

УДК 551.24.548:242.7:248(477)

Олексій Вацлавович Бартацук,

к. геол. н., пров. наук. співроб., Український науково-дослідний інститут природних газів,
Гімназійна наб., 20, м. Харків, 61010, Україна,
e-mail: alekseybart@gmail.com, <http://orcid.org/0000-0001-7831-6134>

ГОРИЗОНТАЛЬНІ ПЕРЕМІЩЕННЯ ГЕОМАС У КОНТИНЕНТАЛЬНИХ РИФТОГЕННИХ ГЕОСТРУКТУРАХ (НА ПРИКЛАДІ ДНІПРОВСЬКО-ДОНЕЦЬКОГО ПАЛЕОРИФТУ). ЧАСТИНА 3. СИСТЕМНА ОРГАНІЗАЦІЯ ПОСТРИФТОВИХ РЕЙДНИХ ДЕФОРМАЦІЙ

На етапах платформної активізації гірські породи у рифтогенних геоструктурах набувають об'ємної тектонічної рухомості за рахунок внутрішніх структурно-речовинних перетворень і деформації у зонах стрес-метаморфізму під впливом реїдної тектоніки. Структурним проявом реїдної тектоніки у геологічній будові фундаменту і осадових комплексів чохла Дніпровсько-Донецького палеорифту є горизонтальні переміщення його первинних рифтогенних тектонічних елементів- сегментів, лінеаментів, геоблоків, тектонічних структур та вторинне деформаційне структуроформування.

У регулярному та однорідному за субмеридіональним напрямком осі стискання регіональному полі тектонічних напруг, під впливом процесів реїдної тектоніки в осадовому чохлі палеорифту формувалися поздовжні структурні хвилі об'ємної тектонічної течії геомас. Природними механізмами реїдної деформації зумовлено горизонтально-площинні переміщення структурних елементів, кулісних ансамблів розривів та динамічно спряжених з ними локальних структур реїдної деформації. Звичайним тектонічним процесом реїдної динамічної тектоніки є колізійне короблення горизонтів осадової товщі, яким визначаються головні риси системної організації новітньої архітектури палеорифту та його сучасну поздовжню тектонічну сегментацію.

Стаття висвітлює результати тектонофізичних досліджень структурних проявів колізійного етапу еволюції континентальної земної кори, які ускладнюють рифтогенну архітектуру Дніпровсько-Донецького палеорифту. З використанням оригінальної методики реконструкції полів тектонічних напруг і деформацій та тектонофізичного аналізу геоструктур, на підставі аналізу аномалій потенційних геофізичних полів, вертикальних амплітуд неотектонічних рухів встановлено, що під впливом механізмів реїдної тектоніки у палеорифті були сформовані структурні хвилі вторинних деформацій горизонтально-площинної тектонічної течії. Показано, що вони визначають поздовжню тектонічну сегментацію сучасної структури палеорифту. Вивчено територіальне поширення, тектонічну позицію і природні кінематичні механізми формування локальних структур тектонічної течії, лінійних і плащових зон концентрації реїдної деформації субрегіонального і зонального масштабів, розмірами від сотень метрів до десятків кілометрів.

Ключові слова: об'ємна тектонічна рухомість, реїдна тектоніка, зона реїдної деформації.

А. В. Бартацук. ГОРИЗОНТАЛЬНЫЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ГЕОМАС В КОНТИНЕНТАЛЬНЫХ РИФТОГЕННЫХ ГЕОСТРУКТУРАХ (НА ПРИМЕРЕ ДНЕПРОВСКО-ДОНЕЦКОГО ПАЛЕОРИФТА). ЧАСТЬ 3. СИСТЕМНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПОСТРИФТОВЫХ РЕЙДНЫХ ДЕФОРМАЦИЙ. На этапах платформенной активизации горные породы в рифтогенных геоструктурах приобретают объемную тектоническую подвижность за счет внутренних структурно-вещественных преобразований и деформаций в зонах стресс-метаморфизма под влиянием реидной тектоники. Структурным проявлением реидной тектоники в геологическом строении фундамента и осадочных комплексов чехла Днепровско-Донецкого палеорифта являются горизонтальные перемещения его первичных рифтогенных тектонических элементов-сегментов, линейментов, геоблоков, тектонических структур и вторичное деформационное структуроформирование.

В регулярном и однородном по субмеридиональному направлению оси сжатия региональном поле тектонических напряжений, под влиянием процессов реидной тектоники в осадочном чехле палеорифта формировались продольные структурные волны объемного тектонического течения геомас. Природными механизмами реидной деформации обусловлено горизонтально-плоскостные перемещения структурных элементов, кулисных ансамблей разрывов и динамично сопряженных с ними локальных структур реидной деформации. Обычным тектоническим процессом реидной динамической тектоники является коллизионное коробление горизонтов осадочной толщи, которым определяются основные черты системной организации новейшей архитектуры палеорифта и его современная продольная тектоническая сегментация.

Статья освещает результаты тектонофизических исследований структурных проявлений коллизионного этапа эволюции континентальной земной кори, которые осложняют рифтогенную архитектуру палеорифта. С использованием оригинальной методики реконструкции полей тектонических деформаций и тектонофизического анализа геоструктур, на основании анализа аномалий потенциальных геофизических полей, вертикальных амплитуд неотектонических движений установлено, что под влиянием механизмов реидной тектоники были сформированы структурные волны вторичных деформаций горизонтально-плоскостного тектонического течения. Показано, что они определяют продольную тектоническую сегментацию современной структуры палеорифта. Изучено территориальное распространение, тектоническую позицию и природные кинематические механизмы формирования локальных структур тектонической течения, линейных и плащевых зон концентрации реидной деформации субрегіонального и зонального масштабов, размерами от сотен метров до десятков километров.

Ключевые слова: объемная тектоническая подвижность, реидная тектоника, зона реидной деформации.

Вступ. Завдяки дослідженням зсувної тектоніки осадових басейнів встановлено, що у природних умовах горизонтальні зсуви зазвичай є криволінійними через здатність до вигину та розгалуженню на декілька гілок, які можуть знову зливатися одне з одним [1, 2]. Часто вони перериваються, зміщуються один щодо одного, за-

вдяки узгоджених односпрямованих рухів, формуючи ешелоновані кулісні системи розривів (СР) [3]. Така структурна картина притаманна зонам комбінованих тектонічних режимів транспресії або транстенсії, тобто горизонтального зсування за одночасної дії напруг стискання або розтягу [4]. У випадку зсуву при розсуванні ут-

ворюються осадові басейни типу "Pull-Apart basin"[5].

Морфологія зсувних осадових басейнів визначається первинним структурним рисунком розривів. Вигнуті СР утворюють басейни клинота еліпсоподібної форми [6]. Розсування з горизонтальними зміщеннями окремих сегментів призводить до формування прямокутних або ромбовидних геоструктур, прикладом яких є басейн Мертвого моря.

Відомо, що структурні рисунки реїдної деформаційної складчастості у решітці розривів в межах зсувних басейнів можна ідентифікувати за допомогою простих моделей горизонтального зсуву [7]. Це дозволяє за визначеного напрямку переміщення вздовж зсуву відновлювати просторову орієнтацію вторинної деформаційної складчастості, а також азимутальне простягання і генетичні типи розломів. У свою чергу, за даними ідентифікації структурного рисунку розломів можна встановити напрямок горизонтального переміщення геомас у зоні зсувної деформації.

Аналіз попередніх досліджень.

Встановлено, що на протязі усіх етапів платформної тектонічної активізації у Дніпровсько-Донецькому палеорифті (ДДП) переважали тектонічні рухи за реверсним типом розривів з тангенційною та ротаційною складовими переміщень геомас гірських порід [8, 9, 10].

Особливості вторинного структуроформування на постріфтових етапах геологічного розвитку визначалися, головним чином, загальноплитними колізійними геодинамічними обставинами тангенціального стискання в умовах регіонального горизонтально-зсувного поля тектонічних напруг [11]. Кожен із етапів супроводжувався формуванням окремого структурного рисунку тектонічних деформацій, що був зумовлений чинним розподілом головних осей поля тектонічних напруг, тому сучасна тектонічна будова палеорифту є підсумком усіх постріфтових ускладнень рифтогенної структури [12].

З використанням оригінальної методики реконструкції полів тектонічних напруг і деформацій та тектонофізичного аналізу геоструктур діагностовано кінематичні механізми об'ємної тектонічної течії кристалічних порід докембрійського фундаменту [13, 14] та платформного осадового чохла [15]. Головним результатом реїдної тектоніки у геологічній будові осадових комплексів визначено горизонтальні переміщення його складових тектонічних елементів – мегаблоків, сегментів, геоблоків, локальних структур за ешелонованими кулісними системами зсувів. Горизонтальними рухами зумовлено формування вторинних деформаційних структур різного масштабу, морфології і генезису, якими складено поз-

довжні структурні хвилі – смуги постріфтових деформацій у структурі платформного осадового чохла палеорифту.

