

# ГЕОЛОГІЯ

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 2. ЛІНІЙНІ ЗОНИ ГОРИЗОНТАЛЬНО-ЗДВИГОВИХ ДИСЛОКАЦІЙ РИФТОВОГО ЕТАПУ

Стаття є другою із трилогії, що висвітлює геологічну будову та геодинамічну еволюцію протерозойського кристалічного фундаменту Дніпровсько-Донецького палеорифту. Розглянуто просторове розміщення, палеотектонічну позицію та палеогеодинамічні умови формування давніх рифтогенних систем розломів. На основі реконструкції головних параметрів напружено-деформаційного стану земної кори на етапі рифтингу, проведено моделювання кінематики формування рифту. Показано, що рифтинг відбувався в загальноплитній колізійній геодинамічній обстановці в умовах інтерференції локального горизонтально-здвигового поля палеонапруг із тангенційною складовою розтягнення. За таких геодинамічних умов у зонах динамічного впливу практично усіх регіональних систем диз'юнктивних порушень формувались лінійні зони концентрації горизонтально-здвигових дислокацій з утворенням в їх межах типових ансамблів вторинних деформаційних здвигових структурно-кінематичних парагенезів. Механізмом рифтингу обгрунтований пружний розрив з розсуванням "холодної" континентальної земної кори. Головну роль в механізмі рифтингу відігравали трансформні розломи, що були сформовані за структурними напрямками поперечних трансрегіональних систем порушень. Вони слугували своєрідними тектонічними "рейками", по яких розсувалися протилежні борти первинних мегасегментів – суббасейнів (pull-apart basin), які згодом, об'єднавшись, створили крупну спільну внутрішньоплітну рифтову систему.

**Ключові слова:** здвигова тектоніка, лінійні зони дислокацій, геодинамічні напруження, кінематика, рифтинг.

**А. В. Барташук. СИСТЕМНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ДИЗ'ЮНКТИВНОЙ ТЕКТониКИ КОНСОЛИДИРОВАННОГО ФУНДАМЕНТА ДНЕПРОВСКО-ДОНЕЦКОГО ПАЛЕОРИФТА. ЧАСТЬ 2. ЛИНЕЙНЫЕ ЗОНЫ ГОРИЗОНТАЛЬНО-СДВИГОВЫХ ДИСЛОКАЦИЙ РИФТОВОГО ЭТАПА.** Статья является второй из трилогии, освещающей геологическое строение и геодинамическую эволюцию протерозойского кристаллического фундамента Днепровско-Донецкого палеорифта. Рассмотрены пространственное размещение, палеотектоническая позиция и палеогеодинамические условия формирования древних рифтогенных систем разломов. На основе реконструкции главных параметров напряженно-деформационного состояния земной коры на этапе рифтинга проведено моделирование кинематики формирования рифта. Показано, что рифтинг происходил в общеплитной коллизионной геодинамической обстановке в условиях интерференции локального горизонтально-сдвигового поля палеонапряжений с тангенциальной составляющей растяжения. В таких геодинамических условиях, в зонах динамического влияния практически всех региональных систем диз'юнктивных нарушений формировались линейные зоны концентрации горизонтально-сдвиговых дислокаций с образованием в их пределах типичных ансамблей вторичных деформационных сдвиговых структурно-кинематических парагенезов. Механизмом рифтинга обоснован упругий разрыв с раздвижением "холодной" континентальной земной коры. Главную роль в формировании рифта играли трансформные разломы, сформированные вдоль структурных направлений поперечных трансрегиональных систем нарушений. Они служили своеобразными тектоническими "рейками", по которым раздвигались противоположные борты первичных мегасегментов – суббасейнов (pull-apart basin), которые, впоследствии, объединившись, образовали единую внутриплитную рифтовую систему.

**Ключевые слова:** сдвиговая тектоника, линейные зоны дислокаций, геодинамические напряжения, кинематика, рифтинг.

**Вступ.** Останнім часом з'являється все більше геолого-геофізичних даних, що вказують на велику роль здвигових тектонічних порушень у геологічній будові всіх типів і масштабів геоструктур на території України, однак вони досі залишаються слабо вивченими за відсутності цілеспрямованих, систематичних регіональних досліджень.

Здвиги із горизонтальною компонентою зміщення, в першу чергу за даними І. Чебаненка, який вніс найбільш вагомий внесок в їх вивчення, мають тут прояв в усіх різновікових, від давніх – архей-протерозойських, до актуальних – антропогенових, геологічних структурах самого різного масштабу. За тектонічним впливом, особливостям динаміки і кінематики, геоморфологічною виразністю та проявом у спостережених по-

тенційних геофізичних полях в геоструктурах України виділяються успадковані фрагменти первинної планетарної мережі мезотріщинуватості і супряжені з ними, підпорядковані системи різнорангових здвигів, скидо-здвигові, підкидо-здвигові, розсувів, більшість з яких мають також ротаційну складову переміщень. Системи регіональних і планетарних розломів з горизонтальною складовою пересувань на етапах тектогенезу розвивались супряжено за рахунок загальнопланетарних тектонічних напружень, що виникали в літосфері в результаті впливу ротаційних, ендогенних та космічних сил, створивши єдину геодинамічну систему нескінченної тектонічної розподільності літосфери.

Пізнання здвигової тектоніки від'ємних внутрішньоплітних геоструктур, до яких приурочені

осадочні басейни, в тому числі Дніпровсько-Донецький палеорифт із однойменним нафтогазоносним басейном в його межах, має важливе прикладне значення, завдяки структуроконтролюючій ролі здвигових типів порушень, що зумовлюють просторове поширення різноманітних тектоно-магматичних центрів, зон валоподібних піднять, структурно-фаціальних зон, солянокупольних суббасейнів та ін., в межах яких локалізуються родовища нафти і газу.

**Огляд попередніх досліджень.** Експериментальними та польовими тектонофізичними дослідженнями здвигової тектоніки встановлено, що найбільш виразними формами її прояву у земній корі є вторинні деформаційні структури, які формуються у внутрішніх зонах горизонтально-здвигових дислокацій. Класичні експерименти з моделювання здвигових зон виконані Н. Cloos (1928), W. Riedel (1929), L. Moody, M. Nil (1956), J. Tchalenko (1970), С. Стояновим (1977), М. Гзовським (1975), С. Шерманом (1977), польові дослідження – О. Гінтовим та ін. (2005) [1-8].

