

- 19 Тимурзиев А. И. Прогнозирование нефтегазоносности на основе связей физических полей с новейшими структурами земной коры [Текст] / А. И. Тимурзиев // Геология нефти и газа. – 2004. – № 4. – С. 39-51.
- 20 Неотектонические факторы размещения залежей нефти в Волго-Вятском регионе [Текст] / Д. К. Нургаліев, И. Ю. Чернова, Р. Р. Бильданов и др. // Новые идеи в геологии и геохимии нефти и газа. – М., 2004. – С. 367–368.

УДК 551.243.8:550.8(477)

О. В. Барташук, к. геол. н., зав. відділу,
Український науково-дослідний інститут природних газів

СИСТЕМНА ОРГАНІЗАЦІЯ ДИЗ'ЮНКТИВНОЇ ТЕКТОНІКИ КОНСОЛІДОВАНОГО ФУНДАМЕНТУ ДНІПРОВСЬКО-ДОНЕЦЬКОГО ПАЛЕОРИФТУ. ЧАСТИНА 1. ЛІНЕАМЕНТИ

Стаття є першою з трилогії, присвяченої архітектурі консолідованого докембрійського фундаменту. Розглянуто тектонофізичні особливості геологічної будови кристалічного фундаменту. На підставі статистичного аналізу просторової орієнтації лінеаментів вивчається характер прояву планетарної сітки мезотрицинуватості в регіоні. В архітектурі фундаменту встановлено 12 структурних напрямків планетарної регматичної сітки, по яких діагностовано 6 пар взаємно ортогональних систем регіональних розломів. Визначено дві головні структуроформуючі системи, які належать до північно-західної діагональної системи планетарної решітки. По результатах парагенетичного і кінематичного аналізу в сукупності лінеаметів консолідованого фундаменту діагностовано чотири системоутворюючих типи структурних парагенезів, відповідаючих чотирьом геодинамічним типам дислокаційних обстановок земної кори, якими обумовлене формування чотирьох регіональних структурних планів в Дніпровсько-Донецькому палеорифті.

Ключові слова: тектоніка, розлом, фундамент, здвиг, планетарна сітка, геодинаміка, регіон.

А. В. Барташук. СИСТЕМНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ДИЗ'ЮНКТИВНОЙ ТЕКТониКИ КОНСОЛИДОВАННОГО ФУНДАМЕНТА ДНЕПРОВСКО-ДОНЕЦКОГО ПАЛЕОРИФТА. ЧАСТЬ 1. ЛИНЕАМЕНТЫ. Статья является первой из трилогии, посвященной архитектуре кристаллического фундамента. Изучен характер проявления планетарной системы мезотрициноватости горных пород в поверхности фундамента. Установлено шесть пар взаимноортогональных систем трещиноватости, которые диагностированы как региональная система разломов. Установлены: региональный сдвиговый механизм активизации систем дизъюнктивов в фундаменте, приведший к формированию четырех типов региональных структурных парагенезов, определивших главные черты системной организации архитектуры фундамента; пространственно-временные параметры однонаправленного процесса инверсии поля палеонапряжений: смещение главных осей сжатия-растяжения осуществлялось против часовой стрелки с азимутальным периодом ~ 15° за одну геологическую эру (для мезозоя и кайнозоя), а для палеозоя за один период, что привело к их суммарному смещению на 60° в фанерозойской геохронологии; неотектоническую закономерность геодинамической эволюции земной коры ДДП, заключающуюся в формировании в структуре осадочного чехла четырех региональных структурных планов: среднепалеозойского, позднепалеозойского, мезозойского, новейшего кайнозойского, который находится на этапе формирования.

Ключевые слова: тектоника, разлом, фундамент, сдвиг, планетарная сетка, геодинамика, регион.

Вступ. Досягнутий рівень вивченості геотектонічної будови і нафтогазоносності території України характеризується накопиченням критичної маси нової геологічної інформації. Вона потребує комплексного аналізу, систематизації та узагальнення на основі загальносприйнятих у науковому світі концепцій глобальної тектоніки літосферних плит, плюм тектоніки, мантійного онтогенезу вуглеводнів (ВВ), геодинамічної єдності ротаційного, геомагнітного і неотектонічного полів Землі, яка обумовлює тектонічну подільність земної кори на основі загальнопланетарної регматичної сітки тріщинуватості, новітньої здвигової тектоніки осадочних басейнів.

Такий підхід сприятиме вдосконаленню теоретичної бази нафтогазової геології, створенню нових ефективних методів прикладних досліджень, спрямованих на освоєння ресурсної бази нафти і газу нафтогазоносних провінцій України.

Пізнання впливу диз'юнктивної тектоніки на процеси структуроутворення, умови формування і закономірності розміщення скупчень ВВ в осадковому чохлах внутрішньоплитних нафтогазонос-

них провінцій є пріоритетною науково-прикладною проблемою.

Огляд попередніх досліджень. ДДП представляє собою глибинну довгоживучу внутрішньоплитну геоструктуру Східно-Європейської плити (СЄП), формування якої відбувалось на тлі контрастних внутрішньо- і загальноплитних геодинамічних обстановок, що в геохронології відображалось трансформаціями будови земної кори [1, 2].

Дослідники тектоніки ДДП визначальну роль в її системній організації вбачали у розломно-блоковій структурі кристалічного фундаменту, тому загальні риси його архітектури покладені в основу усіх існуючих схем тектонічного районування [1-4]. У свою чергу, тектонічний контроль структурних зон нафтогазонакопичення регіональними лінеаментами фундаменту знайшов своє відображення на схемах нафтогазоносного районування території ДДНГО [5, 6].

В той же час, багатьма дослідниками в кінематиці практично усіх регіональних і більшості крупних розломів регіону відмічалась наявність

горизонтально-здвигових дислокацій [7-12]. Нами вперше в ДДП були запроваджені дослідження геологічної будови нафтогазоносних структур із застосуванням методів тектонофізичного аналізу. Вивчення району розвитку солянокупольних структур на південному сході ДДНГО дозволило діагностувати здвигові механізми їх формування, розробити морфогенетичну класифікацію виявлених соляно-здвигових структур [10, 11].