Встановлено поздовжню просторову неоднорідність геодинамічного режиму деформацій на інверсійних етапах тектонічного розвитку палеорифту. Вона була зумовлена зовнішнім зустрічним стресовим тиском усталених субмеридіональних напрямків [17, 18]. Ним викликано утворення регулярного та однорідного за напрямками головних осей поля напруг зі сталою субмеридіональною орієнтацією у горизонтальній площині осі головних нормальних напруг стискання.

Джерелом помірного ларамійського стискання геоструктури була внутрішньоплитна активізація території Західної і частково Східної Європи у результаті колізії плит в Альпах, Динарідах та Понті із одночасним спредінгом у Північній Атлантиці та Арктиці. Ним було створено зустрічний горизонтальний стресовий тиск із півночі. Ларамійська фаза ранньоальпійської епохи тектогенезу максимально проявлена у південно-східній частині ДДП та на Західному Донбасі. Тангенціальним колізійним стисканням зумовлено фрагментацію солянокупольних структурних валів за кулісними системами горизонтальних зсувів та плікативні деформації соляних штоків [18].

Джерелом новітньої, аттичної фази пізньоальпійської епохи деформацій є альпійський орогенез у гірсько-складчастій системі Кавказу. Аттична фаза тектогенезу максимально проявлена у Донецькій складчастій споруді та на південному сході ДДП, де вона викликала формування новітніх складчастих структур, таких як Донецький кряж, Донецько-Приазовський мегавал, а також призвела до горизонтальних правосторонніх зсувних переміщень геомасивів осадових порід вздовж крайових розломів – Персіанівському та Північно-Донецькому [17].

Через це постріфтовому етапу структурно-кінематичної еволюції кори притаманне тектонічне поле із субширотно розташованими максимальними напругами розтягання та максимальними напругами горизонтального стискання усталених субмеридіональних напрямків: південно-західної (кіммерійська епоха), північної (ларамійська фаза ранньоальпійської епохи) і північно-східної (аттична фаза пізньоальпійської епохи) вергентності, спрямованими ортогонально до вісі палеорифту. Такі закономірності просторового розподілу головних параметрів напружено-деформованого стану континентальної земної кори на інверсійному етапі зумовили формування у структурі платформного осадового чохла палеорифту поздовжніх до його простя-

гання різновікових хвиль постріфтових структурних ускладнень [15].

Мета і завдання досліджень. Метою роботи є створення моделі постріфтових структурних ускладнень платформного осадового чохла неотектонічного етапу еволюції земної кори Дніпровсько-Донецького палеорифту. Для цього вирішувались наступні завдання:

1. визначення тектонічної позиції зон концентрованої реїдної деформації у структурі осадового чохла;

2. аналіз відображення зон реїдної деформації осадового чохла в аномаліях геофізичних полів та полі новітніх тектонічних рухів.

3. складання структурно-кінематичної схеми реїдних деформацій осадового чохла колізійного етапу розвитку геоструктури.

Матеріали та методи досліджень. Тектонофізичними дослідженнями охоплено СР пізньогерцинського, кіммерійського і альпійського етапів тектонічної активізації. Виконувався порівняльний аналіз просторового співвідношення різновікових регіональних систем розривів. Кінематика горизонтальних переміщень вивчалась у динамічно сполученій тектонічній системі магістрального зсуву у поверхні фундаменту і вторинних розломів оперення у платформному осадовому чохлі. Такий аналітичний підхід дозволив встановити динамічну компоненту зміни просторового розподілу головних параметрів напружено-деформованого стану земної кори.

При дослідженнях регіональної геотектоніки використовувалася оригінальна методика реконструкції полів тектонічних напруг і деформацій та тектонофізичного аналізу геоструктур. Новітню структуру осадового чохла розглянуто з позицій динамічної реїдної тектоніки і тектоніки зсувних осадових басейнів на підставі аналізу аномалій потенційних геофізичних полів, вертикальних амплітуд неотектонічних рухів.

Аналітичні картографічні матеріали масштабів 1:500 000, 1:1 000 000 склали схеми тектоніки верхньовізейського та верхньосерпуховського комплексів осадового чохла, карти: вертикальних амплітуд неотектонічних (голоценових) рухів [18], регіональних аномалій магнітного поля $\Delta T\alpha$ [19], розривних порушень і основних зон лінементів південного заходу СРСР (з використанням матеріалів космічної зйомки) масштабів 1:1 000 000 [20].

Результати досліджень. Концепцію інверсійного ускладнення рифтогенного структурно-тектонічного каркасу ДДП внаслідок регіонального прояву реїдної деформації геомас осадового чохла доведено шляхом детального кінематичного аналізу ансамблів вторинних структур та зон реїдної деформації, які мають певну тектонічну позицію у Дніпровському грабені.

Практично в усіх глибинних СР палеорифту ідентифіковано розриви "реверсного" типу (рис. 1), що характеризується, згідно [21]:

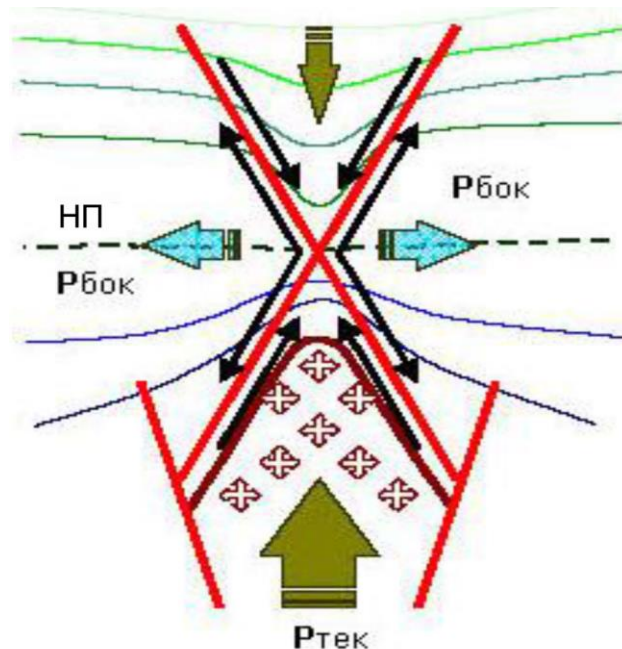


Рис. 1. Принципова кінематична модель формування "квіткової структури" у розрізі осадового чохла, згідно [18]. На першому етапі за системою "реверсних" розривів утворюється антиклінальна структура над горстоподібним виступом кристалічного фундаменту. Згодом, над нею формується пізньоінверсійний грабен просідання. Спостерігаються тектонічні рухи зустрічної кінематики всередині грабена за системою скидів і всередині горсту за системою підкидів до нейтральної поверхні (НП) – геодинамічного компенсатора зустрічних тектонічних рухів

- невитриманістю та істотним згасанням амплітуд тектонічних порушень по простяганню і падінню;
- зміною генетичного типу і кінематики розломів у вертикальному розрізі з глибиною;
- перемінною кінематикою рухів вздовж крил розломів у плані;
- значним переважанням горизонтальних амплітуд переміщень в крилах розломів над вертикальними;
- утворенням ешелонованих кулісних систем горизонтальних зсувів завдяки узгоджених односпрямованих рухів по розривах.

Реверсні розриви складають тектонічний каркас так званих "квіткових структур" у розрізі осадового чохла, що утворюються у зонах динамічного впливу горизонтальних зсувів та ускладнюють структуру палеорифту. Вони є типовими прирозломними дуплексами стискання, з кулісним структурним рисунком розривів у плані, що є структурною ознакою реїдної деформації.

Принципову тектонічну будову «квіткових структур» розглянуто на прикладі Солохівсько-Диканського структурного валу. З використанням палеотектонічних побудов реконструйовано природний кінематичний механізм їх формування під впливом процесу колізійного короблення горизонтів осадової товщі (рис. 2, 3). За результатами тектонофізичного аналізу СР у Південно-Східному мегасегменті встановлено кінематичні ознаки горизонтальних переміщень геомас осадового чохла в напрямку ортогональному до простягання субширотних рифтогенних структур (рис. 4).

За кулісними системами реверсних розривів утворюються тектонічні зриви активізованих геомасивів у формі пластин-лусок, що насуваються на південний та північний борти з боку структурних улоговин осьової зони Дніпровського грабену. Такі типові риси реїдної динамічної деформації досить впевнено простежуються на регіональних профілях та звичайній тектонічній карті (рис. 5, 6, 7).