Дослідниками тектоніки України в кінематиці всіх трансрегіональних і більшості регіональних та крупних зональних тектонічних порушень визначено наявність горизонтально-здвигової компоненти [9-14]. Наприклад, на тектонічній карті південної частини Скіфської плити масштабу 1 : 5 000 000 (А. Муратов, 1966) в південній частині українського щита (УЩ) показані системи супряжених здвигів та скидо-здвигів північного, північно-східного і північно-західного напрямків із горизонтальним переміщенням по них від 2 до 30 км. Найбільші амплітуди зафіксовані по трансрегіональних субмеридіональних розломах: Одеському – правий здвиг із зміщенням близько 30 км, Каховсько-Белгородському – лівий здвиг амплітудою до 25 км.

І. Чебаненком та ін. (1991) здвигові дислокації діагностовані за даними геоморфологічних та дистанційних досліджень на УЩ, Воронезькій антеклізі (ВА) та в Дніпровсько-Донецькій западині (ДДЗ) у системах глибинних трансрегіональних розломів (рис. 1). Зокрема, крайові субширотні порушення Прип'ятьсько-Маницької та Барановицько-Астраханської систем (в межах Дніпровсько-Донецького палеорифту їх складають, відповідно, Лоевсько-Ровенківська та Чорнобильсько-Дніпровська системи крайових розломів) діагностовано як скидо-здвиги, що мають горизонтальні амплітуди до 5 км та правосторонню кінематику. Субмеридіональні поперечні розломи Криворізько-Кременчуцької, Оріхово-Павлоградської, Західно-Інгулецької та ін. систем віднесені до підкидо-здвигового типу із лівою кінематикою і амплітудами до 25-30 км.

За даними І. Чебаненка (1977), зони бортових порушень у східній частині ДДЗ були здвинуті на північний схід до 5 км в плані, що чітко відбивається у зонах зчленування південного сходу ДДЗ та Донбаської складчастої споруди (ДДС) із Приазовським та Воронезьким кристалічними масивами. Загальне горизонтальне зміщення східної частини Дніпровсько-Донецької частини Прип'ятьсько-Донецького авлакогену, в порівнянні із західною, Прип'ятьсько-Чернігівською, оцінюється у 50-60 км.

О. Лукін та ін. (2012), за даними регіональних досліджень докембрійського фундаменту в межах ВА та структурного картування девонських строкатокольорових ефузивно-осадових відкладів в північній прибортовій зоні ДДЗ, підтвердили уявлення про здвигову природу північного крайового порушення, діагностувавши його скидо-здвигом. Важливим є їх висновок про неодноразову активізацію здвигової тектоніки на пострифтових етапах еволюції ДПП в колізійних обстановках загального стискання, особливо в ранній пермі, ранньому тріасі (коренівський час), палеоцені та міоцен-антропогені. Доказом прояву здвигової тектоніки в мезозойську фазу тектогенезу вони наводять ромбовидні в плані контури ранньопермських соленосних депресій, на що раніше було звернено увагу Т. Пашовою (1976).

В. Корчемагін, В. Ємець (1987), вивчаючи тектоніку ДДС та Східного Приазов'я, встановили, що глибинні регіональні та крупні зональні розломи мають горизонтальну компоненту зміщення: зокрема, поздовжні бортові та прибортові диз'юнктиви є підкидо-здвигами і мають падіння до вісі геоструктури, в той час як поперечні системи розломів є скидо-здвигами. До здвигів із східними напрямками падіння площин в межах дислокаційних зон фундаменту приурочені вторинні деформаційні структури, що були сформовані за механізмами поздовжнього вигинання при загальному стисканні.

По результатах регіональних тектонофізичних досліджень (О. Барташук, 2016) була створена нова концептуальна просторово-часова модель геодинамічної еволюції ДДП. На підставі реконструкції полів геодинамічних напружень рифтового та інверсійного етапів розвитку були визначені просторово-часові параметри односпрямованого процесу інверсії напружено-деформаційного стану земної кори у фанерозойських епохах тектогенезу (рис. 4 в [13]). Показано, що на етапі континентального рифтінгу в колізійних геодинамічних умовах загальноплитної транспресії мали переважати горизонтально-здвигові механізми активізації рифтогенної північно-західної системи регіональних розломів, головні структу-