Ще у 60-ті роки минулого сторіччя, І. І. Чебаненком [13-15] були створені революційні, як на той час, концепції ротаційної природи загальнопланетарної сітки мезотріщиноватості, практично безкінечної тектонічної ділимості земної кори, а також горизонтально-здвигового типу внутрішньоплитної тектоніки. На їх основі він першим зробив важливі науково-прикладні висновки про розташування регіональних розломів України у відповідності до ліній планетарної регматичної мережі, здвигові механізми формування ДДП на рифтовому етапі. Він розробив тектонічну схему поперечних здвигових дислокацій, оцінив амплітуду горизонтальних переміщень по них, вказав на загальне переміщення Донецької складчастої споруди (ДСС) на 50-60 км на північний схід від магістральної вісі ДДП.

І. І. Чебаненко продемонстрував коректність застосування макроструктурного методу тектонофізичного аналізу при вивченні території України, встановив вісім структурних напрямків азимутального розподілу розломів: чотири в північно-західному азимутальному сегменті (285-290°, 310-315°, 340-345°, 360°) і решта чотири у південно-східному (15-20°, 45-50°, 70-75°, 90°). Він показав, що в різні геологічні епохи по вказаних восьми напрямках проявлялись і згодом повторювались чотири структурно-динамічних вісі, які характеризують поле геодинамічних напруг – дві вісі головних нормальних напруг стискання-розтягання (σ_1 , σ_2) та дві вісі головних максимальних тангенціальних напруг (τ_1 , τ_2). Він також прийшов до важливого висновку про теоретичну можливість існування на теренах України дванадцяти структурних напрямків регіональних розломів (285; 300; 315; 330; 345; 360; 15; 30; 45; 60; 75; 90°).

Першими на можливість виділення для будь-якої планетарної структури восьми взаємно-ортогональних ліній здвигових тектонічних дислокацій вказали І. Moody & М. Hill [16], R. Sonder [17]. Згодом, для ряду геоструктур Східно-Європейської плити також були виявлені притаманні їм структурні напрямки реалізації планетарної регматичної мережі, в кількості від шести до дванадцяти із різними періодами інверсії [18-21].

В межах ДДП В. К. Гавриш, А. Й. Недошовенко виділяють 12 взаємоперпендикулярних систем лінементів, основних з яких шість (азимут простягання: 0, 270; 16, 286; 36, 306; 41, 311; 62, 322, 80, 350°). На Воронезькій антеклизі (ВА) впевнено виділяються 10 регіональних систем порушень (в азимутах простягань 0, 270; 35, 305; 45, 315; 63, 333; 75, 345, 17, 287; 52, 322; 8, 278; 23, 293°). В межах Українського щита різними дослідниками налічується від чотирьох до одинадцяти систем регіональних розломів, із них найближчими азимутальними характеристиками до напрямків, встановлених в ДДП, володіють шість регіональних систем, що виділяються К. Ф. Тяпкіним (0, 270; 17, 287; 35, 305; 45, 315; 62, 332; 77, 347°) [19].

Теоретично і фактично доведеним є існування прямого зв'язку формування планетарної тріщинуватості з полями напруг, що обумовлені ротаційним режимом Землі. Він надійно обґрунтований збігом тектонофізичних і палеомагнітних досліджень: вісі головних напруг стискання (σ_1) і розтягання (σ_3), які встановлені за даними палеомагнітних досліджень океанічних базальтів кайнозойської ери, розташовані відповідно сучасних меридіанів і паралелей, тоді як в більш ранніх епохах вісі σ_1 , σ_3 обернуті відносно сучасної географічної сітки разом із палеомагнітними меридіанами. Періодичність змін вісей σ_1 , σ_3 також добре узгоджується з ротаційним механізмом утворення регматичної сітки: коливанням швидкості обертання, або напрямку зміщення вісі обертання планети, відповідає зміна знаку вісей її деформації, тобто планетарні деформації земної кори мають інверсійний характер з періодом, близьким до геологічної ери [22], або етапу тектогенезу [23].

Отже, важливим наслідком залежності формування планетарної тріщинуватості і утворених при цьому полів напруг від ротаційних процесів є геодинамічна планетарна закономірність – у будь-якому пункті земної поверхні проміжна головна вісь нормальних напруг σ_2 паралельна радіусу землі, який перетинає цей пункт, а вісі σ_1 , σ_3 співпадають з меридіаном і паралеллю в ньому, періодично змінюючи одна одну.

Важливою характеристикою взаємоортогональних систем планетарної тріщинуватості є визначальна роль в утворенні розломів тангенціальних напруг, якими обумовлені дислокації горизонтального здвиження. Це відображається на розах-діаграмах переважанням діагональних систем розломів над ортогональними [22]. Головною же особливістю регматичної сітки є її незмінність при подальших інверсіях полів напруг: при досягненні насичення сітки нових систем порушень не виникає, змінюється лише виразність

прояву та кінематика вже існуючих систем тріщинуватості [23].

Відомо, що кінематична характеристика довгоживущих розломних зон визначається сумою тектонофізичних параметрів складаючи їх елементарних різновікових зон сколу (здвигових зон), тому кінематику систем розломів слід ідентифікувати окремо для кожного етапу геодинамічної еволюції розломної зони [22, 23].

Консолідований фундамент ДДП вирізняється наявністю саме таких складнобудованих розломних зон, неоднорідністю структурно-формаційних і тектоно-магматичних комплексів, невтриманими глибинами залягання поверхні і підшви, складним рельєфом розділу Мохо, особливостями рисунка лінеаментів, невтриманим напрямком простягання вісьової зони, характером прояву потенційних геофізичних полів тощо. За сукупністю параметрів ДДП впевнено розділяється Криворізько-Кременчуцькою трансрегіональною шовною зоною на дві велетенські частини – західний і східний мегаблоки [24]. Кожен із них, очевидно, розпадається ще на дві менші частки по лініях Західно-Інгулецького і Балаклійсько-Синельниківського трансрегіональних розломів, що також перетинають ДДП з півдня на північ – від границі з УЩ до границі з ВА.

Згідно запропонованої в роботі схеми регіонального районування територія ДДП складається із чотирьох окремих мегасегментів (МС):

1. Північний захід;
2. Центральний західний;
3. Центральний східний;
4. Південний схід.

Виділення чотирьох МС обґрунтовується нами нижче з врахуванням фактичних матеріалів польових тектонофізичних досліджень зон розломів на УЩ, якими встановлені основні морфо-кінематичні і структурно-динамічні параметри 36 основних розломних зон [22].