З врахуванням отриманих даних, на заключному етапі тектонофізичних досліджень проводився структурно-кінематичний аналіз виявлених вторинних деформаційних структур різного масштабу. Вивчались особливості їх просторових співвідношень для уточнення тектонічної позиції у системній організації архітектури осадового чохла. Для цього використовувались допоміжні аналітичні матеріали - карти регіональних аномалій магнітного поля (рис. 8) та вертикальних амплітуд новітніх (голоценових) тектонічних рухів (рис. 9). На їх основі уточнювались кінематичні схеми горизонтальних переміщень та пострифтових реїдних деформацій геомас

платформного осадового чохла.

На цих картах в структурних рисунках магнітних аномалій та аномаліях неотектонічних рухів знаходить чітке відображення структурно-тектонічний каркас вторинних структурних ускладнень палеорифту, який складається з п'яти лінеаментних зон концентрації реїдних деформацій.

Встановлено, що геодинамічний режим та інтенсивність структурних перебудов змінюється у перетині ортогональному до простягання палеорифту. У напрямку від південного до північного борту простежено зміни типу реїдних деформацій, що відображають поступову зміну геодинамічного режиму від переважного стискання до відносного розтягання. Через це у південній прибортовій зоні переважають кулісні ансамблі прирозломних дуплексів стискання дугоподібної морфології із горизонтальною і ротаційною складовими рухів геоблоків і складових елементів їх внутрішньої структури у плані. Проте, в осьовій і північній прибортовій зонах, у режимі транстенсії сформовано переважно структурні парагенези розтягу лінзовидної та овальної морфології (рис. 9).

У перехідній зоні між ДДП та ДСС утворено динамічно спряжені кулісні ансамблі антиклінальних та синклінальних структур реїдної деформації північно-східного простягання, які із різким кутовим неузгодженням накладаються на рифтогенні субширотні структури Західного Донбасу (рис. 7).

Отже, виявлені неоднорідності регіонального поля тектонічних напруг на колізійному етапі структурно-кінематичної еволюції земної кори зумовили формування сучасної поздовжньої тектонічної сегментації структури осадового чохла палеорифту.

Результати регіональних геотектонічних досліджень демонструють актуальність, велике наукове та практичне значення використання оригінальної методики реконструкції полів тектонічних напруг і деформацій та тектонофізичного аналізу геоструктур для реконструкції напружено-деформованого стану земної кори, діагностики типу і кінематики тектонічних рухів та ідентифікації кінематичних механізмів вторинного деформаційного структуроутворення.

Висновки. На етапах платформної тектонічної активізації у регулярному та однорідному за субмеридіональним напрямком головної осі стискання регіональному полі тектонічних напруг, під впливом процесів реїдної тектоніки в осадовому чохлі палеорифту формувалися поздовжні структурні хвилі об'ємної тектонічної течії геомас. Природними механізмами реїдної деформації зумовлено горизонтально-площинні перемі-

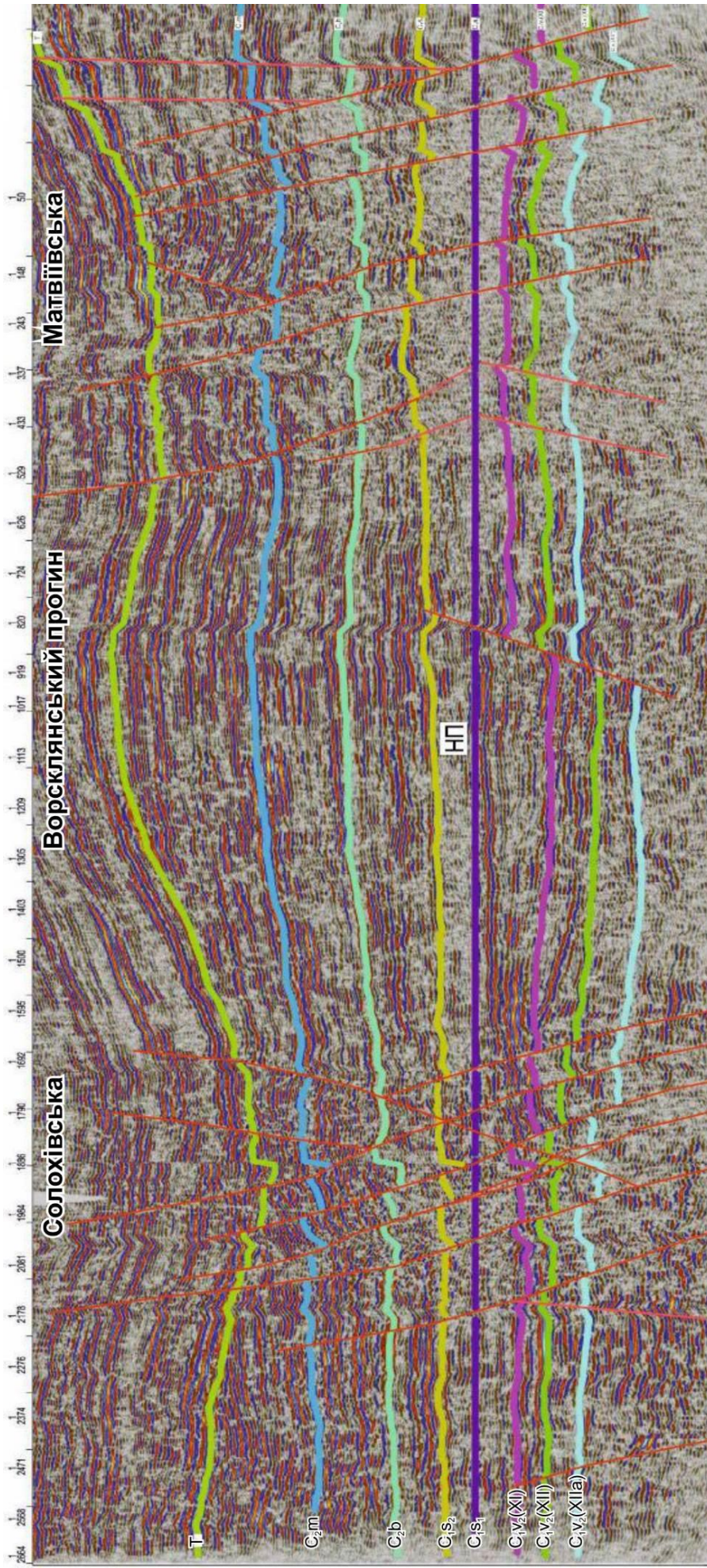


Рис. 2. Реконструкція формування Солохівської та Матвіївської структур рейдної деформації у розрізі осадового чохла осьової зони Дніпровсько-Донецького палеорифту. Для цих "квіткових структур" притаманно утворення грабнів просідання по серпуховських, башкирських і московських відкладах карбону над антиклінальними складками у візе-гурнейських та девонських відкладах. На пізньоінверсійну природу грабнів вказує істотно менші товщини осадових комплексів, що їх заповнюють, у порівнянні з їх товщинами поза межами цих структур. Вторинні деформаційні структури сформовано кулісними системами скидо-зсувів всередині грабнів просідання та підкидо-зсувів всередині горстових піднять. Розриви належать до "реверсного" типу, їх площини спрямовані зверху та знизу назустріч до поверхні «нейтральної поверхні» (НП) – геодинамічного компенсатора зустрічних тектонічних рухів. Палеосейсморозріз за матеріалами сейсморозвідки 3D (інтерпретація О. М. Тяпкіної)