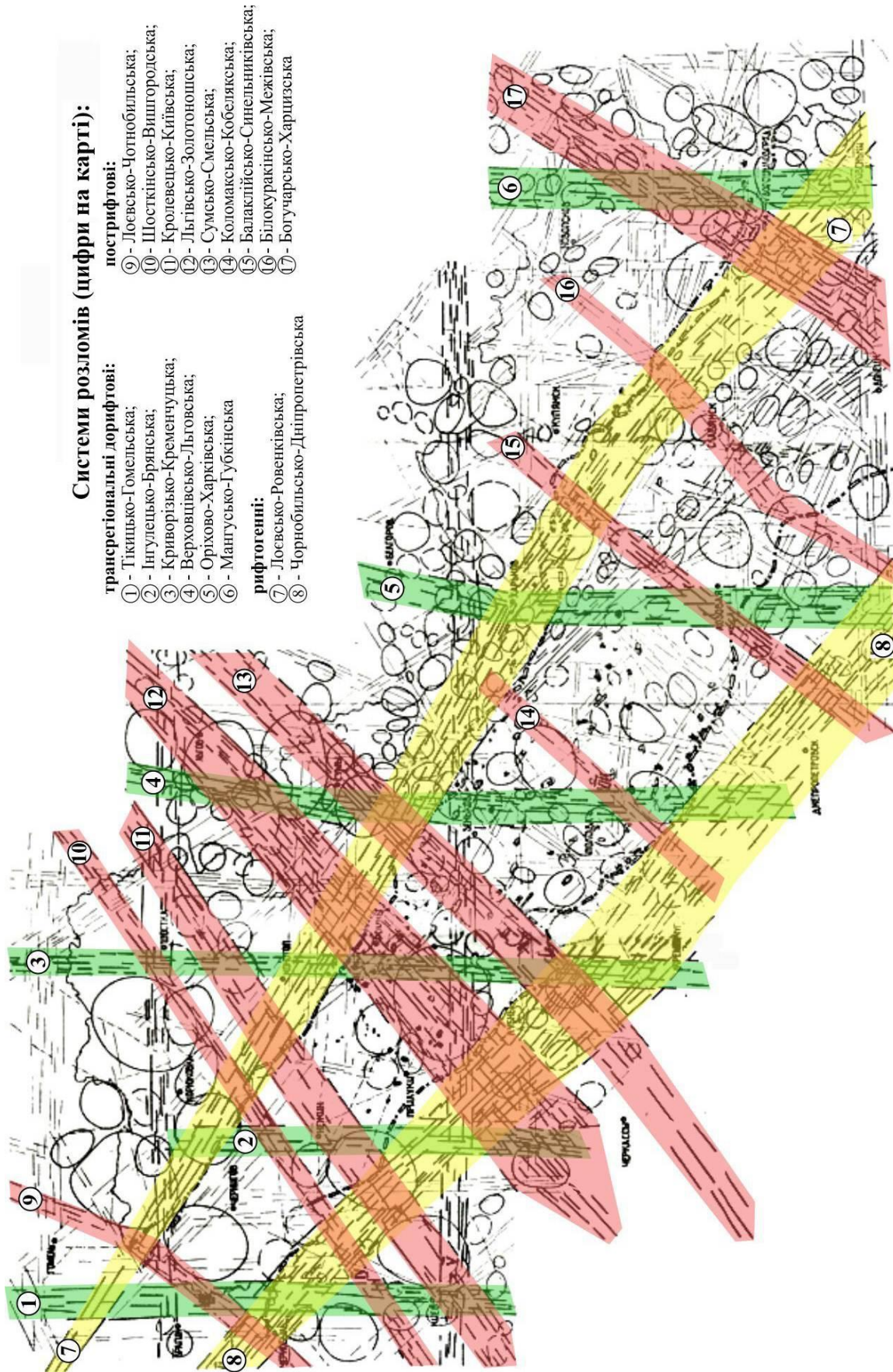


Рис. 1. Карта співвідношень систем регіональних розломів і локальних кільцевих структур Дніпровсько-Донецького палеорифту (лінеаментна база за І. Чебаненком та ін., 1991 з доповненнями О. Барташук, 2017).

рні напрямки якої були успадковані від первинної діагональної складової планетарної регматичної мережі мезотріщинуватості.

**Мета і задачі досліджень.** Об'єктом досліджень є структурні прояви здвигової тектоніки у докембрійському кристалічному фундаменті у вигляді деформаційних структур рифтового етапу еволюції ДДП. Предметом вивчення були структурно-палеотектонічні та палеогеодинамічні умови формування Дніпровсько-Донецького рифту. Метою досліджень є вивчення процесів структуроутворення на етапі рифтингу, для чого вирішувались наступні завдання:

- вивчення територіального поширення давніх рифтогенних зон горизонтально-здвигових дислокацій;
- реконструкція тектонічної позиції головних параметрів геодинамічного поля палеонапружень рифтового етапу еволюції в геоструктурі ДДП;
- вивчення типових структурно-кінематичних парагенезисів у виявлених зонах здвигових дислокацій;
- моделювання кінематики формування Дніпровсько-Донецького рифту.

**Матеріали та методи досліджень.** Методичний підхід при дослідженнях рифтового етапу тектонічної еволюції ДДП визначався комплексуванням структурно-кінематичного та структурно-парагенетичного методів тектонофізичного аналізу для вивчення та діагностики морфогенетичного типу дислокаційних структур докембрійського фундаменту. Структурний план фундаменту розглядався з позицій прояву на етапі рифтингу внутрішньоплитних напружень пружного розсування континентальної земної кори "холодного типу" в умовах їх інтерференції із локальним горизонтально-здвиговим полем тектонічних напружень. Тому, дослідження були спрямовані на вивчення процесів і механізмів здвигової тектоніки, що призводять до утворення деформаційних структур та їх специфічних структурно-кінематичних парагенезисів, які відбиваються у кристалічному фундаменті та осадовому чохла у вигляді характерних здвигових структурних рисунків.

Матеріалами, що використовувались при дослідженнях, були:

- 1 – карта співвідношень систем регіональних розломів Дніпровсько-Донецького палеорифту за даними дистанційних досліджень (І. Чебаненко та ін., 1991);
- 2 – рози-діаграми структурно-динамічних напрямків планетарної регматичної сітки, на яких проведено діагностику просторової реалізації параметрів геодинамічного поля напружень;

3 – схема розподілу планетарних систем тріщинуватості і періодичності змін їх структурно-динамічних характеристик у геологічному часі (О. Барташук, 2016);

4 – карта поверхні докембрійського кристалічного фундаменту масштабу 1 : 500 000 (М. Манюта, 1987).

Фактична криволінійність розломів фундаменту була перетворена в дискретну сукупність лінементів загальною кількістю близько 900 одиниць, яка склала вихідну базу даних для тектонофізичного аналізу систем диз'юнктивів.

**Виклад основного матеріалу.** На першому етапі досліджень вивчались особливості морфології, географічне поширення і тектонічна позиція рифтогенних зон структурних дислокацій в поверхні кристалічного фундаменту ДДП. При цьому були враховані дані І. Чебаненка та ін. (1991) про здвигову природу трансрегіональних поздовжніх і поперечних розломів, які успадковують структурні напрямки діагональної північно-західної та ортогональної меридіональної систем регматичної сітки мезотріщинуватості (рис. 1). Враховані також дані О. Лукіна та ін. (2012), що підтверджують скидо-здвиговий тип трансрегіональних крайових розломів ДДП – Барановицько-Астраханського та Прип'ятьсько-Маницького.

За результатами аналізу картографічного матеріалу встановлено, що наявні у ДДП зони горизонтально-здвигових дислокацій відображені у поверхні фундаменту переважно криволінійними структурами, тому що здвиги, за даними експериментальних та польових досліджень (Н. Cloos, 1928; W. Riedel, 1928; С. Стоянов, 1977; О. Гінтов, 2005), мають властивості до вигинання та розгалуження. Дуже часто вони перериваються більш молодими зонами, що зміщуються відносно одна одної, утворюючи ешелоновані кулісні системи, особливо при спільних односпрямованих рухах. Такі складні архітектурні ансамблі формуються у новітньому здвиговому полі напружень на окремих ділянках стискування або розтягання, причому для кожної з них притаманні свої специфічні морфогенетичні типи локальних деформаційних структур тектонічної течії та відповідні структурно-кінематичні парагенезиси, тому слід враховувати їх пострифтову накладену природу. Але вони не є предметом досліджень в даній роботі, тому розглядатимуться у наступній статті, присвяченій тектогенезу інверсійного етапу еволюції ДДП.

Наявність таких новітніх деформаційних здвигових структурних парагенезисів криволінійної в плані морфології, що накладаються на первинно лінійну архітектуру рифтогенних структурних форм, була врахована при створенні вихідної



аналітичної картографічної бази. Для цього застосовувалась процедура ручного перетворення фактично криволінійних трас розломів у сукупність складових дискретних лінеаментів, яка надалі аналізувалась як первинна рифтогенна мережа мезотріщинуватості.