За даними О. Б. Гінтова, територія УЩ, так само як і ДДП, розділяється на дві частини Криворізько-Кременчуцькою шовною зоною. Це західна частина УЩ, яка охоплює Інгульський мегаблок, та східна, що складається із Середньопридніпровського та Приазовського блоків. В археї – палеопротерозої дві частини УЩ розвивались кінематично по різному, причому найбільш рухомою складовою УЩ був Інгульський мегаблок, що розглядається в якості крупної трансформної шовної зони СЄП.

Встановлено, що зони розломів північно-східного простягання в західній частині є лівими здвигами, а в східній – правими і, навпаки, розломні зони північно-західних румбів в західній частині є правими здвигами, а в східній набувають лівої кінематики. З врахуванням значних,

перші десятки кілометрів, амплітуд горизонтальних переміщень, це вказівка на те, що в археї-палеопротерозої східна частина УЩ оберталась за часовою стрілкою, а західна – проти. Це може свідчити про їх окрему геодинамічну еволюцію і вказувати на їх колишнє ізольоване просторове розташування [22].

Матеріали та методи дослідження. Мета роботи полягала у створенні концептуальної просторово-часової моделі геодинамічної еволюції геоструктури ДДП для вивчення геології і нафтогазоносності вторинних деформаційних структур осадового чохла однойменної нафтогазоносної області (ДДНГО). Основними завданнями при створенні моделі системної організації архітектури фундаменту були:

1) вивчення характеру прояву планетарної сітки мезотріщинуватості в ДДП та ступеню її реалізації регіональними системами порушень;

2) визначення структурно-динамічних типів і кінематики регіональних розломів з врахуванням даних польових тектонофізичних досліджень трансрегіональних розломних зон і суміжних геоблоків УЩ, ВА, ДСС;

3) вивчення структурного рисунку і структурних парагенезисів в архітектурі кристалічного фундаменту, які пов'язані з проявами здвигової тектоніки в умовах герметичних надр;

4) вивчення просторово-часової еволюції полів палеонапруг для визначення геохронології регіональних структурних перебудов і кількості окремих структурних планів в фанерозої.

Методичний підхід досліджень вирішувався комплексуванням структурно-парагенетичного і тектонофізичного аналізу лінеаментів консолідованого фундаменту. Структурні плани кристалічного фундаменту і вищезалігаючих палеозойських та мезозойських осадових комплексів розглядалися з позицій розломно-блокової тектоніки методом структурно-парагенетичного аналізу [25].

Вихідні картографічні матеріали масштабів 1 : 500 000, 1 : 200 000 були підготовлені оцифруванням сейсмічних структурних карт поверхні кристалічного фундаменту (М. Г. Манюта, 1987) і семи поверхонь досліджуваних комплексів осадового чохла (А. Б. Холодних, 2000; Я. І. Гузік, 2009).

Фактична криволінійність ряду крупних розломів консолідованого фундаменту адаптована ручним перетворенням в сукупність векторних лінеаментів. Загальна їх вихідна кількість – 867 одиниць, склала аналітичну базу даних.

Системи планетарної мережі тріщинуватості, як сукупність структурних парагенезисів лінеаментів, аналізувались на картах, схемах і кругових розах-діаграмах, складених для археї-

протерозойського консолідованого фундаменту і семи поверхів осадового чохла (Т, Р_{1пк}, С_{2м}, С_{2б}, С_{1с2}, С_{1в2}, С_{1в1}). Рози-діаграми були складені для

всього регіону та для вивчення субрегіональних особливостей по чотирьох мегасегментах окремо (рис. 1).

