько-антропогеновий час – по суті наслідуючи трохи підняту зону на рис. 5. Це свідчить про різний геологічний розвиток зазначених територій.

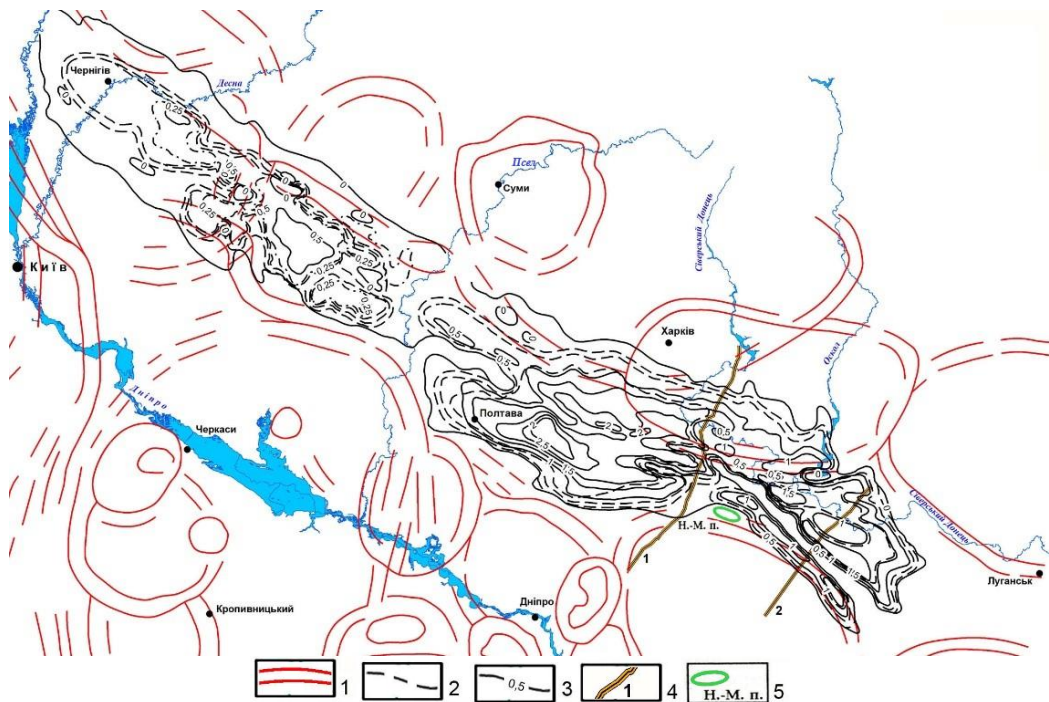


Рис. 7. Карта товщин ранньої пермі для ДДЗ, за І.І. Дем'яненком

Умовні позначення: 1 – тектоноконцентри; 2 – межі формацій; 3 – ізопахіти; 4 – сейсмопрофілі; 5 – Лозова-Шебелинка-Старопокрівка, 2 – Сергіївка-Макіївка; 5 – Новомечелівське антиклінальне підняття

Початок Альпійського довгого циклу I-го порядку припав на ранню перм і ознаменував собою новий глобальний галактичний цикл розвитку планети (див. рис. 6). Розширення її досягає апогею на ранньопермському етапі. Динаміка й сила початку галактичного циклу така, що не тільки активізуються ослаблені зони попереднього циклу, але й закладаються нові.

Територія ДГ реагувала на альпійську тектоніку дуже слабо – здебільшого пермсько-тріас-юрськими відкладами заповнювалися негативні форми рельєфу, які утворилися на герцинському етапі. Прошарки нижньо-пермської солі утворилися в ранньопермську епоху розширення Кімерійського циклу II-го порядку, коли загалом повторилися умови, подібні до пізнього девону.

