

УДК [551.242.1.03+622.831.1](477.6)  
DOI: <http://doi.org/10.17721/1728-2713.103.02>

Олександр НІКІТЕНКО, асп., пров. геолог  
ORCID ID: 0000-0001-7911-0760  
e-mail: [paleontologist78@gmail.com](mailto:paleontologist78@gmail.com)  
Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ, Україна  
ТОВ "Бренд-Вік ЛТД", Київ, Україна

## ПОЛЯ НАПРУЖЕНЬ ТА ГЕОЛОГІЧНА СТРУКТУРА ЗАХІДНОГО ЗАМИКАННЯ ГОРЛІВСЬКОЇ АНТИКЛІНАЛІ ДОНБАСУ ЧАСТИНА 1. СТРУКТУРНИЙ ПАРАГЕНЕЗИС

(Представлено членом редакційної колегії д-ром геол. наук, проф. В.А. Михайловим)

На основі кінематичних методів дослідження тріщино-розривних структур у поєднанні з традиційними геолого-структурними методами вивчено структурно-тектоніфізичні особливості і закономірності формування геологічної структури західного периклінального замикання Горлівської антиклінали Донбасу. Вивчено кінематику, морфологічні особливості і вікові взаємовідношення тектонічних розривів досліджуваного району. Виділено структурний парагенезис деформаційних елементів гірського масиву.

**Ключові слова:** геологічна структура, зсуви, зсувна зона, штрихи ковзання, структурний парагенезис.

### Вступ

**Постановка проблеми.** Знання закономірностей і механізмів утворення, просторового розташування тектонічних дислокацій має важливе теоретичне значення – створення фізичної теорії розвитку деформаційних процесів у земній корі, і прикладне – використання при пошуках і розвідці родовищ корисних копалин або прогнозуванні гірничо-геологічних умов їх розробки. Це є актуальним для вуглевидобувних підприємств, розташованих у межах великої складно побудованої деформаційної структури – Горлівської антиклінали Донецького басейну, у зв'язку з потребою освоєння глибших горизонтів, що супроводжується виникненням ряду ускладнювальних чинників.

**Аналіз попередніх досліджень.** Оцінці геологічної структури західної частини Горлівської антиклінали Донбасу, як її крил з численними вуглевидобувними підприємствами, так і присклепінної частини, в якій розташоване Микитівське рудне поле, присвячені дослідження О.О. Бабица, Ю.В. Буцика, О.М. Добрянського, В.Є. Забигаїла, Є.Є. Захарова, Р.М. Корольова, В.О. Корчемагіна, В.В. Лукінова, І.Л. Нікольського, І.А. Очеретенка, Л.І. Пімоненко, М.І. Погребнова, В.С. Попова, В.Ф. Приходченка, Н.В. Сахневич, В.С. Токовенка та інших геологів. Відносна проста загальна будова Горлівської антиклінали ускладнена розривними і складчастими формами тектоніки. Щодо осі основної складчастої структури головними системами великих розривів є поздовжні (у присклепінних ділянках), діагональні (переважно на крилах), субширотні і субмеридіональні системи здебільшого насувів, малоамплітудних – діагональні системи як скидів, так і насувів, що згруповані в зони, більшість яких пов'язана із середньо- та великоамплітудними насувами поздовжнього простягання (Приходченко, 1998). З урахуванням особливостей розподілу і морфології малоамплітудних розривів і параметрів вторинної складчастості західна частина південного крила Горлівської антиклінали розглядається як область тангенціального стискання, північного – область розтягування (Забигаїло і др., 1994). Найбільш дислокованою є склепінна частина Горлівської антиклінали, характерною особливістю якої є широкий розвиток дрібних складчастих структур другого порядку. Відзначається, що структурні форми Микитівського рудного поля підпорядковуються певним закономірностям, пов'язаним насамперед із чітко вираженою кулісоподібністю у будові їх взаємного розташування, що є слушним для елементів різного ієрархічного рівня: ряду ешелонованих купольних структур, поздовжніх і діагональних

розривів, тріщинних зон, причому за крутоспадними розривами північно-західного орієнтування практично повсюдно фіксуються праві зсуви, а за субмеридіональними і північно-східними – ліві (Емец і др., 1986; Корчемагін, 1970; Нікольський і др., 1960, 1983, 1991; Панов і др., 1983).

**Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми.** Незважаючи на детальну вивченість західної частини Горлівської антиклінали щодо структурного парагенезису деформаційних елементів, полів напружень, а також механізму структуроутворення, слід зазначити, що зона західного периклінального замикання Горлівської антиклінали залишається менш вивченою. Останнім часом, у міру розвитку гірничих робіт у межах поля шахти "Новодзержинська", яка розташована на самому західному периклінальному замиканні Головної антиклінали, здійснювалися структурно-тектоніфізичні дослідження, в результаті яких отримано нові дані про геологічну структуру цього району і кінематику розривів.