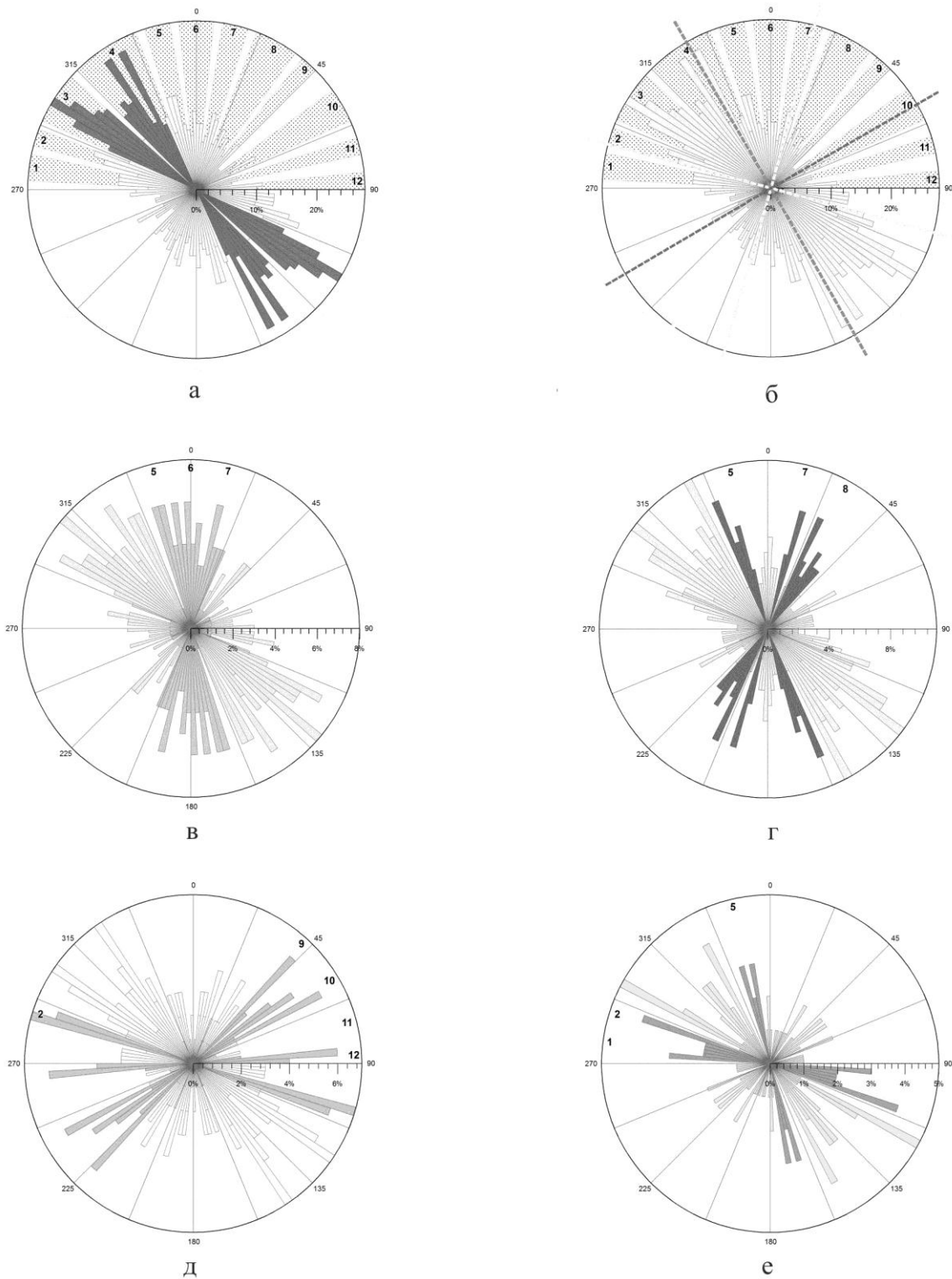


Рис. 1. Рози-діаграми азимутального розташування планетарної мережі тріщинуватості в кристалічному фундаменті ДДП: 1 – регіональні з виділенням: а) головних систем регіональних розломів; б) головних вісей геодинамічних напруг; 2 – мегасегментів з виділенням основних систем субрегіональних розломів: в) Північний Західний; г) Центральний Західний; д) Центральний Східний; е) Південний Східний

На підставі статичного аналізу азимутальної орієнтації виявлених в регіональному плані систем тріщинуватості, виділялись локальні макси-

муми, які надалі підлягали структурно-кінематичному і генетичному аналізу в якості регіональних систем розломів (СР). Інтерпретація роз-

діаграм, побудованих по кожному з чотирьох ме-
гасегментів, дозволила визначити просторову
орієнтацію основних субрегіональних СР, які ви-
значають особливості їх внутрішньої структури.

Надалі, із залученнями картографічного матеріа-
лу, проводився порівняльний аналіз особливос-
тей просторового поширення виділених регіона-
льних систем тріщинуватості (рис. 2, 3).

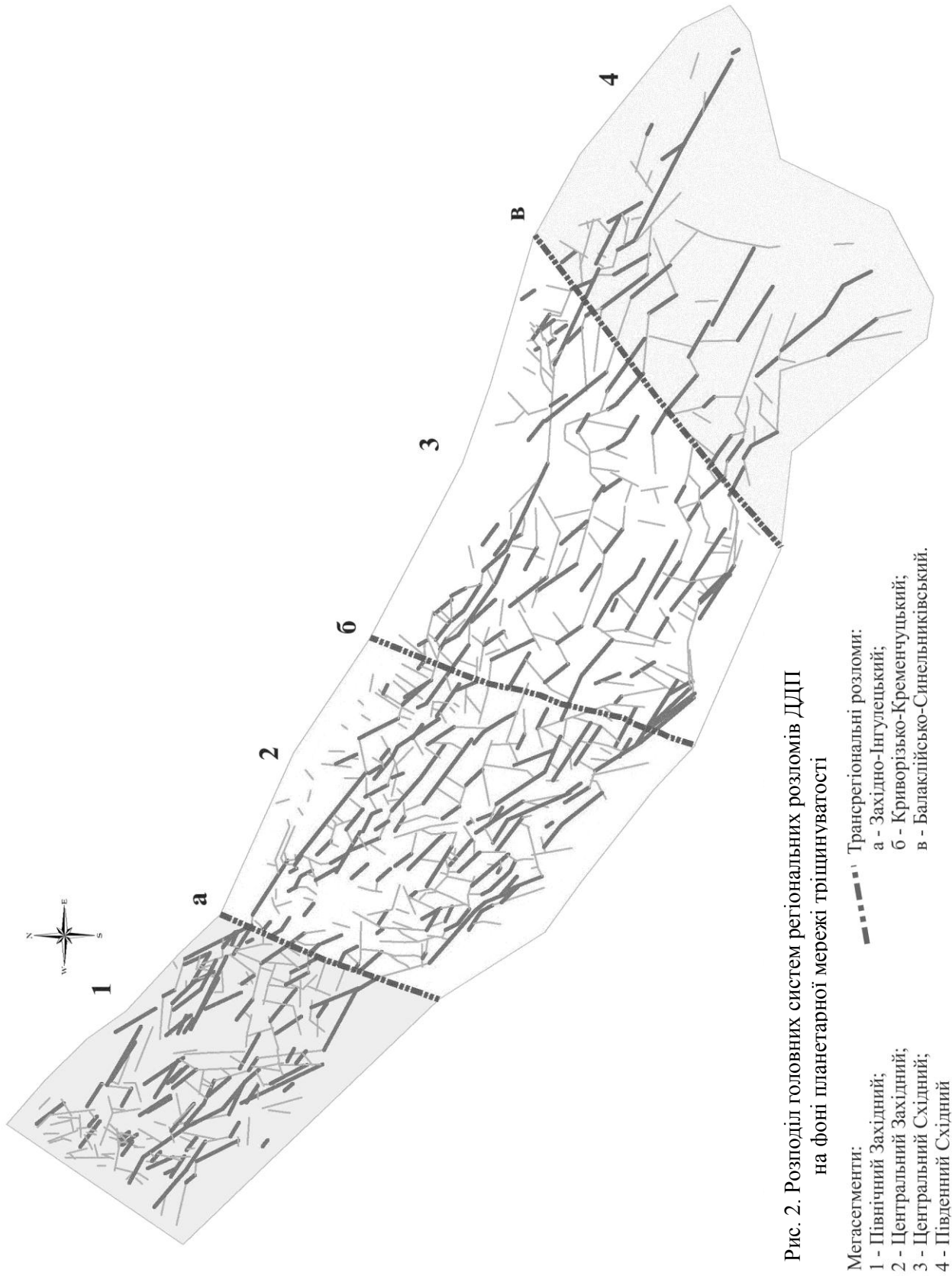


Рис. 2. Розподіл головних систем регіональних розломів ДП на фоні планетарної мережі тріщинуватості