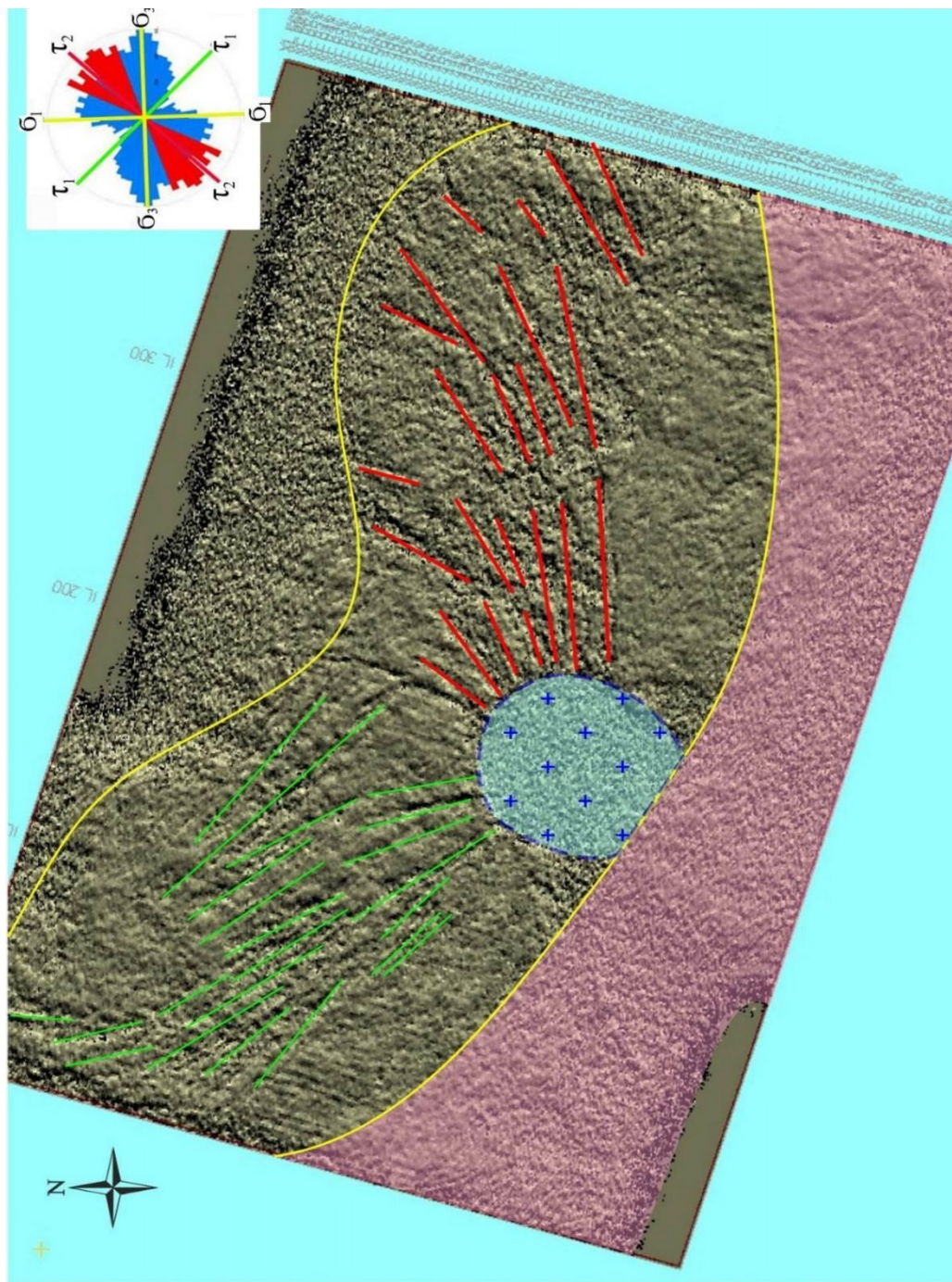


Рис. 3. Структурний прояв реїдної тектоніки колізійного етапу на Солохівській структурі в осьовій зоні Дніпровсько-Донецького палеорифту. Формуванням кулісних рядів скидо-зсувів зумовлено зміщення у плані первинно лінійної осі складки. У східній частині переважає система розривів північно-східних азимутів з лівою кінематикою рухів, а в західній – північно-західного напрямку з правою кінематикою, за якими віялоподібно зміщується у плані поздовжня вісь складки від району Бакейського соляного штоку. На врізці: роза-діаграма азимутального розподілу осей поля тектонічних напружень колізійного етапу орогенезу. Карта кутів нахилу розривів у підшві Башкирського ярусу середнього карбону за матеріалами сейсморозвідки 3D (інтерпретація Л. О. Баргашука)

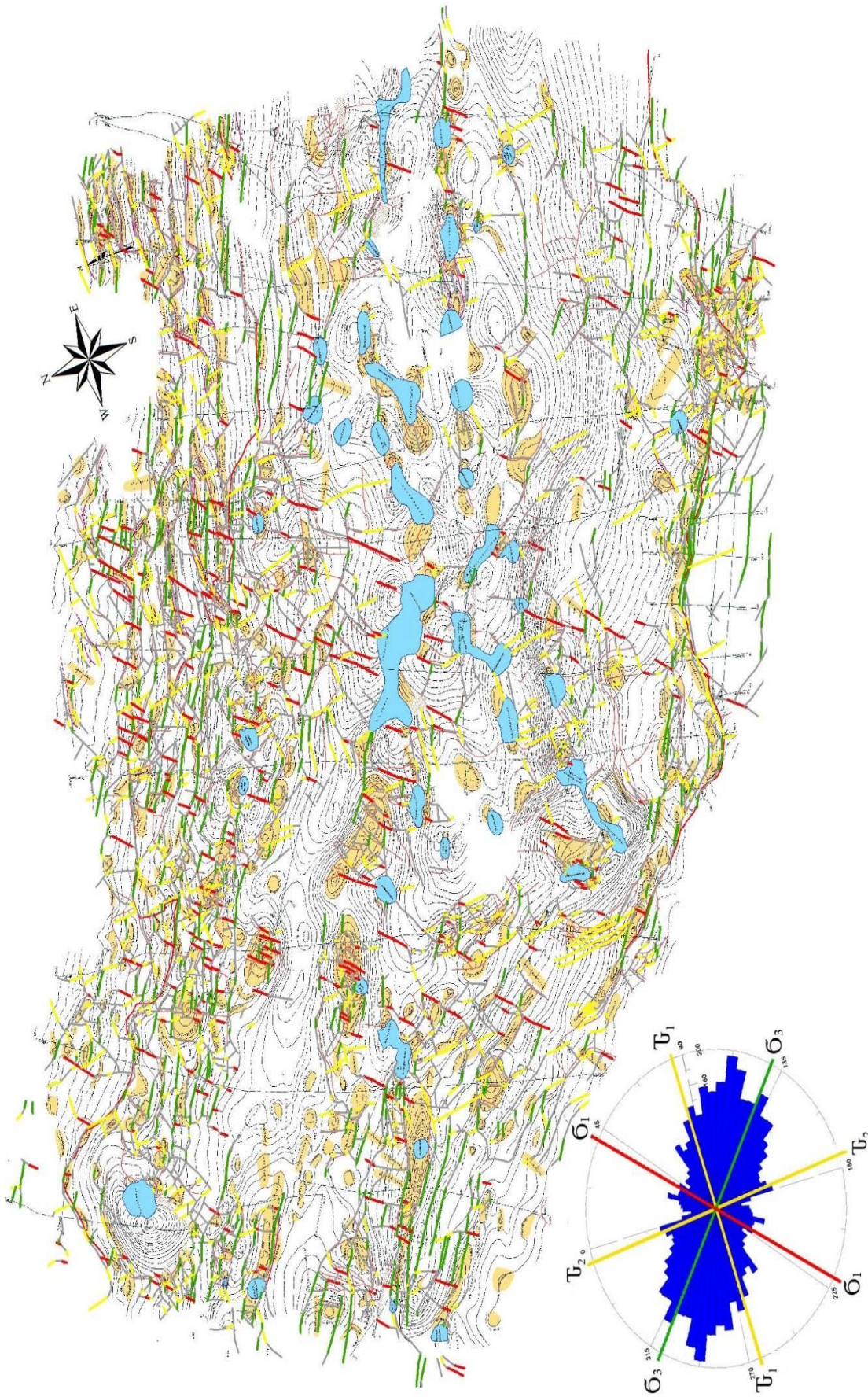


Рис. 4. Реконструкція головних осей поля тектонічних напруг етапу пізньогерцинської платформної активізації у системах розривів осадового чохла Південно-Східного мегасегменту Дніпровсько-Донецького палеорифту на структурній карті верхньосерпуховського комплексу нижнього карбону. На вірзці: кругова роза-діаграма азимутального розподілу розривів. Рифтогенна решітка розривів (зелені і червоні) зміщується у плані накладеною на інверсійному етапі парними діагональними системами горизонтальних зсувів (жовті), що мають типовий кулісний структурний рисунок. Червоні лінеamenti (тріщини відриву) розташовані уздовж вісі головних нормальних напруг стискання, зелені (тріщини сколювання) – уздовж вісі напруг розтягу, жовті (тріщини сколювання) – уздовж парних осей максимальних дотичних напруг