Ранньопермсько-середньотріасовий геотектонічний етап. Якщо на попередньому етапі Донбас і ДГ підіймалися, але з різною швидкістю, то в ранньопермсько-середньотріасовий (у сильну епоху стиснення Кімерійського циклу) вони почали рухатися в різних напрямках. Донбас повільно зростав як майбутня гірська система, а ДГ опускався, до того ж найактивніше – його північно-східна частина, тоді як територія Брагінсько-Лоевського виступу, яка опускалася набагато повільніше, стримувала загальне занурення всієї північно-західної частини. Така тенденція в розподілі тектонічних рухів, які вже наближалися до платформного типу, збереглася в юрський, крейдовий та палеогеновий періоди [15]. У праці [13] зазначено, що келовейські, оксфордські, кімерійські й волзькі моря покривають всю територію ДДЗ, досягаючи максимуму в оксфорді (оксфорд-кімерідж – час максимуму епохи стиснення Ранньоальпійського циклу II-го порядку).

Ранньопермсько-середньотріасовому геотектонічному етапові відповідає специфічний СФК, який складається з дронівської світи й сребрянської серії.

До дронівської світи належить пересазько-шебелинсько-коренівська товща. Зона максимальних нагромаджень її тягнє до північної прибортової зони ДДЗ. Фаціально вона заміщається на піщано-глинисті породи в межах Псельсько-Хорольської зсувної зони й на північно-західній околиці Донбасу. На ній залягає шебелинська червоноколірна піщано-

глиниста формація, яка збільшує потужність від 40 м у Брагінсько-Лоевському виступі до 250 м на сході Карлівської депресії. Потужність коренівської червоноколірної піщанистої формації, складеної пісками й пісковиками в цих пунктах, зменшується від 91 до 44 м.

Серебрянська серія в межах ДДЗ залягає узгоджено на дронівській світі, а в межах північно-західного Донбасу – на нижньопермських, або верхньокам'яновугільних відкладах. Вона представлена карбонатно-піщанистою (піски, гравеліти, конкреційні вапняки загальною потужністю 20-50 м) і червоноколірною глинисто-піщано-карбонатною (потужністю 90-350 м) субформаціями еленівського, анізійського, латинського ярусів ранньо-середньо-тріасового віку. Серебрянська серія поширена в ДДЗ всюди, крім Брагінсько-Лоевського виступу.

Отже, цей геотектонічний етап можна розділити на два підетапи (див. рис. 5): ранньо-пізньопермський, під час якого відклася дронівська світа, і ранньо-середньотріасовий, коли утворилися нашарування серебрянської серії. Очевидно, що другий у геотектонічному плані був потужніший, ніж перший.

Середньо-пізньотріасовий геотектонічний етап. Це був досить сильний період Альпійського циклу розширення планети, який на згаслій активності ДДЗ відбився вже не так істотно. Приблизно таке ж розширення відбулося ще в апт-альбському віці ранньокрейдового періоду й слабше – у ранній юрі, пізній крейді, еоцені та олігоцені.

Під час цього геотектонічного етапу відбулося формування протопівської субформації, складеної сіро-різнобарвними, глинисто-піщанистими породами. Червоно-бурі глини із сидеритовими вкрапленнями, підстелені різнозернистими пісками, залягають з великим неузгодженням на Серебрянському комплексі. Вони поширені тільки на південному сході ДДЗ і сягають потужності 60-70 м.