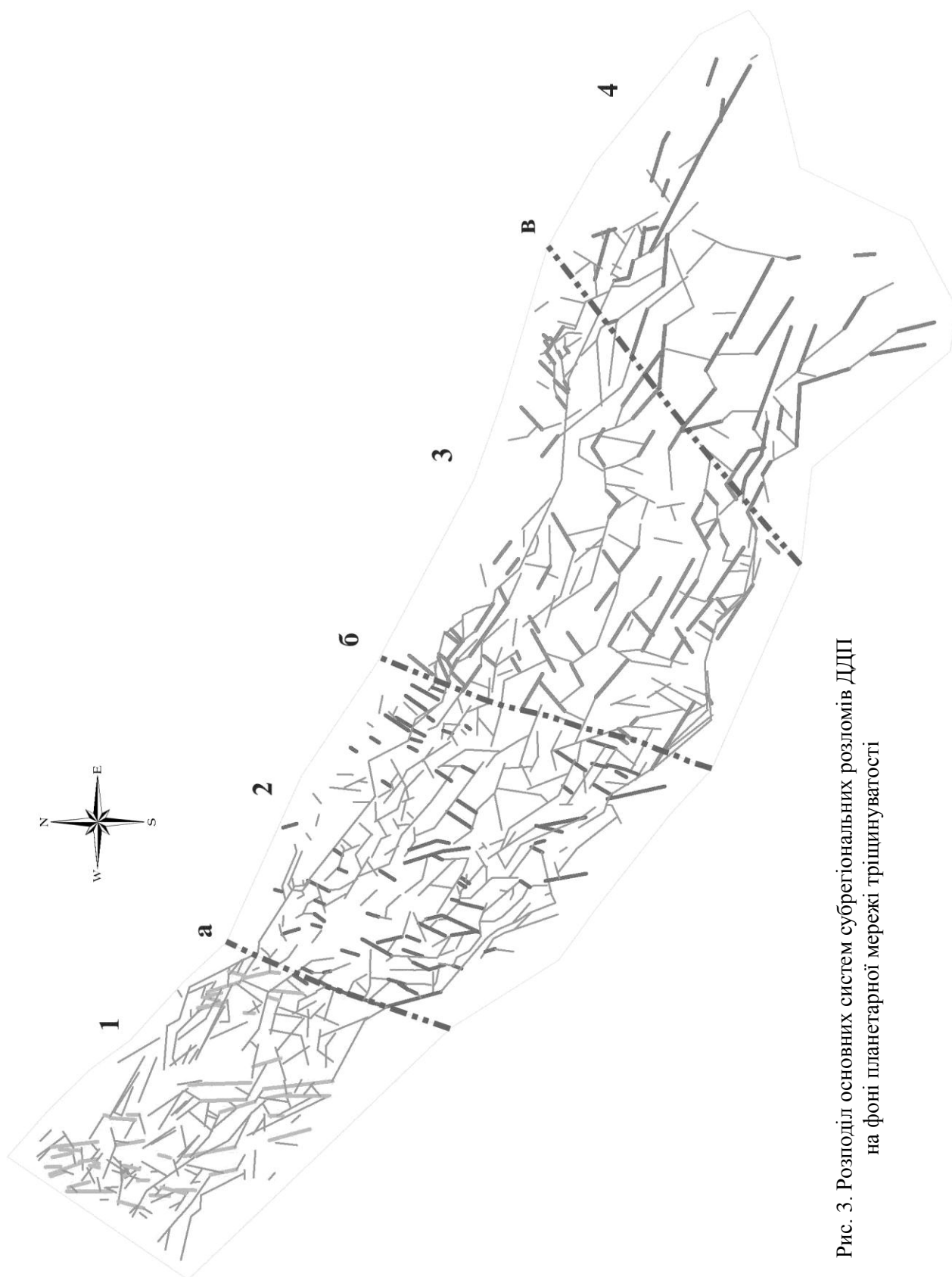


Рис. 3. Розподіл основних систем субрегіональних розломів ДДП на фоні планетарної мережі тріщинуватості

Такий комплексний аналітичний підхід дозволив вивчити просторове взаємовідношення регіональних СР та отримати вихідні дані до моделювання системної організації архітектури консолідованого фундаменту і осадового чохла ДДП.

На заключному етапі тектонофізичних досліджень здійснювалась реконструкція НДС земної кори, основу якої складав структурно-парагенетичний метод [25]. Аналізувались рисунки розломної мережі, структурні парагенези і кінематика СР. Дані по кінематиці розломів, які встановлювались у вертикальних перетинах сейсмічних профілів, дозволили відновити просторове поле палеонапруг. Далі по рисунку і кінематиці СР вирішувалась зворотна задача реконструкції типу НДС і орієнтації структурно-динамічних напрямків головних вісей тензору палеонапруг.

Для реконструкції вісей геодинамічного поля палеонапруг використовувались діагностичні структурно-генетичні індикатори систем тріщинуватості, що виникають в результаті тектонічних деформацій гірських порід:

По-перше, це скиди і розсуви, генетично пов'язані з тріщинами відриву, які є прямими ознаками напруг розтягання в ортогональній площині. Площина зміщувача зі скидовою компонентою ортогональна до вісі σ_3 максимальних горизонтальних напруг розтягання і паралельна вісі σ_1 максимальних горизонтальних напруг стиснення.

По-друге, це здвигові деформації з горизонтальним зміщенням, які є індикаторами прояву дотичних напруг вздовж площини зміщувача, що паралельна вектору τ_{\max} максимального тангенціального стиснення.

Головні параметри НДС земної кори ДДП пізнього протерозою визначались і контролювались із врахуванням кінематичних і морфогенетичних характеристик трансрегіональних поперечних розломних зон – Кіровоградської, Західно-Інгульської, Криворізько-Кременчуцької, Оріхово-Павлоградської, Балаклійсько-Синельниківської, які простягаються у межі ДДП з УЩ і ВА, де вони вивчені польовими тектонофізичними методами [19-22].

Виклад основного матеріалу дослідження.

Проведена на першому етапі досліджень інтерпретація зведеної рози-діаграми кристалічного фундаменту ДДП (рис. 1.а) дозволила прийти таких висновків:

1) в регіоні мають прояв 6 взаємо-ортогональних пар напрямків планетарної регматичної мережі, по яких закладались 12 регіональних систем розломів (СР 1-12);

2) найбільшу виразність мають напрямки північно-західних діагональних систем (СР 2, 3, 4, 5), менш проявлена ортогональна система (СР 1, 6, 12), слабо виражена північно-східна діагональна система розломів (СР 7, 8, 9, 10);

3) північно-західна діагональна система вміщує два азимутальних максимуми – СР 3 (291-312°) і СР 4 (315-339°), що діагностовані в якості головних регіональних структуроутворюючих систем.