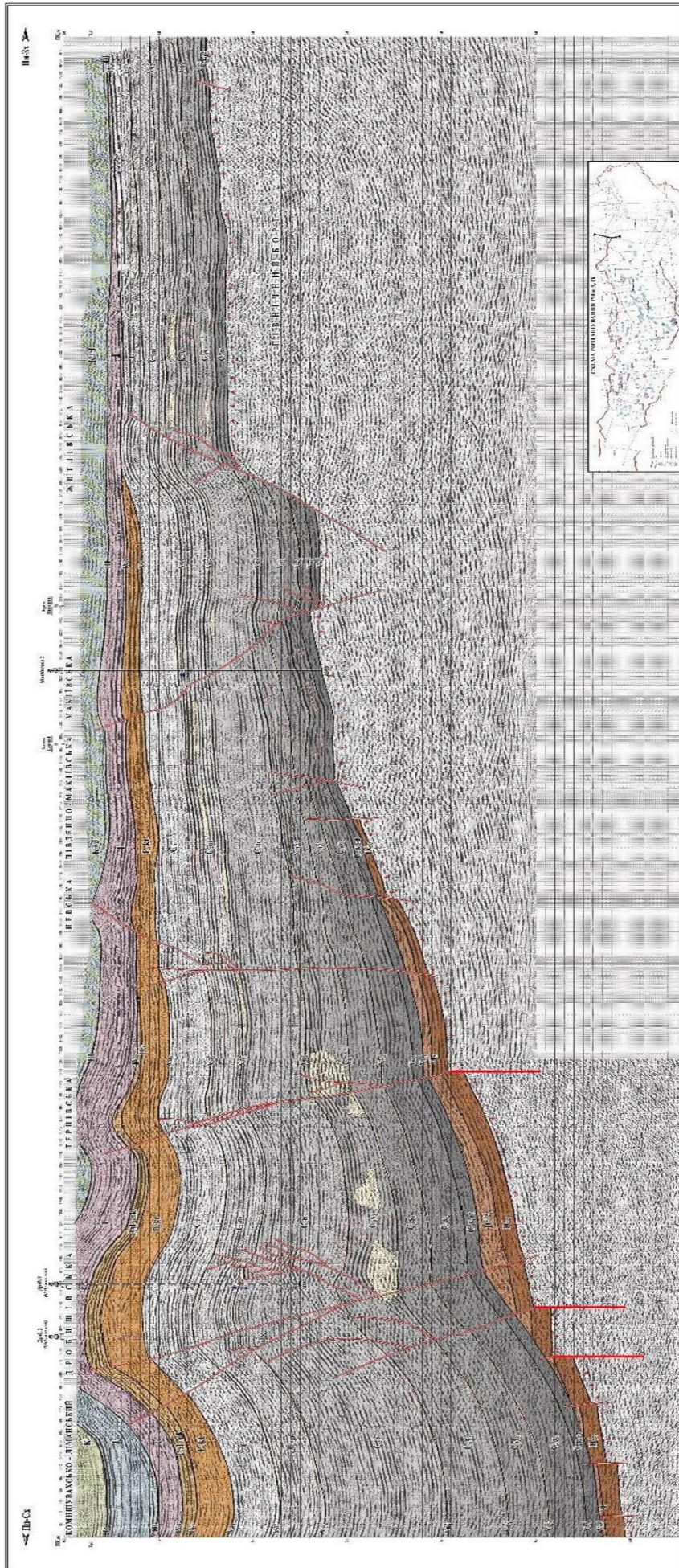


Рис. 5. Структурні ускладнення колізійного етапу у північній крайовій частині Південно-Східного сегменту Дніпровсько-Донецького палеорифту. Утворення комбінованого реверсного типу розривів, що є зсуво-скидами по фундаменту за переважання вертикальної амплітуди зміщень у їхніх крилах, а в розрізі девону, карбону, пермі-насувами і підкладами з горизонтальною складовою тектонічних переміщень. У верхньо-палеозойському та мезозойському комплексі осадового чохла сформовано вторинні структури реїдної деформації, що є надрозломними дуплексами витискання геомас. У розрізі вони мають типову форму «квіткових структур». На врізці – лінія профілю на карті. Сейсмозріз за регіональним профілем Дробішево-Макіївка за матеріалами ТЦ ДТП "Укргеофізика" (М. Победаш, 2014)

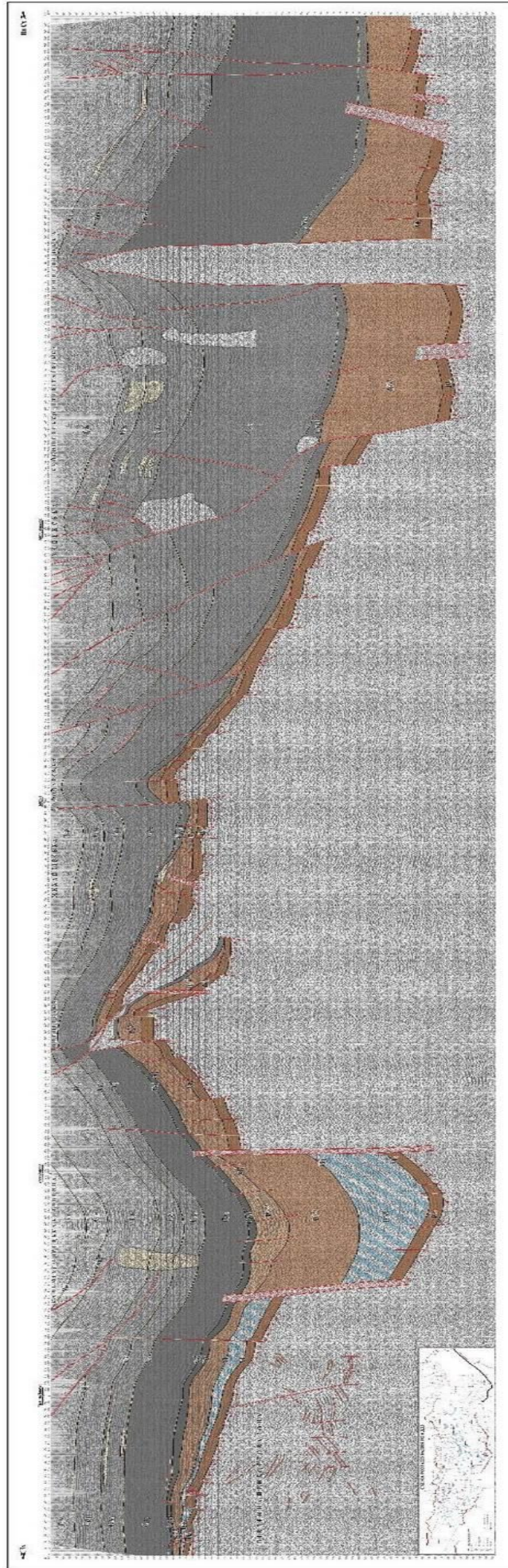


Рис. 6. Структурні ускладнення колізійного етапу в осьовій частині Західного Донбасу. Сейсморозріз за регіональним профілем Красноармійськ-Бірюкове, за матеріалами ТЦ ДП "Укргеофізика" (М. Победаш, 2014). Утворення реверсного типу розривів, що є скидо-зсувами по фундаменту і девону з переважанням вертикальної амплітуди зміщень, а в розрізі карбону – насувами і підкидами з горизонтальною складовою рухів активізованих геомас осадових порід у їхніх крилах. За цими розривами у верхньопалеозойському комплексі осадового чохла сформовано кулісну систему насувних тектонічних лусок південно-західної вергентності. На врізці – лінія профілю на карті