Результати

Фактичні дані реального видобутку вуглеводнів у ДДЗ свідчать про те, що, попри переважну кількість на добувних площах комплексів карбону, основна продукція великих родовищ зосереджена в нижній пермі й вище – у тріасі [2]. І це в принципі цілком закономірно, оскільки осадові породи, відкладені в режимах розширення/стиснення мають різні фізико-хімічні властивості й насамперед – колекторські. Суцільний пошук на території ДДЗ родовищ вуглеводнів у карбонатних плитах карбону був принципово неправильний за своєю суттю, оскільки тріщинуваті колектори не могли вміщувати істотних запасів. Показово є Рудівсько-Червонозаводська площа в центральній частині Лохвицької депресії – первинні дебіти газу до 1 млн м³/д упродовж кількох місяців видобутку різко скоротилися. Спеціальні дослідження підтвердили різке скорочення вторинних тріщин і як наслідок – суттєве зменшення підтоку ВВ з навколишнього простору. Але ж розвідку провадили саме на карбон, ігноруючи відклади епох розширення верхньої частини розрізу. Красномовними є дані стосовно Шебелинки. Тут виявлено 13 продуктивних горизонтів, які утворюють гідродинамічно загальний, антиклінальний масивно-пластовий газоконденсатний поклад. Промислові припливи газу зафіксовано в тріасі, нижній пермі та в покрівлі верхнього карбону. Основний продуктивний горизонт тріасу представлений пісковиками завтовшки 6-8 м, що розміщені в підшві карбонатної товщі. Його поруватість витримана по площі та змінюється від 16 до 20%. Найпродуктивнішими горизонтами нижньої пермі є п'ять горизонтів світи мідистих пісковиків і нижній ангідритовий горизонт. Їхня поруватість змінюється від 14 до 37%. Спостерігається також сильна тріщинуватість і кавернозність карбонатних порід. Товщина розкритої частини газонасиченого розрізу становить 1700 м, інтервал глибин – 740-2400 м. У породах нижньої пермі зафіксована товща слабопроникних соленосних порід потужністю 250-800 м, з гарними даними покришки. Початковий пластовий тиск становив 27,9 Мпа. Середні дебіти падали від 500 до 46 тис. м³/добу.

На рис. 8 представлено регіональний сейсмічний профіль ЗГТ Лозова-Шебелинка-Старопокрівка, місцеположення якого показано на рис. 2, 5, 7, – сейсмічні горизонти у внутрішніх координатах простору (від 0 до 7000) та часу – до 7000 мс.

На основі комплексного аналізу сейсмічного поля як за регулярними, так і розсіяними хвилями, а також даними дистанційного зондування Землі (теплове поле й радарна зйомка)

зроблено районування поперечних зон ДДЗ стосовно перспектив газоносності. Виокремлено такі зони:

1. Південна бортова (інтервал від початку до пікету 760);
2. Південна прибортова (інтервал пікетів 760–1830);
3. Краснопавлівсько-Грушівська (інтервал пікетів 1830-3230);
4. Олексіївська (інтервал пікетів 3230-3690);
5. Шебелинська (інтервал пікетів 3690-4520);
6. Північна прибортова (інтервал пікетів 4520-6070);
7. Північна бортова (інтервал пікетів 6070-кінець профілю).

Південна й Північна бортові зони повністю безперспективні з погляду пошуків родовищ вуглеводнів. Перспективність обох прибортових зон є невизначеною, але вона збільшується до Шебелинської зони й Краснопавлівсько-Грушівської. Саме тут на сейсмічному розрізі (див. рис. 8) простежуються реальні відбиті хвилі до 4000 мс.

Зони Краснопавлівсько-Грушівська, Олексіївська й Шебелинська розміщені в серпуватій області зчленування ДГ і Донецької складчастої споруди (див. рис. 2). Всі ці зони, розміщені у високоперспективній області ДДЗ (серпуватій зоні), але комплексний аналіз використаної інформації дає змогу говорити про принципово різну їхню геологічну будову, а отже й різні перспективи нафтогазоносності. Реальні відбиття сейсмічних горизонтів тут простежуються до 5500 мс, чітко виділяються утворення солі не тільки Олексіївського штоку, де вона виходить на поверхню, але й можливі (?) глибинні її поширення в Краснопавлівсько-Грушівській і Шебелинській зонах.