**Формулювання цілей статті.** Основною метою досліджень є вивчення структурно-тектоніфізичних особливостей і закономірностей формування геологічної структури і тектонічних розривів західного периклінального замикання Горлівської антиклінали для прогнозу гірничо-геологічних умов розробки вугільних родовищ. Основними завданнями є: (1) вивчення кінематики, морфологічних особливостей та вікових взаємовідношень тектонічних розривів; (2) виокремлення структурних парагенезисів деформаційних елементів гірського масиву і визначення механізму їх утворення.

**Методи дослідження.** Методичною основою досліджень є кінематичні методи вивчення тріщино-розривних структур у поєднанні з традиційними геолого-структурними методами: (а) структурно-морфологічний аналіз тектонічних елементів досліджуваного регіону; (б) польові структурно-тектоніфізичні спостереження в гірничих виробках з докладним документуванням морфології та кінематики деформаційних елементів гірського масиву; (в) тектоніфізичні і статистичні методи аналізу тріщино-розривних структур із застосуванням сітки стереографічних проєкцій і спеціалізованих програмних продуктів. Вихідними даними для кінематичних реконструкцій є просторові і кінематичні характеристики тектонічних порушень, отримані впродовж польових тектоніфізичних досліджень гірничих виробок у межах шахтного поля шахти "Новодзержинська".

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Горлівська антикліналь є лінійною, майже симетричною складкою, що простежується з південного сходу до

© Нікітенко Олександр, 2023

північного заходу за азимутом 290–300° на відстань близько 30 км (рис. 1). Кути падіння порід на крилах антикліналі становлять 55–65° (південне крило є дещо похилішим). Західне замикання антикліналі відокремлюється від крил Північним і Головним насувами на півночі і на півдні відповідно. Статистично основну масу розривних зміщень антикліналі становлять згідні праві підкидо-зсуви, менше поширеними є ліві підкидо-зсуви і скидо-зсуви, праві скидо-зсуви, а також поперечні підкиди і скиди; оригінальними є підсуви і відсуви з різним напрямком падіння зміщувачів. Незалежно від величини стратиграфічної амплітуди, розриви утворюють кілька чітко виражених систем. Так, у західній частині Горлівської антикліналі на її південному крилі розриви здебільшого утворюють дві діагональні системи, серед яких найчисленнішими є субширотні підкидо-зсуви, зсуви, менше – північно-західні підкидо-зсуви (рис. 1а), на північному крилі – переважно діагональні підкидо-зсуви широтного простягання, а також діагональна система північно-західних підкидо-зсувів і дві системи північно-східних скидів (рис. 1б). Винятком є близпериклінальна частина північного крила складки, де домінують скиди і скидо-зсуви: поперечні південно-східні скиди, система субмеридіональних скидо- і підкидо-зсувів, діагональні системи підкидо- і скидо-зсувів субширотного простягання (рис. 1в) (Погребнов и др., 1985). Окрім розривів будова склепіння антикліналі ускладнена через майже рівні інтервали (у середньому 1,7 км) у центральній частині Микитівського рудного поля, чотири крупніших – приблизно на рівних відстанях (3–3,5 км) до сходу і заходу від центральної частини рудного поля (рис. 1). Перші, добре виражені у рельєфі як підняття, різко обмежуються від крил антикліналі поздовжніми розривами; їх шарніри становлять із віссю антикліналі кут 30–60°. Другі – не виражені у рельєфі, обмежені розривами тільки від південного крила і безпосередньо переходять до північного крила; їх шарніри простежуються під кутом 20–25° до осі антикліналі (Корчемагин, 1970).

Поле шахти "Новодзержинська" розташоване на західному периклінальному замиканні Горлівської антикліналі, яка тут кулісоподібно з'єднується з Дружківсько-Костянтинівською антикліналлю (рис. 1, 2). У геологічній будові шахти беруть участь відклади світ  $C_2^7$ ,  $C_2^6$  і  $C_2^5$  середнього карбону; за літологічним складом вугленосні відклади представлені перешаруванням аргілітів, алевролітів, пісковиків, які включають пласти впаляків невеликої товщини та вугільних пластів і прошарків. Складка на цій ділянці має конічну геометрію, породи плавно вигинаються зі змінням простягання від субширотного до субмеридіонального, а далі до південно-східного, похило (у середньому 22–25°), занурюючись до північно-північного заходу і до південного заходу. Осьова поверхня нахилена до південного заходу, шарнір складки поступово занурюється в північно-західному напрямку під кутами 5–7°. Від крил складки шахтне поле обмежується тектонічними розривами, північною межею якого є Алмазний скид північно-західного орієнтування з крутоспадним до півночі зміщувачем, південно-східною – широтний Головний насув, зміщувач якого занурюється до півдня. За обома порушеннями встановлено значні правозсувні рухи. Поле шахти ускладнене диз'юнктивними порушеннями різних напрямків і різних порядків, які за своїм положенням до простягання осі Головної антикліналі розподіляються на два типи: поздовжні, приурочені до осьової частини антикліналі; поперечні – розвинені здебільшого в північному крилі.