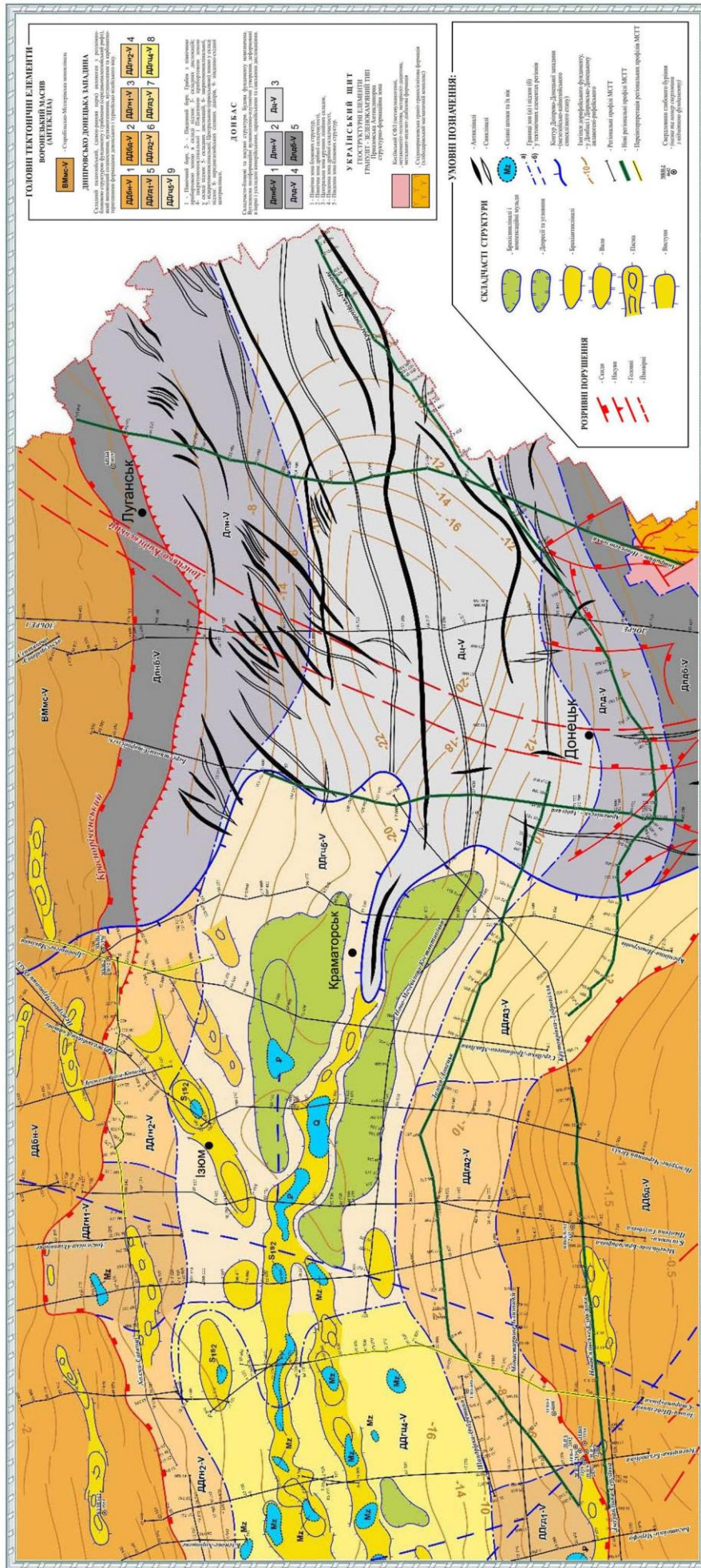


Рис. 7. Структурні прояви колізійного короблення горизонтів платформного осадового чохла у Південно-Східному мегасегменті Дніпровсько-Донецького палеорифту на фрагменті тектонічної карти України (ред. О. Крутлов, Д. Гурський, 2007). У лівій частині рисунка: над магістральними рифтогенними розривами докембрійського фундаменту сформовано кулісні ряди горизонтальних зсувів оперення у північно-східних азимутах простягання. У геодинамічному режимі колізійного стискання в межах первинно лінійних солянокупольних валів за їх грасами відбувалось формування кулісно розташованих зон міжкупольних антиклінальних структур і деформації первинно-ізометричної конфігурації соляних штоків. Горизонтально-зсувний контроль вторинного структуроформування відбивається у кулісних структурних рисунках північної і південної гілки структурних валів. У правій частині: кулісні ансамблі структур реїдної деформації південно-східного простягання із різким кутовим неузгодженням накладаються на рифтогенні субширотні структури Західного Донбасу

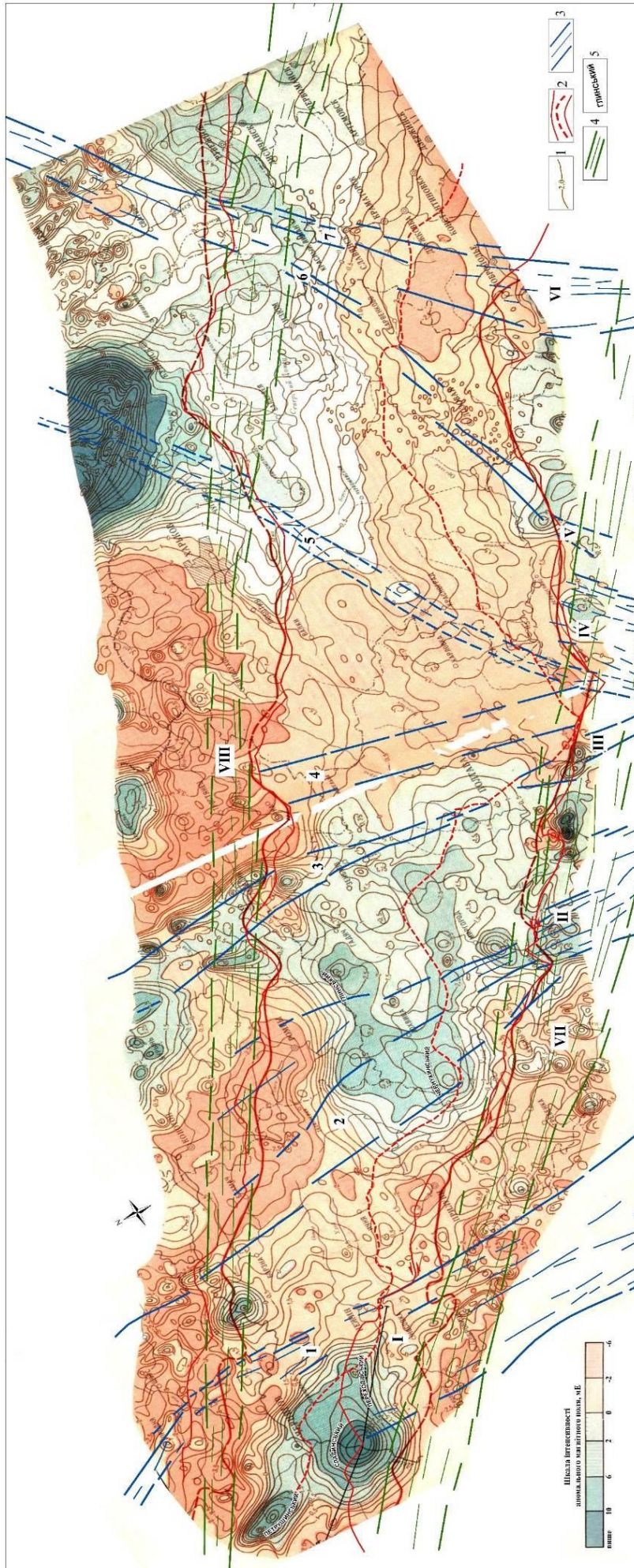


Рис. 8. Схема структурно-тектонічного каркасу постріфових ускладнень платформного осадового чохла на карті регіональних аномалій магнітного поля ΔT_{α} Дніпровсько-Донецької западної масиви [19]. Цифри: шовні зони глибинних розломів- I-VI – Українського щита; I – Кіровоградська; II- Криворізько-Кременчуцька; III – Дніпродзержинська; IV – Одеська; V – Оріхово-Павлоградська; VI – Центральньо-Приазовсько-Слов'яногірська; VII, VIII – регіональних крайових: VII – південного, VIII – північного. 1-7 – лінеаментні зони горизонтально-зувального контролю Дніпровського грабену: 1 – Чернігівсько-Ніжинська; 2 – Глобино-Конотопська; 3 – Кобеляцько-Лебединська; 4 – Михайлівсько-Охтирська; 5 – Карлівсько-Чугуївська; 6 – Лозівсько-Старобільська; 7 – Добропільсько-Сватівська. Умовні позначення: 1 – ізолінії ΔT_{α} , мЕ; 2 – межі просторового розподілу південної і північної поздовжніх хвиль структурних ускладнень осадового чохла Дніпровського грабену постріфового етапу; 3 – шовні зони глибинних розломів Українського щита та лінеаментні зони; 4 – зони регіональних крайових глибинних розломів; 5 – максимуми магнітного поля ΔT_{α}