Якщо тектоноконцентри Лозоватинський та Балаклійський (утворення архейського віку) мають неясні перспективи нафтогазоносності, то їхні мобільні зони кілець, завширшки до 10 км, підсвічені аномаліями від'ємного гравітаційного поля, можуть мати високі перспективи нафтогазоносності. Шебелинська структура розміщена саме в зоні мобільного кільця Балаклійського, а структура Новомечибилівська – за межами мобільного кільця Лозоватинського тектоноконцентру (у бік ДГ) (див. рис. 7). У такий спосіб високоперспективна область для пошуків родовищ ВВ (у межах серпуваті зони, описаної вище) розміщена між мобільними кільцями двох тектоноконцентрів – Лозоватинського й Балаклійського у створі регіонального профілю Лозова-Шебелинка-Старопокрівка. Саме тут ми спостерігаємо перспективні відклади ранньої пермі, які збільшуються в бік Шебелинки (див. рис. 7) і яких немає на Новомечибилівській структурі. Відповідно до рис. 4 тут є зона локальних понижень швидкостей в осадовій товщі за В. Г. Козленком.

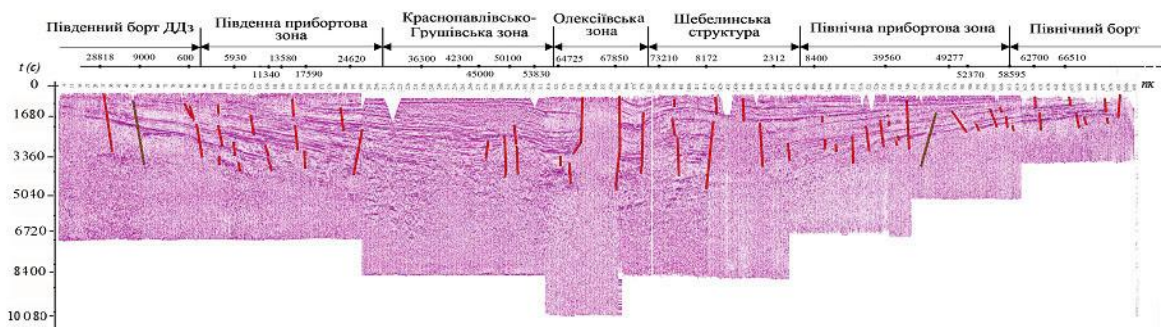


Рис. 8. – Розріз сейсмічного профілю Лозова–Шебелинка–Старопокрівка

У праці [5] досліджено, чому на площі Новомечибилівській не було відкрито родовищ ВВ, хоча її вважали певним аналогом Шебелинки і добре розбурили. На наш погляд, вони дійсно є певними аналогами за структурами карбону, але вже ранньої пермі на Новомечибилівській площі немає. Рух речовини під час осадконакопичення відповідно до сил Коріоліса у Північній півкулі рухається проти годинникової стрілки, а отже Новомечибилівська площа потрапляє в зону стиснення, а Шебелинська – у зону розтягу. І

такі зони на Шебелинці дійсно виділяв О. М. Істомін [15]. У неотектонічному плані в межах сейсмопрофілю північна прибортова зона характеризується амплітудами +180 м, північний борт – +200 м. Над Шебелинською брахіантикліналлю амплітуди коливаються в межах +160-+200 м. Осьова зона ДДЗ характеризується амплітудами +160 м, над соляними штоками амплітуди зростають до +180-+200 м. У межах південної прибортової зони амплітуди неотектонічних підняттях коливаються від +140 м до +120 м, на південному борті – досягають +120 м. Інтенсивність сучасних вертикальних рухів уздовж профілю коливається від 1 до 2 мм/рік [13]. До ознак неотектонічної активності глибинних структур належить і різка зміна у плані річкових долин, які часто «обтікають» структуру, водночас нерідко спостерігається деформація поздовжніх профілів русел річок, що реагують на підняття й розломи, зміна профілю терасових рівнів, лінійна видовженість ерозійних форм, радіальний і дугуватий плановий рисунок яружно-балкової мережі, інтенсивність ерозійних процесів, відслонення давніших відкладів на тлі молодших [13].