Інтерпретація роз-діаграм чотирьох складових мегасегментів ДДП (рис. 1. в-е) дала можливість вивчити субрегіональні особливості прояву 12 регіональних СР. Аналіз їх виразності дозволив діагностувати у кожному з МС основні структуроутворюючі системи розломів, які мають такий розподіл:

- а) Північно-західний МС: СР 5, 6, 7
- б) Центральний західний МС: СР 5, 7, 8
- в) Центральний східний МС: СР 2, 9, 10, 12
- г) Південно-східний МС: СР 1, 2, 5.

Характер рисунку встановлених структурних парагенезів регіональних систем розломів аналізувався на картографічних матеріалах (рис. 2, 3).

Результатами парагенетичного аналізу, з врахуванням відомої кінематики трансрегіональних розломів і структурних індикаторів, за структурно-динамічними та морфокінематичними характеристиками була підтверджена коректність запропонованої моделі системної організації консолідованого фундаменту ДДП в складі чотирьох вищевказаних субрегіональних геоструктурних мегасегментів, які розділяються трьома поперечними трансрегіональними шовними зонами – Західно-Інгулецькою, Криворізько-Кременчуцькою, Балаклійсько-Синельниківською.

Запропонована регіональна модель системної організації фундаменту подібна до такої І. І. Чебаненка та ін. [24], якою для етапу формування грабену передбачене утворення схожих на наші мегасегменти чотирьох мегаблоків – Лохвицького, Зінківського, Карлівського та Ізюмського, розділених субмеридіональними зонами розломів. Але, на відміну від Оріхово-Павлоградської, східною границею мегасегментів Центральний східний і Південний східний, що є аналогами Карлівського та Ізюмського мегаблоків, ми приймаємо Балаклійсько-Синельниківську лінеаментну зону. Вона постійно формувалась як на рифтовому, так і на пострифтовому етапах фанерозойської еволюції регіону. Наразі прояви її новітньої тектонічної активізації зафіксовані в характері потенційних геофізичних полів підвищеними амплітудами новітніх вертикальних рухів і рисунком структурних парагенезів консолідованого фундаменту (рис. 2, 3).

Результати виконаної за даними парагенетичного аналізу реконструкції поля палеонапруг у пізньому протерозої наведені на зведеній роздіаграмі регіонального розподілу головних вісій ($\sigma_1, \sigma_3, \tau_1, \tau_2$) тензору НДС земної кори (рис. 1б).

Слід зауважити, що встановлена за комплексом тектонофізичних ознак сукупність структурних парагенезів утворює регіональний структурний план фундаменту, який відображає, очевидно, неотектонічний етап еволюції ДДП. Аналіз регіонального рисунку парагенезів СР дозволяє прийти принципового висновку про переважання на неотектонічному етапі парагенезів із тангенційною складовою тектонічних дислокацій, якою обумовлений горизонтально-здвиговий механізм формування архітектурних форм консолідованого фундаменту. Порівняльний аналіз рисунків чотирьох субрегіональних мегасегментів вказує на нерівномірність прояву неотектонічних трансформацій в регіоні, ступень виразності яких зростає від наближеного до ДСС південно-східного МС на захід – до північно-західного МС. Нерівномірність трансформацій обумовлює відповідну поступову зміну типів парагенезів (рис. 3):

– МС Південний східний характеризується структурними парагенезами зон стиснення і переважного горизонтального переміщення тектонічних блоків і окремих складових елементів їх внутрішньої структури;

– МС Центральний східний вміщує парагенези геоструктур зонального тектонічного просідання з переважаючими вертикальними переміщеннями тектонічних блоків;

– МС Центральний західний і МС Північний західний притаманні релікти структурних парагенезів зон розтягання рифтового етапу еволюції

регіону. Більш розлого морфогенетичні типи структурних парагенезів кристалічного фундаменту і осадового чохла будуть розглядатись в наступній статті, присвяченій їх класифікації.

В якості специфічного структуроутворюючого типу регіонального структурного парагенезу виділяються граничні лінійні складчасті зони здвигового контролю, які розділяють території МС з різними типами структурних парагенезів. До них віднесені три лінеаментні шовні зони трансрегіональних розломів – Західно-Інгульська, Криворізько-Кременчуцька, Балаклійсько-Синельниківська.

Всі отримані дані закладені в основу моделі системної організації розломної тектоніки фундаменту, яка представлена у формалізованому вигляді (рис. 4).

Висновки. За результатами тектонофізичного вивчення особливостей будови кристалічного фундаменту отримано наступні висновки:

1. Діагностовано шість пар взаємоортогональних регіональних СР, які реалізують 12 напрямків планетарної сітки мезотріщинуватості, в азимутах: 1) 273-279 і 9-18°; 2) 282-288 і 24-30°; 3) 291-312 і 39-45°; 4) 315-339 і 54-63°; 5) 342-351 і 72-78°; 6) 354-6 і 84-90°.

2. Визначено дві головні системи регіональних розломів у північно-західній діагональній системі планетарної регматичної мережі – СР3 (291-312°), СР4 (315-339°), які діагностовані як структуроформуючі рифтогенні структурні парагенези.

3. Встановлені переважно горизонтально-здвигові механізми активізації розломних систем консолідованого фундаменту, якими обумовлений регіональний здвиговий контроль прояву чо-

Геологічна епоха	Азимут простягання систем тріщинуватості (СТ), град													
	головні													
№ СТ	84-90	273-279	282-288	291-312	315-339	342-351	354-6	9-18	24-30	39-45	54-63	72-78	84-90	285-291
	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1
PR		сколи, здвиги		підкиди, насуви				сколи, здвиги			розсуви, скиди			сколи, здвиги
D+C ₁	сколи, здвиги			підкиди, насуви			сколи, здвиги			розсуви, скиди			сколи, здвиги	
C ₂₊₃ +P ₁			підкиди, насуви			сколи, здвиги			розсуви, скиди			сколи, здвиги		
P ₂ + T			підкиди, насуви			сколи, здвиги			розсуви, скиди			сколи, здвиги		
J + K		підкиди, насуви			сколи, здвиги			розсуви, скиди			сколи, здвиги			підкиди, насуви
Р		підкиди, насуви			сколи, здвиги			розсуви, скиди			сколи, здвиги			підкиди, насуви
N	підкиди, насуви			сколи, здвиги			розсуви, скиди			сколи, здвиги			підкиди, насуви	
Q	підкиди, насуви			сколи, здвиги			розсуви, скиди			сколи, здвиги			підкиди, насуви	

Рис. 4. Схема розподілу планетарних систем тріщинуватості і періодичність змін їх структурно-динамічних характеристик у геологічному часі на території Дніпровсько-Донецького палеорифта

тирьох основних типів деформаційних обстановок і чотирьох відповідаючих їм типів структурних парагенезів.