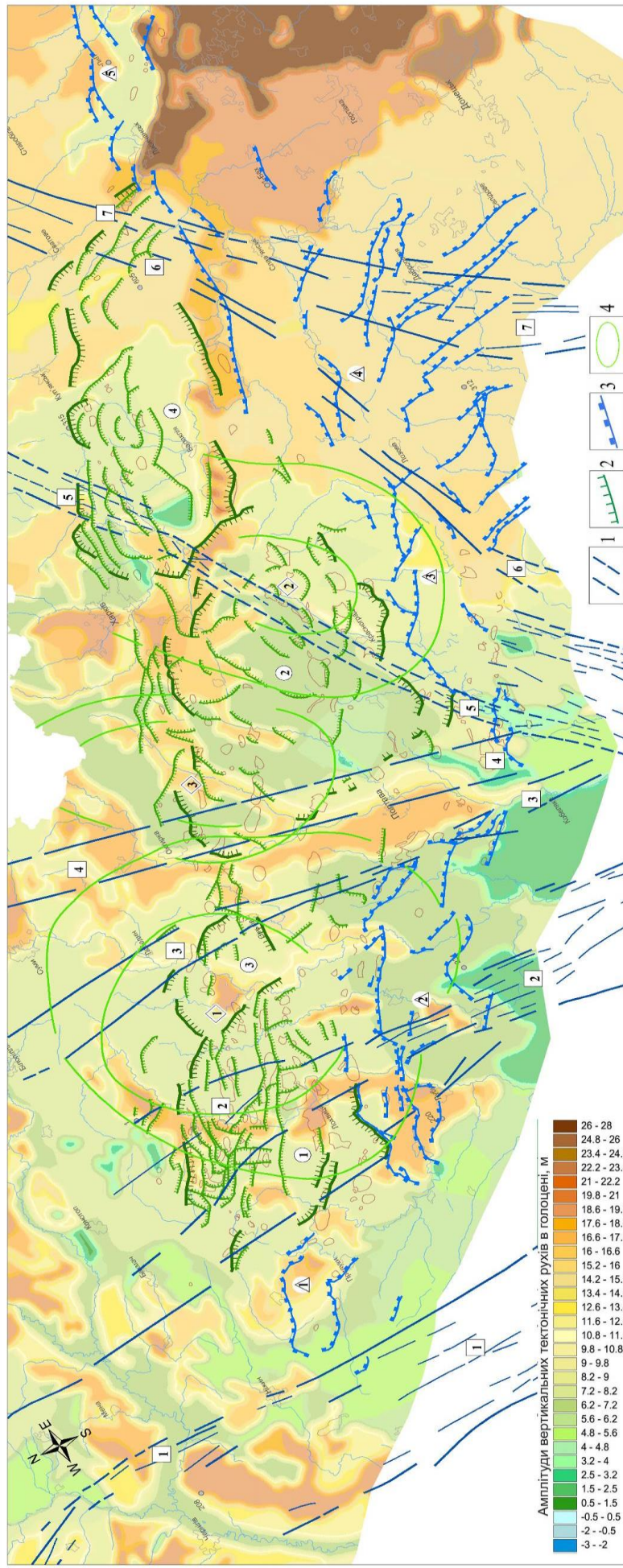


Рис. 9. Структурно-тектонічний каркас колізійного ускладнення платформного осадового чохла (верхньовізейські відклади) Дніпровсько-Донецького палеорифту на карті амплітуд вертикальних неотектонічних рухів, згідно [18]. Цифри в квадратах: 1 – 7 лінеарні зони: 1 – Чернігівсько-Ніжинська; 2 – Глобино-Конотопська; 3 – Кобеляцько-Лебединська; 4 – Михайлівсько-Охтирська; 5 – Карлівсько-Чугуївська; 6 – Лозівсько-Старобільська; 7 – Дніпро-Лисичансько-Сватівська. Цифри в кружечках: 1 – 4 – структурні улоговини: 1 – Лохвицька; 2 – Машівсько-Красноградська; 3 – Зінківська; 4 – Балаклійсько-Савинська. Цифри в трикутниках: 1 – 5 структурні дуги стискання: 1 – Ічнянська; 2 – Лубенсько-Решетилівська; 3 – Царичанська; 4 – Лозівсько-Селівська 5 – Лисичансько-Луганська. Цифри в ромбах: 1 – 3 – кільцеві дугоподібні аномалії: 1 – Гадяцька; 2 – Богодухівська; 3 – Валківська. Умовні позначення: 1 – лінійні зони зсувного контролю; 2 – структурні дуплекси розтягу; 3 – структурні дуплекси стискання; 4- кільцеві дугоподібні аномалії, згідно [20]

щення різнорангових тектонічних елементів і структур – сегментів, геоблоків, кулісних ансамблів розривів та динамічно спряжених з ними локальних структур реїдної деформації. Звичайним тектонічним процесом динамічної тектоніки є колізійне короблення осадової товщі, що визначає головні риси системної організації новітньої архітектури палеорифту та його сучасну

поздовжню тектонічну сегментацію. Отримані теоретичні висновки складатимуть наукові засади для розробки нової концепції структурно-кінематичної еволюції земної кори ДДП і підставу для корегування схем його геодинаміки, регіональної тектоніки та нафтогазогеологічного районування.

Література

1. Гзовский М.В. Основы тектонофизики [Текст] / М.В. Гзовский. – М.: Наука, 1975. – 536 с.
2. Стоянов С. Механизм формирования разрывных зон [Текст] / С. Стоянов. – М.: Недра, 1977. – 144 с.
3. Копп М. Проблема пространства для деформаций, возникающих в сдвиговом поле напряжений (на примере Средиземноморско–Гималайского орогенного пояса) [Текст] / М. Копп // Сдвиговые тектонические нарушения и их роль в образовании полезных ископаемых. – М.: Наука, 1991. – С.75–85.
4. Woodcock J.T. The role of strike–slip fault systems at plate boundaries [Text] // Phil. Trans. R. Soc. London, 1986. – P. 13–29.
5. Sylvester A.G. Strike–slip faults [Text] // Geol. Soc. Amer. Bull, 1988. – Vol. 100. – P. 1666–1703.
6. Обстановки осадконакопления и фации [Текст]: в 2-х т. –Т. 2: пер. с англ./ Под ред. Х. Рединга. – М.: Мир, 1990. – 384 с.
7. Harding T. Petroleum traps associated with wrench faults [Text] – Bull. Am. Ass. Petrol. Geol., 58. – 1965. – P. 1290–1304.
8. Бартацук О. В. Системна організація диз'юнктивної тектоніки консолідованого фундаменту Дніпровсько–Донецького палеорифту. Частина 1. Лінеamenti [Текст] / О. Бартацук // Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна, серія "Геологія. Географія. Екологія", 2016. – Вип. 45. – С. 14–22.
9. Бартацук О. В. Системна організація диз'юнктивної тектоніки консолідованого фундаменту Дніпровсько–Донецького палеорифту. Частина 2. Лінійні зони горизонтально–здвигових дислокацій рифтового етапу [Текст] / О. Бартацук // Вісник ХНУ, серія "Геологія, географія, екологія", 2017. – Вип. 47. – С. 7–17.
10. Бартацук О. Еволюція геодинамічних умов нафтогазоносності земної кори Дніпровсько–Донецького палеорифту [Текст] / О. Бартацук. Вид–во ІГН НАН України. Серія тектоніка і стратиграфія, 2017. – Вип. 44. – С.44–56.
11. Бартацук О. В. Системна організація диз'юнктивної тектоніки консолідованого фундаменту Дніпровсько–Донецького палеорифту. Частина 3. Структурно–кінематичні парагенези тектонічної течії зон горизонтально–здвигових дислокацій [Текст] / О. Бартацук // Вісник ХНУ, серія "Геологія, географія, екологія", 2018. Вип. 48. – С. 7–27.
12. Бартацук О. Еволюція напружено–деформованого стану земної кори Дніпровсько–Донецького палеорифту у фанерозої [Текст] // Доповіді НАНУ, 2019. – № 3. – С. 62–71.
13. Бартацук О. Структурні прояви об'ємної тектонічної рухомості кристалічного фундаменту Дніпровсько–Донецького палеорифту [Текст] / О. Бартацук. Вид–во ІГН НАН України. Серія тектоніка і стратиграфія, 2018. – Вип. 45. – С.40–52.
14. Бартацук О. Горизонтальні переміщення геомасивів у континентальних рифтогенних геоструктурах (на прикладі Дніпровсько–Донецького палеорифта). Частина 1. Структурні прояви тектонічної течії у фундаменті [Текст] / О. Бартацук, В. Суярко // Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія "Геологія. Географія. Екологія". – Вип. 49. – Х.: ХНУ, 2019. – С. 10–23.
15. Бартацук О. Горизонтальні переміщення геомасивів у континентальних рифтогенних геоструктурах (на прикладі Дніпровсько–Донецького палеорифту). Частина 2. Структурні парагенези зсувної деформації осадового чохла [Текст] / О. Бартацук, В. Суярко // Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія "Геологія. Географія. Екологія". – Вип. 50. – Х.: ХНУ, 2019. – С. 27–41.
16. Копп М. Кайнозойские поля напряжений / деформаций Донбасса и их вероятные источники [Текст] / М. Копп, В. Корчемагин. // Геодинаміка, 2010. – Вып. 1 (9) – С. 17–48.
17. Копп М. Реконструкция кайнозойских напряжений / деформаций востока Русской плиты и пути ее применения для решения региональных и прикладных задач [Текст] / М. Копп, А. Колесниченко, Н. Васильев и др. // Геодинаміка, 2017. – Вып. 2 (23) – С. 46–66.
18. "Складання Атласу геолого–геофізичних карт прикордонних територій України (міжнародний проект)". [Карта]: звіт про НДР 654 (заключний)/УкрДГПР: відп. вик. А.В. Полівцев. – Київ, 2008. – 193 с.
19. Атлас геологического строения и нефтегазоносности Днепровско–Донецкой впадины [Карта] / под ред. Ю. А. Арсирия, В. А. Витенко, А. М. Палия, А. К. Цыпко. – К.: УКРНИГРИ, 1984. – 191 с.
20. Карта разрывных нарушений и основных зон линейментов юго–запада СССР (с использованием материалов космической съемки) масштаб 1:1 000 000 [Карта] / под ред. Н. Крылова. – М.: Мин. геологии СССР, 1988. – 4 л.