Висновки

1. На основі аналізу геотектонічних етапів розвитку ДДЗ, у режимах розширення / стиснення, обґрунтовано історію її розвитку та описано осадові товщі, з якими пов'язуються головні перспективи нафтогазоносності.
2. Ці товщі тяжіють до епох розширення Альпійського довгого циклу першого порядку, починаючи з ранньої пермі.
3. Нові поняття тектоноконцентрів О.Б. Гінтова та реонів Л.Й. Салопа органічно вписуються в попередні тектонічні схеми геотектонічного й неотектонічного районування ДДЗ.
4. Показано, що особлива геодинамічна зона зчленування Карлівської депресії ДГ та Донбаської складчастої споруди формувалася між Лозоватинським і Балаклійським тектоноконцентрами архейського віку.
5. Загальні висновки цієї праці підтверджено сейсмофаціальним аналізом регіонального профілю Лозова-Шебелинка-Старопокрівна в поперечному перетині ДДЗ.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Арсірій Ю.О., Холодних А. Б., Філюшкін К. К. Картографічне вивчення глибинної структури Дніпровсько-Донецької западини // Збірник наукових праць УкрДГРІ. 2007. №2. С. 121-129.
2. АТЛАС родовищ нафти і газу України. Східний нафтогазоносний район. Том III. Львів. 1999. С. 932-1421.
3. Гинтов О.Б. Структуры континентальной земной коры на ранних этапах ее развития. К.: Наукова думка, 1978. 164 с.
4. Глуховский М.З., Павловский Е.В. К проблемам ранних стадий развития Земли // Геотектоника. 1973. №2. С. 3-8.
5. Гошовський С.В., Рослий І. С. Актуальність дорозвідки брахіантиклінальних структур Південно-Східної частини Дніпровсько-Донецького авлакогену. Стаття 2. Епігенетична зональність і перспективні напрямки до розвідки Новомечибілівської складки // Мінеральні ресурси України. 2012. № 3. С.32-39.
6. Демьяненко И.И. Некоторые особенности строения нижнепермских соляных отложений ДДЗ.// Доклады АН УССР. Серия Б. №12. 1977. С. 1066-1070.
7. Дем'яненко І.І. Гіпсометричні поверхи нафтогазоносності фанерозою Дніпровсько-Донецької западини. Чернігів: Чернігівський ЦНТЕІ. 2001. 156 с.
8. Єсіпович С.М. Історія планети Земля – пульсуючий розвиток під дією космічного пресингу [Електронний ресурс]: монографія: С. М. Єсіпович; ДУ Наук. центр аерокосміч. досл. Землі Інст-ту геолог. наук НАН України. – Електрон. дані (1 файл) / – К., 2015.– 182 с. – Інтернет-портал «ННІ Інститут геології». Режим доступу: http://www.geol.univ.kiev.ua/lib/monogr_Yesyrovych.pdf – Назва з екрану. – Дата звернення: 20.02.2019.
9. Єсіпович С.М. Структури ооїдно-кільцевого етапу розвитку земної кори на території України // Геологія и полезные ископаемые мирового океана. 2016. №4. С. 104-108.
10. Єсіпович С.М. Етапи розвитку планети Земля в рамках аналітичної геології // Тектоніка і стратиграфія. 2017. №44. С. 5-29.