В нашій попередній статті було показано, що у системній організації диз'юнктивної тектоніки ДДП мають прояв 12 структурних напрямків планетарної сітки тріщинуватості (рис. 1, 4 в [13]). Встановлено, що лише вісім із них реалізовані регіональними системами розломів (СР) – це СР 1, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 12, причому до ортогональних належать субширотні СР 1, 12 та субмеридіональні СР 6, 7, а діагональну систему складають СР 9, 10 у північно-східних румбах та СР 3, 4 – у північно-західних. Саме північно-західні СР були діагностовані як головні рифтогенні структуроутворюючі розломні системи, по яких відбувалось закладання первинного рифейського грабену та формування герцинської рифтової геоструктури (рис. 2 б, 4).

Для картографічної діагностики рифтогенних систем розломів ДДП була побудована схема просторового поширення головних структуроутворюючих СР 3, 4, що були виділені у поверхні фундаменту та в осадовому чохлі (рис. 4). Очевидно, що у внутрішній структурі рифту вони утворюють типовий структурний рисунок, характерний для внутрішньої будови зони здвигу, принципова модель якої наведена на рис. 5 (врізка Б) за даними С. Стоянова (1977). Тому, первинну рифтову геоструктуру, з точки зору тектонофізики, можна діагностувати як мегаздвигову зону, або, в термінах геотектоніки, здвиговий осадовий басейн.

Наступним кроком була реконструкція напружено-деформаційного стану (НДС) земної кори на рифтовому етапі еволюції ДДП, що проводилась із застосуванням структурно-парагенетичного методу аналізу регіональних СР. Структурний рисунок розломної сітки та наявні дані по кінематиці розломів дозволили відновити просторове поле палеонапружень. Для реконструкції азимутальної орієнтації головних вісей геодинамічного поля використовувались метод статистичного аналізу кругових роз-діаграм, а також діагностичні структурно-генетичні індикатори основних типів тріщинуватості, що виникають внаслідок різноманітних крихко-в'язких деформацій гірських порід.

Схема та результати діагностики НДС земної кори ДДП на етапі рифтінгу наведені на рис. 2, 3, 5. З їх врахуванням було встановлено, що в геодинамічних умовах внутрішньоплитного рифтінгу, у здвиговому полі палеонапружень в обстановці тангенціальної трансгензії, утворюва-

лись структурні зони вторинних плікативних деформацій фундаменту. Вони закладались вздовж північно-західної діагональної системи планетарної мережі мезотріщинуватості, перпендикулярно до якої на той час розташовувалась вісь головних нормальних напружень розтягу  $\sigma_3$ , паралельно – вісь середніх нормальних напруг стискання  $\sigma_2$  при вертикальному положенні вісі  $\sigma_1$  головних нормальних напруг стискання (рис. 3). В тектонофізичному відношенні такі структурні деформаційні зони являли собою лінійні зони концентрації горизонтально-здвигових дислокацій в архей-протерозойському фундаменті. Отже, тектонічна позиція виділених лінійних зон відповідає головним поздовжнім рифтогенним лінеаментам, найвиразнішими з яких є шовні зони транс регіональних систем крайових розломів – Прип'ятьсько-Маницького та Барановицько-Астраханського (рис. 1, 4, 5).

В той же час, вторинні горизонтально-здвигові дислокації з дотичною складовою, що в подальшому ускладнювали первинну планову лінійність ЗГД, відбувались також вздовж двох регіональних супряжених систем ортогональних розломів. За їхніми азимутальними напрямками на етапі рифтінгу були реалізовані дві взаємоперпендикулярні вісі максимальних тангенціальних напружень  $\tau_1, \tau_2$ . Територіально вторинні горизонтально-здвигові трансформні дислокації переважно локалізуються в межах субмеридіональних систем дорифтових лінеаментів, які являють собою типові трансформні розломи, що зміщували ЗГД в плані на протязі рифтового та інверсійних етапів еволюції (рис. 1, 4, 5).

Щодо можливого розподілу в об'ємі кристалічних гірських порід фундаменту основних генетичних типів тріщинуватості, за наявних даних була реконструйована наступна картина. На етапі рифтінгу ортогонально до головної рифтогенної північно-західної діагональної системи планетарної тріщинуватості в першу чергу, утворювались притерті сколові тріщини L, P – типів Клооса – Ріделя, а також за цим напрямком відбувалось структуроутворення (F-структури) герцинського етапу тектогенезу. В другу чергу, за двома супряженими ортогональними (широтною та меридіональною) регматичними системами мезотріщинуватості формувались тріщини-сколи R, R' – типів Клооса – Ріделя, що могли бути проникними для вертикального надходження глибинних флюїдів. І, нарешті, завдяки реалізації напружень роздвигання ортогонально до вісі головних нормальних напруг розтягання  $\sigma_3$  вздовж північно-західної діагональної системи планетарної сітки мезотріщинуватості на етапі рифтінгу було можливим утворення цілком відкритих для міграції глибинних флюїдів T-тріщин Клооса – Ріделя,