21. Тимурзиев А. И. Новейшая сдвиговая тектоника осадочных бассейнов: тектонофизический и флюидодинамический аспекты [Текст]: автореф. дис...д-ра геол.-минер. наук / А. И. Тимурзиев. – Московский государственный университет. – М., 2009. – 40 с.

UDC 551.24.548:242.7:248(477)

Oleksii Bartashchuk,

PhD (Geology), Leading Researcher, Department of Natural Gas Resources,
Ukrainian Scientific Research Institute for Natural Gases,
20 Gimnaziyna Naberejna, Kharkiv, 61010, Ukraine,
e-mail: alekseybart@gmail.com, <http://orcid.org/0000-0001-7831-6134>

HORIZONTAL MOVEMENTS OF GEOMASS IN CONTINENTAL RIFTOGENIC GEOSTRUCTURES (ON THE EXAMPLE OF THE DNIEPER-DONETS PALEORIFT). PART 3. SYSTEMIC ORGANIZATION OF POST-RIFT REID DEFORMATIONS

Formulation of the problem. The article covers the results of tectonophysical studies on the structural manifestations of the collisional evolutionary stage of the continental crust, which complicate the riftogenic architecture of Dnieper-Donets paleorift. At the stages of platform activation, rocks in riftogenic structures acquire volumetric tectonic mobility due to internal structural-material transformations and deformation under the influence of reid tectonics. The structural manifestation of reid tectonics in the geological structure of the basement and sedimentary complexes of the Dnieper-Donetsk paleorift cover is the horizontal movement of its primary riftogenic segment tectonic elements, lineaments, geoblocks, tectonic structures and secondary deformation structure formation.

Review of previous publications and studies. The paleotectonic situation in the paleorift before the start of the rifting is covered by the results of plate-tectonic reconstructions carried out for Ukrainian Shield. Structural-kinematic evolution of the continental crust in the adjacent territories of the Shield in the south was reproduced, covering the stages of collision with subduction of the crust and spreading followed by the extension of continental microplates. On this basis, the important role of ancient even-petty folded structures of sub-meridional extension is determined in the structure of paleorift foundation.

Methods. In geotectonic studies an original technique was used for reconstructing the fields of tectonic deformations and tectonophysical analysis of geostructures, based on potential geophysical fields anomalies and vertical amplitudes of neotectonic movements.

Results. It was established that structural waves of secondary deformations of horizontal-plane tectonic flow were formed under the influence of mechanisms of reid tectonics. It is shown that they determine the longitudinal tectonic segmentation of the modern paleorift structure. The tectonic position and natural kinematic mechanisms in the formation of the tectonic flow local structures, linear concentration zones of reid deformation of subregional and zonal scales, ranging in size from hundreds of meters to tens of kilometers, were studied.

Scientific novelty and practical significance. In the regular submeridional direction of compression axis regional field of tectonic stresses, longitudinal structural waves of the volumetric tectonic flow of geomass formed in the sedimentary cover of the paleorift under the influence of the processes of reid tectonics. The natural mechanisms of reid deformation are caused by horizontal-planar displacements of structural elements, rocky ensembles of discontinuities and local structures of reid deformation dynamically conjugated with them. A common tectonic process of reid dynamic tectonics is collision warping of the sedimentary sequence horizons, which determines the main features of the system organization of the latest paleorift architecture and its modern longitudinal tectonic segmentation.

Keywords: volumetric tectonic mobility, reid dynamic tectonics, reid deformation zone.

References

1. Gzovsky M. (1975). *Fundamentals of tectonophysics*. Moscow: Nauka, 536.
2. Stoyanov S. (1977). *The mechanism of fault zones formation*. Moscow: Nedra, 144.
3. Kopp M. (1991) *The problem of space for deformations arising in a shear stress field (on the example of the Mediterranean-Himalayan orogenic belt): Shear tectonic disturbances and their role in the formation of minerals*. Moscow: Nauka, 75-85.
4. Woodcock J.T. (1986). *The role of strike-slip fault systems at plate boundaries*. *Phil. Trans. R. Soc. London*, 13-29.
5. Sylvester A.G. (1988). *Strike-slip faults: Geol. Soc. Amer. Bull.*, 100, 1666-1703.
6. Reading H. (1990). *Sedimentation and facies conditions*. Moscow: Mir, 384.

7. Harding T. (1965). *Petroleum traps associated with wrench faults: Bull. Am. Ass. Petrol. Geol*, 58, 1290-1304.
8. Bartashchuk O. V. (2016). *Systemic organization of disjunctive tectonics consolidated to the foundation of the Dnieper-Donets paleorift. P. 1. Lineaments: Visnyk of V. N. Karazin Kharkiv National University. Series "Geology. Geography. Ecology"*, 45, Kharkiv, 14-22.
9. Bartashchuk O. V. (2017). *System organization of disjunctive tectonics in consolidated foundation of Dnieper-Donets paleorift. P. 2. Linear zones of strike-slip dislocation of the rift stage: Bulletin of V. N. Karazin Kharkiv National University, Series "Geology. Geography. Ecology"*, 47, Kharkiv, 7-17.
10. Bartashchuk O. V. (2017). *Evolution of geodynamic gas-bearing conditions of the earth's crust in Dnieper-Donets paleorift: Pub.House IGN NAS of Ukraine, Series "Tectonics and stratigraphy"*, 44, Kyiv, 44-56.
11. Bartashchuk O. V. (2018). *System organization of disjunctive tectonics of consolidated foundation of Dnieper-Donets paleorift. P. 3. Structural-kinematic paragenesis of tectonic flow zones of horizontal dislocation: Bulletin of V. N. Karazin Kharkiv National University. Series "Geology. Geography. Ecology"*, 48, Kharkiv, 7-27.
12. Bartashchuk O. V. (2019). *Evolution of the stress-deformed conditions of the earth's crust in Dnieper-Donets paleorift in Phanerozoic: Report of NAS of Ukraine, Series "Earth science"*, 3, Kyiv, 62-71.
13. Bartashchuk O. V. (2018). *Structural manifestations of the volumetric tectonic mobility of the crystalline base of the Dnieper-Donetsk paleorift: IGN NAS of Ukraine, Series "Tectonics and stratigraphy"*, 45, Kyiv, 40-52.
14. Bartashchuk O.V. (2019). *Horizontal displacement of geomassives in continental riftogenic geostructures (on the Dnieper-Donets paleorift application). Part I. Structurally manifested tectonic flows at the foundation: Bulletin of V. N. Karazin Kharkiv National University. Series "Geology. Geography. Ecology"*, 49, Kharkiv, 10-23.
15. Bartashchuk O.V., Suyarko V. G. (2019). *Horizontal displacement of geomassives in continental riftogenic geostructures (on the Dnieper-Donets paleorift application). P. 2. Structural paragenesis of strike-slip deformation of sedimentary cover: Visnyk of V. N. Karazin Kharkiv National University. Series "Geology. Geography. Ecology"*, 50, Kharkiv, 27-41.
16. Kopp M., Korchemagin V. (2010). *Cenozoic stress / strain fields of the Donbass and their probable sources. Geodynamics*, 1(9), Lviv, 17-48.
17. Kopp M., Kolesnichenko A., Vasiliev N. (2017). *Reconstruction of Cenozoic stresses / strains in the drainage of the Russian Plate and ways of its application for solving regional and applied problems. Geodynamics*, 2 (23), Lviv, 46-66.
18. *Compilation of the Atlas of Geological and Geophysical Maps of the Border Territories of Ukraine (International Project). R&D Report (Final) (2008). Contract 654. Kiev: UkrDGRI, 193.*
19. Arsiri Yu. A., Vitenko V. A., Paliy A. M., Tsytko A. K. (1984). *Atlas of the geological structure and oil and gas potential of the Dnieper-Donets Depression. Kiyv: UkrRGEI, 191.*
20. Krylov, N. ed. (1988). *Map of faults and main areas of lineaments of the south-west of the USSR (using materials from space imagery). Scale 1: 1 000 000, Moscow, The Ministry of Geology of USSR, 4.*
21. Timurziev A. (2009). *The newest strike-slip tectonics of sedimentary basins: tectonophysical and fluid dynamic aspects. Moscow State University. Moscow, 40.*