4. Встановлено закономірну односпрямованість і періодичність природного явища інверсії головних вісей поля НДС гірських порід, яке обумовлене ротаційним механізмом планетарних деформацій земної кори.

5. Визначені просторово-часові параметри односпрямованого процесу інверсії полів палеонапруг фанерозойських епох в ДДП: головні вісі стискання-розтягання (σ_1 , σ_3) зміщувались за одну геологічну епоху в напрямку проти часової стрілки з азимутальним періодом $\sim 15^\circ$, що приз-

вело до їх загального переміщення від пізнього протерозою до антропогену на $\sim 60^\circ$.

6. Встановлено, що просторово-часова реалізація геодинамічних напруг земної кори ДДП обумовила закономірну еволюцію структурних поверхонь у фанерозойському осадовому чохлі, під час якої було сформовано чотири структурних плани – два палеозойських і по одному в мезозойську і кайнозойську ери.

Таким чином, в результаті досліджень було створено концептуальну просторово-часову модель геодинамічної еволюції геоструктур ДДП як основу для подальшого пізнання геології і нафтогазоносності ДДНГО.

Література

1. Стерлин Б. П. Тектоническое районирование Днепровско-Донецкой впадины как основа прогнозирования перспектив газоносности [Текст]: научно-технический обзор / Б. П. Стерлин, Э. В. Томашунас, Т. И. Шумилина // Серия: Геология и разведка газовых и газоконденсатных месторождений. – М.: ВНИИЭгазпром, 1973.
2. Брынза Н. Ф. Строение и этапы развития Днепровско-Донбасского ровообразного прогиба (авлакогена) [Текст] / Н. Ф. Брынза, И. В. Высочанский, И. И. Чебаненко, В. П. Клочко. – К.: Ин-т геологических наук АН УССР, 1979. – 57 с.
3. Чирвинская М. В. Глубинная структура Днепровско-Донецкого авлакогена по геофизическим данным [Текст] / М. В. Чирвинская, В. Б. Соллогуб. – К.: Наук. думка, 1980. – 180 с.
4. Кабышев Б. П. Палеотектонические исследования и нефтегазоносность в авлакогенных областях [Текст] / Б. П. Кабышев. – Л.: Недра, 1987. – 191 с.
5. Стерлин Б. П. Нефтегазогеологическое районирование Днепровско-Донецкой впадины как основа раздельного подсчета прогнозных запасов газа и направленных поисков газовых месторождений [Текст]: научно-технический обзор / Б. П. Стерлин, Э. В. Томашунас, Т. И. Шумилина // Серия: Геология и разведка газовых и газоконденсатных месторождений. – М.: ВНИИЭгазпром, 1976. – 61 с.
6. Кабышев Б. П. Геология и нефтегазоносность Днепровско-Донецкой впадины. Нефтегазоносность [Текст] / Б. П. Кабышев, П. Ф. Шпак, О. Д. – К.: Наук. думка, 1989. – 204 с.
7. Гавриш В. К. Щілинні і конусові мініграбени Дніпровсько-Донецького рифтогену та їх нафтогазоносність [Текст] / В. К. Гавриш, С. С. Петрова // Геол. журн. 2004, № 1.
8. Майданович И. А. Особенности тектоники угольных бассейнов Украины [Текст] / И. А. Майданович, А. Я. Радзивилл. – К.: Наук. думка, 1984. – 120 с.
9. Азімов О. Т. Дослідження диз'юнктивних дислокацій земної кори аерокосмічними методами (на прикладі регіонів України) [Текст]: автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня доктора геологічних наук / О. Т. Азімов. – К.: Інститут геол. наук НАН України, 2008. – 36 с.
10. Барташук О. Елементи здвигової тектоніки в формуванні Східно-Медведівського підняття [Текст] / О. Барташук, О. Василенко, В. Панасенко // Вісник ХНУ, 2013. – № 1049. – С. 13-21.
11. Барташук О. Соляно-сдвиговые структуры – новый перспективный объект для поисков нефти и газа в Днепровско-Донецкой впадине [Текст] / О. Барташук, С. Кривуля, О. Василенко // Сб. материалов III-ей Международной науч.-практ. конф. "Нефтегазовая геофизика – инновационные технологии". – Ивано-Франковск, Украина, 20-24 мая, 2013. – С. 79-83.
12. Височанський І. В. Наукові засади пошуків несклепінних пасток вуглеводнів у Дніпровсько-Донбаському авлакогені: монографія [Текст] / І. В. Височанський. – Х.: ХНУ ім. В. Н. Каразіна, 2015. – 236 с.
13. Чебаненко И. И. Основные закономерности разломной тектоники земной коры [Текст] / И. И. Чебаненко. – К.: Изд-во АН УССР, 1963. – 155 с.
14. Чебаненко І. І. Розломна тектоніка України [Текст] / І. І. Чебаненко. – К.: Наук. думка, 1966. – 179 с.
15. Чебаненко И. И. Теоретические аспекты тектонической делимости земной коры [Текст] / И. И. Чебаненко. – К.: Наук. думка, 1977. – 84 с.
16. Moody L. Wrench fault tectonic [Текст] / L. Moody, M. Hill // Bull. Geol. Soc. Amer. – 1956. – 64, № 9. – P. 1207-1246.
17. Sonder R. A. Die Lineamenttektonik und ihre Problems [Текст] / R. A. Sonder // Eclog. Geol. Heiv. – 1938. – 31, № 2. – P. 28-39.
18. Бобринцев В. И. Система разломов фундамента Белорусско-Прибалтийского региона по геофизическим данным [Текст] / В. И. Бобринцев, И. В. Данкевич, Р. А. Апирубите // Геофизические методы изучения систем разломов земной коры и принципы их использования для прогнозирования рудных месторождений. – Днепрпетровск: ДГИ, 1988. – С. 15-18.