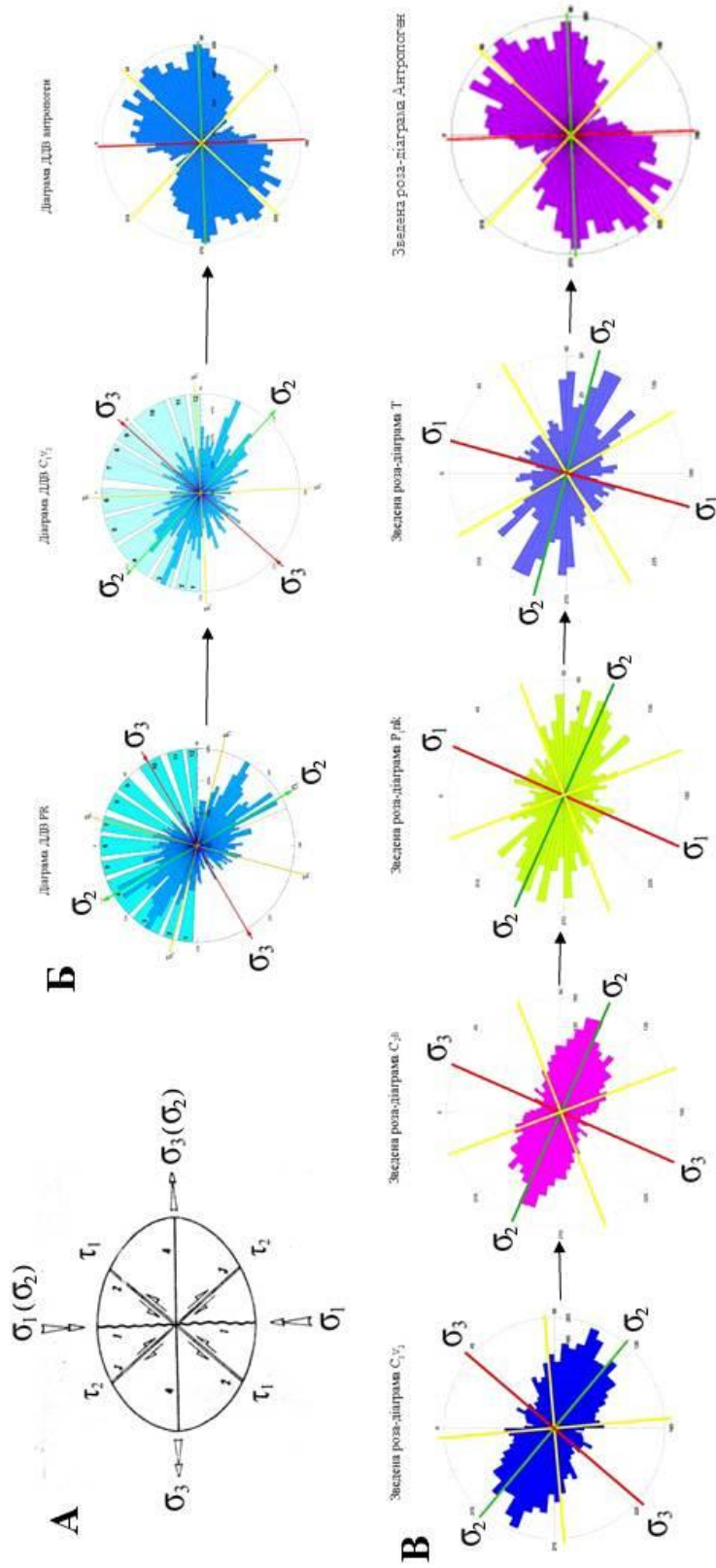
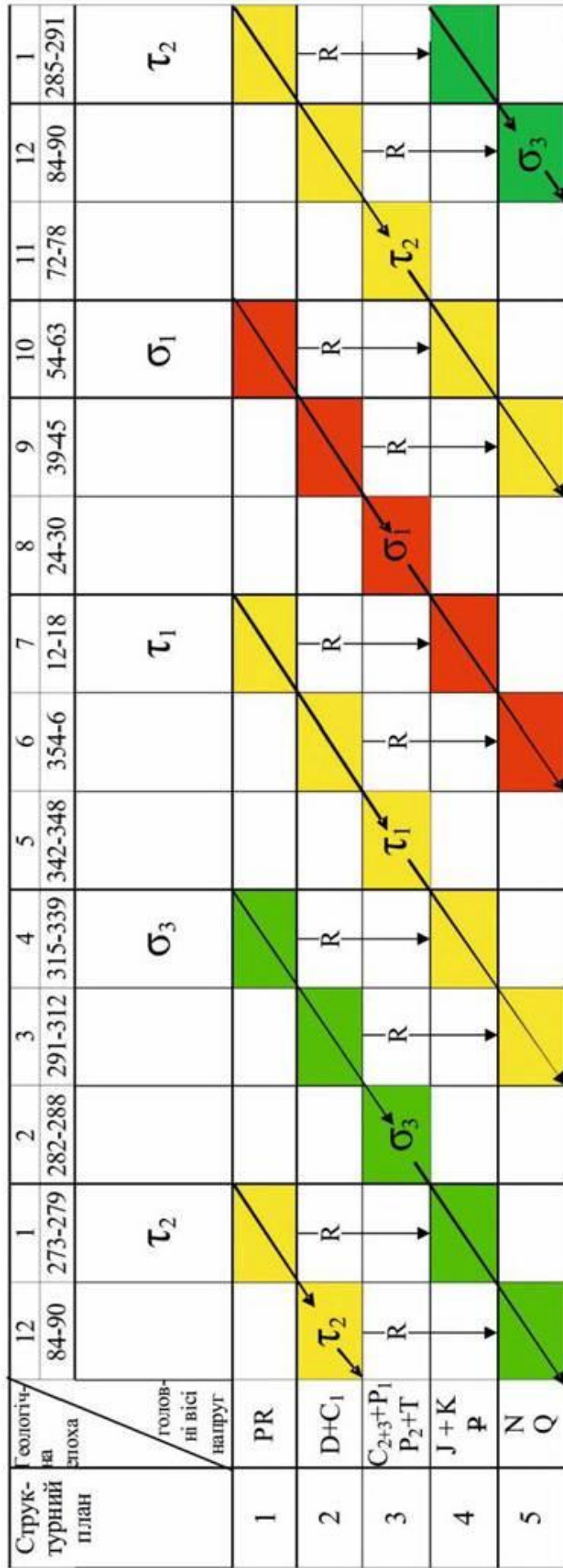


Рис. 2. Діагностика просторово-часової реалізації головних параметрів геодинамічного поля за даним статистичного аналізу роз-діаграм.

Головні параметри на розах-діаграмах:  $\sigma_1$  – вісь головних нормальних напруг стискування;  $\sigma_2$  – вісь середніх нормальних напруг стискування;  $\sigma_3$  – вісь головних нормальних напруг розтягання;  $\tau_1$ ,  $\tau_2$  – вісі максимальних тангенціальних напруг.

А – Принципова схема еліпсоїда деформації (за М. Гзовським, 1975 р.). Б–В - Еволюція головних параметрів:

А – в регіональному плані, Б – у південно-східному мегасегменті



Умовні позначення:

Головні вісі тензора напруг:

- $\sigma_1$  – вісь головних нормальних напруг стискання; ( $\sigma_2$  – вісь середніх нормальних напруг стискання - для рифтового етапу )
- $\sigma_3$  – вісь головних нормальних напруг розтягання; ( $\sigma_2$  – вісь середніх нормальних напруг стискання - для колізійного етапу )
- $\tau_1, \tau_2$  – вісі максимальних тангенціальних напруг;
- R – комбіновані типи тектонічних порушень (реверсні розломи).

Рис. 3. Схема просторово-часової реалізації геодинамічних напруг і еволюції структурних планів у Дніпровсько-Донецькому палеорифті (О. Баргашук, 2017).