11. Козленко В.Г. Зоны деструкции земной коры в аномалиях волнового и гравитационного полей // Геофизический журнал. 2002. №3. С. 67-76.
12. Мартынов А.А., Хныкин В.И. Тектоника Днепровско-Донецкой впадины и Донбасса. // Труды УкрНИГРИ. 1963. Вып.3. С. 35-64.
13. Палиєнко В.П., Барщевський М.Є., Спиця Р.О. [та ін.] за ред. Палиєнко В.П. Морфоструктурно-неотектонічний аналіз території України. К.: Наукова думка, 2013. 264 с.
14. Салоп Л.И. Геологическое развитие Земли в докембрии / Л. И. Салоп. Л. : Недра, 1982. 210 с.
15. Теоретичні основи нетрадиційних геологічних методів пошуку вуглеводнів. М.І.Євдошук, І.І. Чебаненко, В.К. Гавриш, М.І. Галабуда, Т.М. Галко, В.В. Гладун, Т.Є. Довжок, С.М. Єсипович, П.О. Загороднюк, І.Г. Зезекало, О.М. Істомін, В.П. Ключко, Ю.З. Крупський, Б.М. Полухтович, О.Г. Цьоха // Київ: НТП «Нафтогаз-прогноз», 2001. 287 с.
16. Чирвинская М.В., Соллогуб В.Б. Глубинная структура Днепровско-Донецкого авлакогена по геофизическим данным. К.: Наукова думка, 1960. 178 с

REFERENCES

1. Arsiroy Y.O., Kholodnyh A.B., Filushkin K.K. The Dnipro-Donets depression deep structure development based on cartography. Collection of scientific articles of Ukrainian State Geological Research Institute (UkrSGRI), 2007, 2. p. 121-129. ISSN 1682-3591. – in Ukrainian.
2. Atlas of Ukrainian oil and gas deposits. Eastern oil and gas region. Volume III. Lviv, 1999. P. 932-1421. – in Ukrainian.
3. Gintov O.B. Structures of the continental crust at the early stages of its development. / Kyiv, Naukova Dumka, 1978, 164 p. – in Russian.
4. Glukhovskiy M. Z. To the problems of the early stages of the Earth's development. Geotektonika, 1973, 2, p. 3-8. – in Ukrainian.
5. Goshovsky S.V, Roslyi I.S. The relevance of the supplementary exploration of the brachy-anticline structures of the North-Eastern Dnipro-Donets aulacogen. Article 2. Epigenetic zonation and advanced research directions for the Novomechobilivka fold. Mineral Resources of Ukraine, 2012, 3, p. 32-39. ISSN 1682-721X – in Ukrainian.
6. Demyanenko I.I. Several points about the structure of the lower-Permian salt beds of the Dnipro-Donets depression. Reports of Academy of Science of Ukrainian SSR. Serie B, 12, 1997, p. 1066-1070. – in Russian.
7. Demyanenko I.I. The hypsometric layers of oil and gas occurrence of the Phanerozoic of the Dnipro-Donets depression / Chernihiv: Chernivtsi State Scientific Organization "Ukrainian Institute of Scientific and Technical Expertise and Information", 2001, 156 p. – in Russian.
8. Yesypovych S.M. 2015. History of the Planet Earth – pulsatory development under cosmic pressing. State institution "Scientific Centre for Aerospace Research of the Earth Institute of Geological Science National Academy of Sciences of Ukraine", Kyiv, 190 p., retrieved from http://www.geol.univ.kiev.ua/lib/monogr_Yesypovych.pdf. – in Ukrainian.
9. Yesipovich S.M. Structures of the ooid and circular stage of Earth crust evolution in Ukraine. Geology and minerals of the world ocean, 2016, 4, p. 104-108. ISSN 1999-7566. – in Ukrainian.
10. Yesipovich S.M. Stages of development of the planet Earth in the framework of analytical geology. Tectonics and Stratigraphy, 2017, 44, p. 5-29. ISSN 2523-482X. – in Ukrainian.
11. Kozlenko V.G. Zones of Earth's crust destruction in wave and gravity field anomalies. Geophysical Journal, 2002, 3, p. 67-76. – in Russian.
12. Martynov A.A., Khnykin V.I. The tectonics of the Dnipro-Donets depression and Donbass. Ukrainian State Geological Research Institute (UkrSGRI), 1963, 3, p. 35-64. – in Russian.
13. Palienko V.P., Barchevsky M.E., Spitsa R.O. [et. al]. Morphostructural and neotectonic analysis of Ukraine. Edited by V.P. Palienko. Research monograph. Institute of Geography of NAS of Ukraine, Association of Geomorphologists of Ukraine. Kyiv, Naukova dumka, 2013, 263 p. – in Ukrainian.
14. Salop L.I. Geological development of the Earth in the Precambrian. Nedra, 1982, P. 210. – in Russian.
15. The theoretical bases of the non-traditional geological methods of hydrocarbon exploration. M.I. Evdoschuk, I.I. Chebanenko, V.K. Gavrish, M.I. Halabud, T.M. Galko, V.V. Gladun, T.E. Dovzhok, S.M. Yeysypovych, P.O. Zagorodniuk, I.G. Zezekalo, A.M. Istomin, V.P. Klochko, J.Z. Krupsky, B.M. Polukhovich, O.G. Tsoha. Kyiv, NTP "Naftogaz-Prognoz", 2001, 287 p. – in Ukrainian