19. Тяжкин К. Ф. О тектонике Украинского щита по геолого-геофизическим данным [Текст] / К. Ф. Тяжкин, В. А. Нечаев, В. Д. Харитонов // Геотектоника. – 1966. – № 1. – С. 72-82.
20. Быстревская С. С. Система разрывных структур фундамента Украинского щита по данным анализа региональных космоснимков [Текст] / С. С. Быстревская, Г. А. Земсков, Б. А. Николаенко // Геофизические методы изучения систем разломов земной коры и принципы их исследования для прогнозирования рудных месторождений. – Днепропетровск: ДГИ, 1988. – С. 15-18.
21. Серебряков Е. Б. Система разломов Воронежского кристаллического массива и их значение для прогнозирования эндогенного оруденения [Текст] / Е. Б. Серебряков, В. И. Жаворонкин // Геофизические методы изучения систем разломов земной коры и принципы их исследования для прогнозирования рудных месторождений. – Днепропетровск: ДГИ, 1988. – С. 20-22.
22. Гинтов О. Б. Полевая тектонофизика и ее применение при изучении деформаций земной коры Украины [Текст] / О. Б. Гинтов. – К.: Феникс, 2005. – 572 с.
23. Леонов Ю. Г. Напряжения в литосфере и внутриплитная тектоника [Текст] / Ю. Г. Леонов // Геотектоника, 1995. – № 6. – С. 3-21.
24. Проблемы нефтегазоносности кристаллических пород фундамента Днепроовско-Донецкой впадины [Текст]: сб. науч. тр. / Отв. ред. И. И. Чебаненко, В. В. Крот, В. П. Клочко. – К.: Наук. думка, 1991. – 148 с.
25. Расцветаев Л. М. Парагенетический метод структурного анализа дизъюнктивных тектонических нарушений [Текст] / Л. М. Расцветаев // Проблемы структурной геологии и физики тектонических процессов. Ч. 2. – М.: ГИН АН СССР, 1987. – С. 173-235.

УДК 553.981:550.8

О. Л. Василенко, к. геол. н., зав. сектору,
Український науково-дослідний інститут природних газів

ФЛЮИДОДИНАМІЧНА МОДЕЛЬ ПОКЛАДІВ ВУГЛЕВОДНІВ У СОЛЯНО-ЗДВИГОВИХ СТРУКТУРАХ ДНІПРОВСЬКО-ДОНЕЦЬКОЇ ЗАПАДИНИ

Розглянуто особливості нафтогазоносності нового типу тектонічних структур – соляно-здвигових структур (СЗС), які встановлені автором у Дніпровсько-Донецькій западині (ДДЗ). За результатами проведених досліджень розроблена флюїдодинамічна просторова модель утворення скупчень вуглеводнів у СЗС. Встановлено, що традиційні газоконденсатні родовища характеризуються: колекторами вторинного тріщинно-порового типу; двофазовою вуглеводневою складовою (газоконденсатні); єдиним газоводяним контактом (ГВК), що контролює масивно-пластовий поклад; максимальним аномально високим пластовим тиском (АВПТ) в покрівлі покладів безпосередньо під соляною покривкою і масивно-пластовими покладами. Особливостями нафтогазоносності родовищ, приурочених до СЗС, є: широкий спектр типів колекторів з глибиною (від вторинно-порових до соляно-здвигових тектоклазів); широкий діапазон фазового стану вуглеводнів зумовлює існування на одному родовищі газових, газоконденсатних, нафтогазоконденсатних і нафтових покладів одночасно; відсутність загального газоводяного контакту і, багатопластовий тип родовищ; відсутність максимумів аномально високого пластового тиску в покрівельному покладі і пластові типи покладів в комбінованих несклепінних пастках

Ключові слова: родовище, горизонт, пастка, колектор, поклад, здвиг, соляно-здвигова структура (СЗС), флюїдодинамічна модель.

А. Л. Василенко. ФЛЮИДОДИНАМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ЗАЛЕЖЕЙ УГЛЕВОДОРОДОВ В СОЛЯНО-СДВИГОВЫХ СТРУКТУРАХ ДНЕПРОВСКО-ДОНЕЦКОЙ ВПАДИНЫ. Разглянуты особенности нефтегазоносности нового типа тектонических структур – соляно-сдвиговых структур (ССС), которые установлены автором в Днепроовско-Донецкой впадине (ДДВ). По результатам проведенных исследований разработана флюидодинамическая пространственная модель образования скоплений углеводородов в СССР. Установлено, что традиционные газоконденсатные месторождения характеризуются: коллекторами вторичного трещинно-порового типа; двухфазовой углеводородной составляющей (газоконденсатные); единственным газоводяным контактом (ГВК), что контролирует массивно-пластовую залежь; максимальным аномально высоким пластовым давлением (АВПД) в кровле залежи непосредственно под соляной покрывкой и сводовыми, массивно-пластовыми залежами. Особенности нефтегазоносности месторождений, приуроченных к СССР, являются: широкий спектр типов коллекторов с глубиной (от вторично-поровых до соляно-сдвиговых тектоклазов); широкий диапазон фазового состояния углеводородов обуславливает существование на одном месторождении газовых, газоконденсатных, нефтегазоконденсатных и нефтяных залежей одновременно; отсутствие общего газоводяного контакта и многопластовой тип месторождений; отсутствие максимумов аномально высокого пластового давления в кровельной залежи и пластовые типы залежей в комбинированных несводовых ловушках.

Ключевые слова: месторождение, горизонт, ловушка, коллектор, залежь, сдвиг, соляно-сдвиговая структура (ССС), флюидодинамическая модель.

Актуальність. Дніпровсько-Донецька западина – це крупний прогин, який утворився в тілі Сарматського щита [6, 10, 17].

Територія досліджень знаходиться у Машівсько-Шебелинському нафтогазоносному районі, до якого приурочена Машівсько-Єфремівська депресія [8, 9, 16].

Проведені автором комплексні дослідження геофізичних полів, солянокупольних підняття і морфоструктурних характеристик регіону дозволили встановити наявність структур горизонтального здвигу (СГЗ) в осьовій частині ДДЗ, що має важливе науково-практичне значення у зв'язку з їх нафтогазоносністю [3, 15, 18, 19].