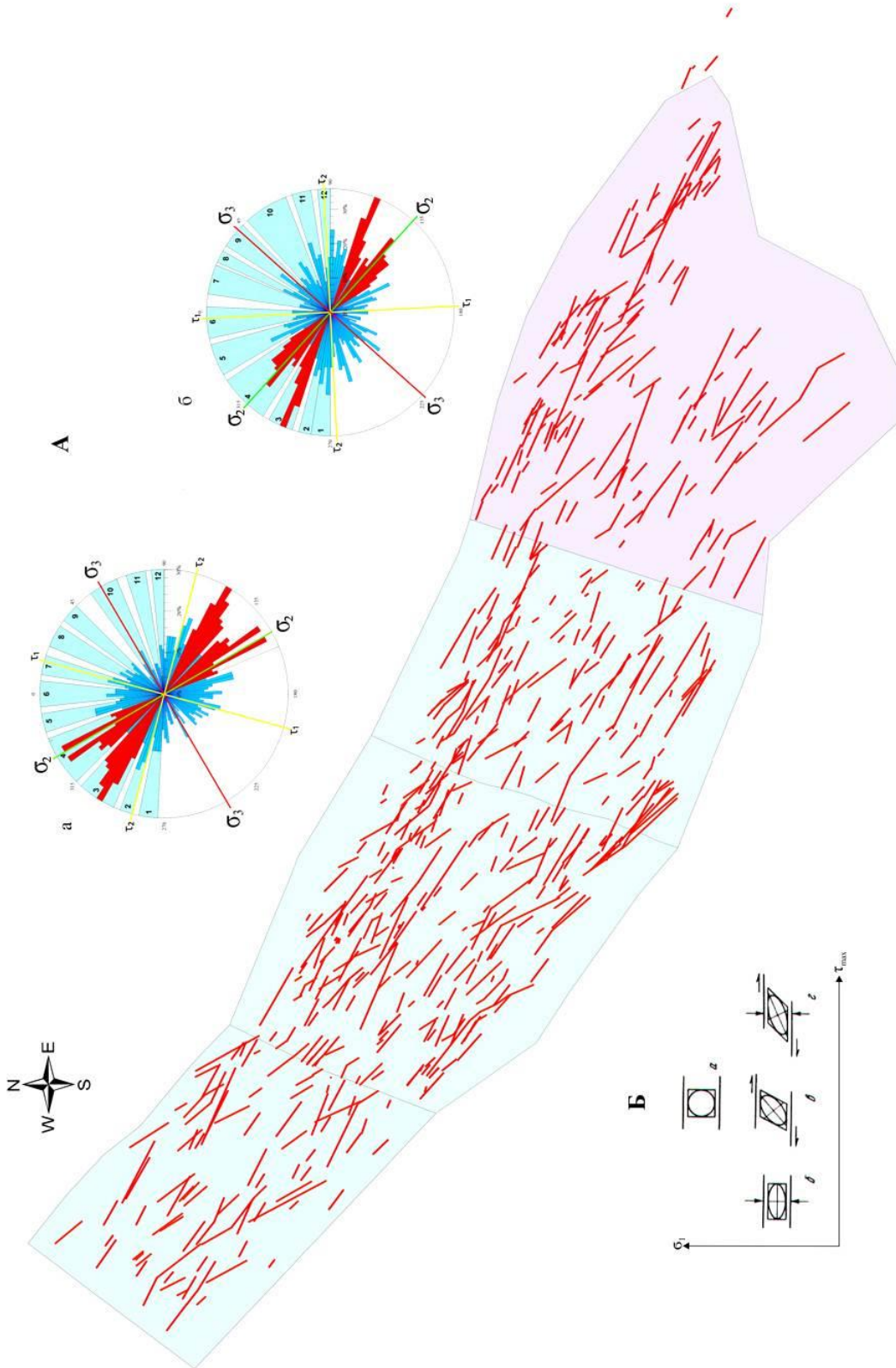


Рис. 4. Діагностика рифтогенних систем розломів в кристалічному фундаменті та осадовому чохлі Дніпровсько-Донецького палеорифту. на візках: А - рози-діаграми азимутального розташування регіональної сітки тріщинуватості:

а - у докембрійському фундаменті, б - в осадовому чохлі ( $S_{1V2}$ ) з діагностикою рифтогенних систем розломів та головних вісей поля геодинамічних напружень

Б - принципові моделі зон горизонтальних дислокацій при стисканні:

а - вихідна структура, б - г - зони: б - стискання (чистого здигу), в - простого здигу, г - здиг при стисканні