16. *Chirvinskaya M.V., Sollogub V.B.* The deep structure of the Dnieper-Donetsk aulacogen according to geophysical data. Kyiv, Naukova dumka, 1960, 178 p. – in Russian.

S.M. Yesypovych

GAS POTENTIAL OF THE DNIPRO GRABEN AND DONETSK FOLDED STRUCTURE JOINT AREA

The location of Karlivka depression is described in this article. The depression is considered as a special geodynamic joint area of the Dnipro graben and Donetsk folded structure. The Phanerozoic geodynamic scale is used together with structural-facial complexes (SFC) developed by V.K. Gavrysh for the Dnieper-Donets Rift. The geodynamic joint area has a crescent shape and is the center of anomalous Early Permian deposits first described by I.I. Demianenko. The Permian Earth's crust development is the beginning of the Alpine stage of the Earth's expansion, which rocks (the Early Permian) are characterized by remarkable storage capacity, as well as the further Late Triassic and Early Cretaceous beddings. The integrated processing of remote sensing data and seismic measurements allowed to divide into districts the regional seismic profile named Lozova-Shebelynka-Staropokrivka in accordance with gas potential.

Key words: Dnieper-Donets Rift, structural-facial complex, geotectonic stage, sedimentary formations, Early Permian deposits, gas potential of the geologic cross-section.

С.М. Єсипович

ПЕРСПЕКТИВЫ ГАЗОНОСНОСТИ ОБЛАСТИ СОЧЛЕНЕНИЯ ДНЕПРОВСКОГО ГРАБЕНА И ДОНЕЦКОГО СКЛАДЧАТОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Обосновывается местоположение особой геодинамической области сочленения Карловской депрессии Днепроовского грабена и Донбасского складчатого образования. Используются данные геодинамической шкалы цикличности для фанерозоя, которые согласованы со структурно-фациальными комплексами (СФК), выделенными В.К. Гавришем для ДДЗ. Область сочленения имеет серповидную форму, и именно к ней тяготеют зоны вклинивания аномальных отложений ранней перми, описанные И. И. Демьяненко. Пермский период развития земной коры является началом Альпийского этапа расширения планеты, породы которого (ранняя пермь) характеризуются прекрасными емкостными свойствами, как и последующие наслоения позднего триаса и раннего мела. Комплексная обработка в зоне регионального сейсмического профиля Лозовая-Шебелинка-Старопокровка материалов ДЗЗ и сейсморазведки позволила выполнить его районирование относительно перспектив газоносности.

Ключевые слова: Днепроовско-Донецкая впадина, структурно-фациальный комплекс, геотектонический этап, осадочные образования, отложения ранней перми, перспективы газоносности разреза.

ДУ «Науковий центр аерокосмічних досліджень Землі»
Інституту геологічних наук НАН України, м. Київ
Станіслав Єсипович
e-mail: golyuk.25@gmail.com

Стаття надійшла: 26.02.2019