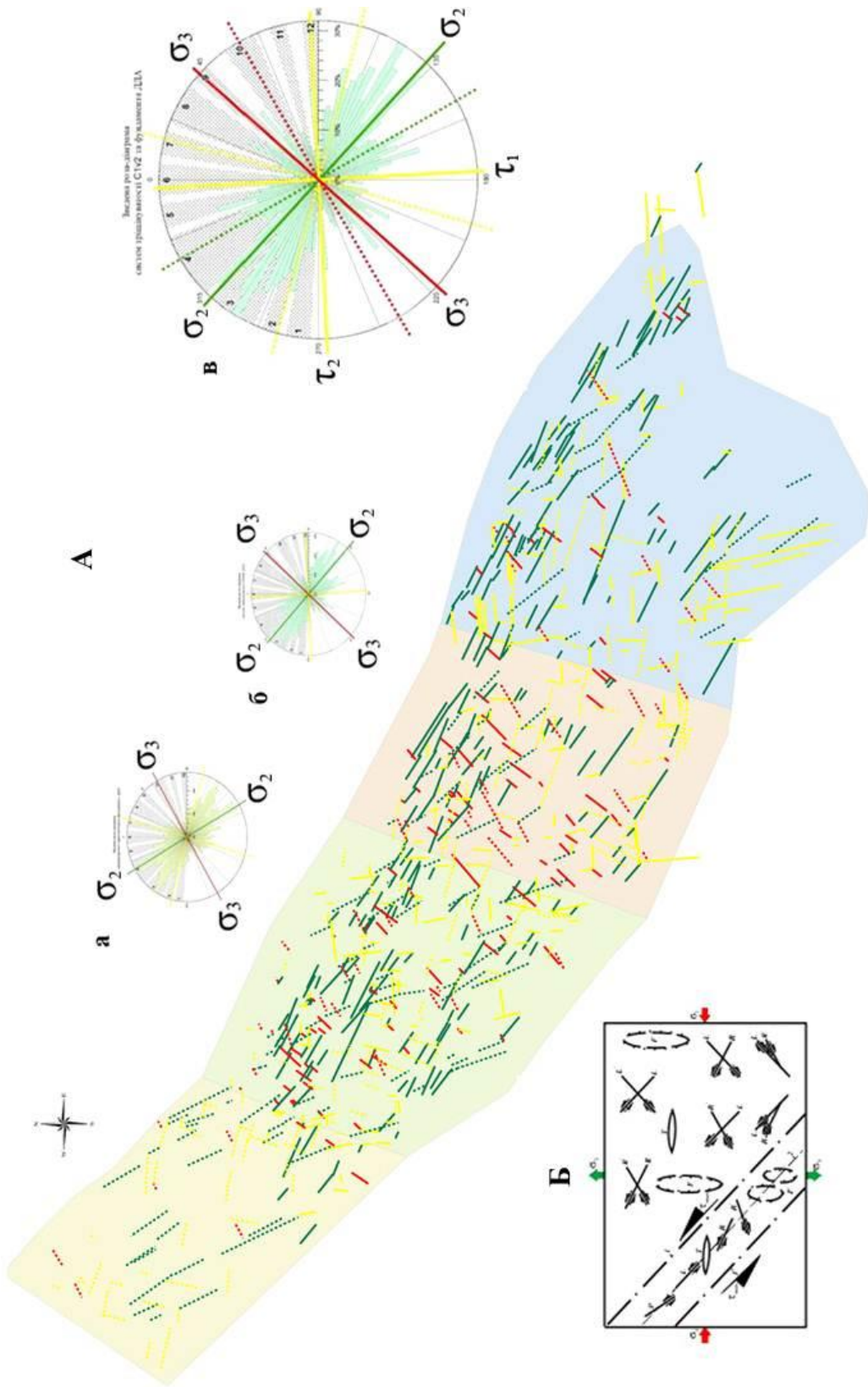


Рис. 5. Діагностика розподілу параметрів поля геодинамічних напруг рифтового стану еволюції Дніпровсько-Донецького палеорифту. на візках: А - рози-діаграми з виділенням головних вісси геодинамічного поля: а - фундамент, б - осадовий чохол, в - порівняльна схема Б - принципова модель вторинних деформативних структур у здвиговому полі напружень при розтяганні в зоні горизонтальних дислокацій (за С. Стояновим, 1977 р.)

тобто тріщин відриву (рис. 5.Б). Такі умови створювались у зонах здвигу на ділянках переважання напруг розтягу, що розташовувались в північно-східних румбах паралельно до головної вісі нормальних напруг стискання  $\sigma_1$  (рис. 5.А).

На цих підставах була створена кінематична модель розкриття Дніпровсько-Донецького рифту, яка є принципово новим поглядом на проблему його закладання та еволюції.

Як базова теоретична концепція континентального рифтингу, при кінематичному моделюванні розкриття давнього рифту була застосована схема формування накладених рифтогенних структур L. Moody, M. Hill (1956) та модель пасивного розтягання літосфери С. Шермана (1992). На наш погляд, наведені вище результати тектонофізичних досліджень добре узгоджуються з моделлю формування ДДР за механізмом пружного розтягу "холодної" континентальної земної кори, що відбувався за системою розсувів та здвигів, тому що без їх участі розкриття рифту неможливе. Здвиги мають характерні риси трансформів: вони перериваються зонами розтягу на одному або на обох кінцях, сусідні трансформи можуть мати протилежну кінематику горизонтальних зміщень, наприклад, ліву у південно-східному мегасегменті та праву у північно-західному. Ці здвиги мають таку азимутальну орієнтовку, яка за схемою еліпсоїда деформації М. Гзовського (рис. 2.А) ототожнюється із орієнтовкою вісі максимальних тангенціальних напружень, забезпечуючи розсування грабену-рифту та переміщення його поздовжньої вісі у південно-західному напрямку від її вихідної позиції – зони північного крайового порушення. В механізмі рифтингу визначальними структуроформуючими є здвиги субмеридіональних систем глибинних трансрегіональних розломів, які слугували трансформними "рейками" при розсуванні бортів первісних мегасегментів – суббасейнів, а згодом – формування спільної внутрішньоплітної рифтової системи (рис. 6).

**Висновки.** За результатами вивчення палеотектонічних та палеогеодинамічних умов формування Дніпровсько-Донецького рифту реконструйовані головні параметри НДС земної кори, які були використані для моделювання кінематики формування Дніпровсько-Донецького рифту. Головні висновки моделювання:

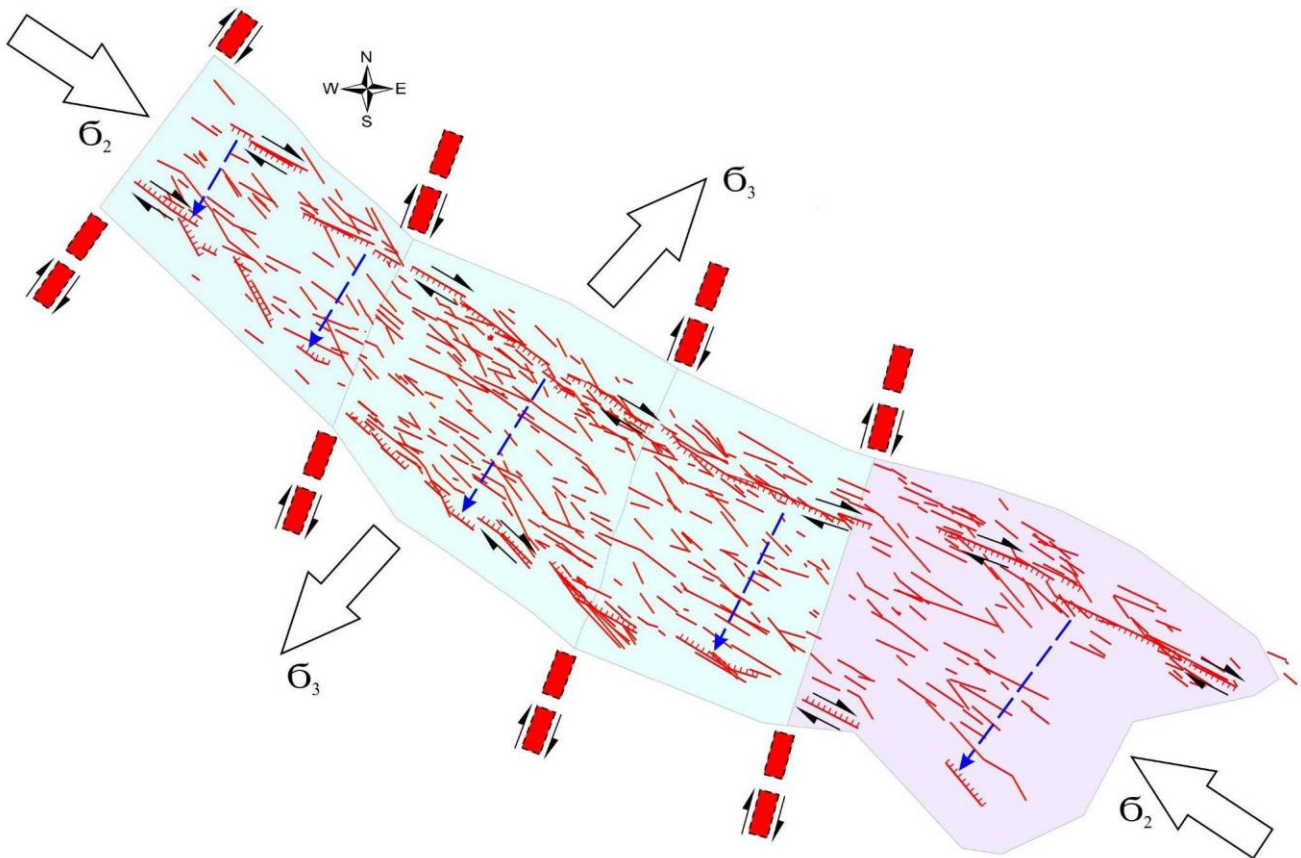


Рис. 6. Принципова модель кінематики континентального рифтингу.

Схема реконструкції роздвигання Дніпровсько-Донецького рифту з діагностикою головних вісей геодинамічних напруг, кінематики рухів та напрямків розсування окремих сегментів-басейнів (Pull-apart basin)

- 1 – Рифтінг відбувався в умовах інтерференції локального горизонтально-здвигового поля палеонапруг із тангенційною складовою розтягнення. За таких геодинамічних умов у зонах динамічного впливу практично усіх регіональних систем тектонічних порушень формувались лінійні зони концентрації горизонтально-здвигових дислокацій з утворенням в їх межах типових ансамблів вторинних деформаційних здвигових структурно-кінематичних парагенезисів;
- 2 – При пануванні в пізньо-каледонську і ранньогерцинську епохи тектогенезу загальноплитних геодинамічних обстановок переважного розтягу літосфери, можливим механізмом рифтінгу був пружний розрив з розсуванням "холодної" континентальної земної кори. Головну роль в механізмі рифтінгу відігравали трансформні розломи, що були сформовані по

структурних напрямках поперечних трансрегіональних систем порушень. Вони слугували своєрідними тектонічними "рейками", по яких розсувалися протилежні борти первинних мегасегментів – суббасейнів (pull-apart basin), які згодом, об'єднавшись, сформували крупну внутрішньоплитну рифтову систему.

Отже, на нашу думку, головним чинником та причиною континентального рифтінгу слід вважати деформації розтягу земної кори у здвиговому полі геодинамічних напруг, завдяки яким формувались "ембріональні" суббасейни за механізмом pull-apart basin. Вони створювали "віконниці" для втілення глибинної мантіїної речовини по новостворених ослаблених зонах в земній корі, а згодом сформували усталене "мантіїне вікно" в літосфері, що слугувало каналом надходження в межі рифтової системи глибинних мантіїних флюїдів.

#### Література

1. Cloos, H. Experiment zur im ernen tektonik [Текст] / H. Cloose // Zentral fur Mineralogie. – 1928. – 12. – P. 609-629.
2. Riedel, W. Zur Mechanik geologischer Bruchersheinungen [Текст] / W. Riedel // Zentral fur Mineralogie. – Berlin: Abt. Gell. und Pal., 1929. – P. 354-368.
3. Moody, L. Wrench fault tectonic [Текст] / L. Moody, M. Hill // Bull. Geol. Soc. Amer. – 1956. – 64, № 9. – P. 1207.
4. Tchalenko, J. Similarities between shear zones of different magnitudes [Текст] / J. Tchalenko // Bull. Geol. Soc. Amer. – 1970. – 81, № 6. – P. 1625-1640.
5. Стоянов, С. Механизм формирования разрывных зон [Текст] / С. Стоянов. – М. : Недра, 1977. – 143 с.
6. Гзовский, М. Основы тектонофизики [Текст] / М. Гзовский. – М. : Наука, 1975. – 536 с.
7. Шерман, С. Области динамического влияния разломов (результаты моделирования) [Текст] / С. Шерман, С. Борняков, В. Буддо. – Новосибирск : Наука, 1981. – 112 с.
8. Гинтов, О. Полевая тектонофизика и её применение при изучении деформаций земной коры Украины [Текст] / О. Гинтов. – К. : Феникс, 2005. – 572 с.
9. Чебаненко, И. Соотношение структурных планов, разломно-блоковой тектоники Днепровско-Донецкого авлакогена с нефтегазоносностью [Текст] / И. Чебаненко, В. Клочко, В. Верховцев // Сб. науч. тр. "Проблемы нефтегазоносности кристаллических пород". – К. : Наук. Думка. — 1991. – 60-64 с.
10. Чебаненко, И. Теоретические аспекты тектонической делимости земной коры [Текст] / И. Чебаненко. – К. : Наук. думка, 1977. – 84 с.
11. Тектоника северного борта Днепровско-Донецкого авлакогена в контексте общих закономерностей континентального рифтогенеза [Текст] / А. Лукин, О. Цеха, Т. Гейко, В. Омельченко // Геол. журн. – 2012. – № 3 – С. 7–38.
12. Корчемагин, В. Особенности развития тектонической структуры и поля напряжений Донбасса и Восточного Приазовья [Текст] / В Корчемагин, В. Емец. – Геотектоника, 1987. – № 3 – 49-55 с.
13. Тектонические нарушения и вопросы нефтегазоносности (особенности тектоники Днепровско-Донецкого авлакогена) / И. Высочанский, В. Крот, И. Чебаненко, В. Клочко; Препринт. – АН УССР, Ин-т геол. наук, 90-29. – К., 1990. – 38 с.
14. Бартацук, О. Системна організація диз'юнктивної тектоніки консолідованого фундаменту Дніпровсько-Донецького палеорифту. Частина 1. Лінеamenti [Текст] / О. Бартацук // Вісник ХНУ, серія "Геологія, географія, екологія". – 2016. – Вип. 45. – С. 14-22.