За особливостями геологічної будови – витриманістю, товщиною і якістю вугільних пластів, складною

тектонічною будовою, відносно простими гірничо-геологічними умовами розробки – поле шахти належить до II групи складності. Складна тектонічна будова площі, ступінь метаморфізму вугільних пластів і глибина їх залягання визначають характер метаносності шахтного поля: зона метанового вивітрювання сягає глибини 100–120 м, природна газососність коливається від помірної до високої. Тобто відпрацьовування всіх вугільних пластів відбувається в зоні метанових газів, супроводжуючись постійним підвищенням виділенням метану, епізодичними короткочасними суфлярами, газопроявами в зонах тектонічних порушень. Шахта є надкатегорійною за метаном і небезпечною за вугільним пилом (Валентей, 1986).

З огляду на особливості геологічної будови поле шахти було розділене на два структурних блоки, розмежовані зоною Осьового насуву, зміщувач якого в межах шахтного поля має похиле південне падіння: перший блок, I – з переважно північним і другий блок, II – з переважно південно-західним падінням порід (рис. 2). Простіший за тектонічною будовою другий блок за простяганням обмежений зміщувачами Осьового і Головного насувів на північному заході і південному сході відповідно. Залягання порід тут слабохвилясте, диз'юнктивна порушеність незначна. Перший блок характеризується складнішою геологічною структурою. Він насичений численними розривами та інтенсивними плікативними дислокаціями. Серед диз'юнктивів переважають розриви трьох просторових орієнтувань (рис. 2а): крутоспадні меридіональні (азимут падіння  $272^\circ \angle 80^\circ$ ) і північно-західні (аз. пад.  $40^\circ \angle 75^\circ$ ), а також похилі північно-західного простягання (аз. пад.  $205^\circ \angle 40^\circ$ ).

За характером тектонічних дислокацій перший блок, у свою чергу, також було розділено на два домени (рис. 2). Один з них, Д<sub>1</sub>, охоплює східну частину блоку, де розвинена потужна (ширина до 300 м) зона крутоспадних розривів північно-західного орієнтування (аз. прост.  $305\text{--}310^\circ$ ), яка гірничими і розвідувальними роботами трасується на схід до склепіння Головної антикліналі (500–800 м за окремими розривами), де об'єднується з Осьовим насувом. Вона складена декількома субпаралельними кулісоподібно розташованими зміщувачами (відстань між кулісами 100–150 м), що круто падають переважно на північний схід (аз. пад.  $40^\circ \angle 70\text{--}80^\circ$ ) (рис. 2, Д<sub>1</sub>). Нормальна амплітуда зміщення за окремими найкрупнішими зміщувачами становить 10–20 м. Штрихи, заміряні на поверхнях зміщувачів цих порушень, мають кут нахилу 10–30°, що з урахуванням видимого зміщення маркерів дає змогу охарактеризувати їх як праві скидо-зсуви. Простір між цими розривами розсічений системою практично ортогональних до них лівих скидо-зсувів, які морфологічно являють собою крутоспадні розриви північно-східного простягання (аз. прост.  $20\text{--}25^\circ$ ) з нормальними амплітудами зміщення до 5–7 м. За простяганням ці порушення простежуються на 400 м і обмежуються зазвичай зміщувачами основних правих зсувів. Враховуючи кінематику і просторове орієнтування, ці дві системи розривів, північно-західні праві і північно-східні ліві скидо-зсуви, можна вважати спряженою парою сколів.

Структура західної частини першого блоку зумовлюється насамперед виявленою тут гірничими роботами брахіантіклінальною складкою (рис. 2, Д<sub>2</sub>), яка починає чітко простежуватися за даними гірничих робіт на глибинах понад 450 м і в сучасному ерозійному зрізі не відображена. На сучасній глибині розвитку гірничих робіт чітко фіксується перикліналь (особливо за пластами  $I_5$ ,  $I_4^e$ ,  $I_3$ ,  $I_2^1$ ) і північне крило складки, її південне крило зрізане системою похилих розривів, що належать до системи Осьового насуву. На стереограмі (рис. 2г) полюси площин

нашарування розсіюються за малокруговою траєкторією, чітко фіксуючи конічний характер цієї складки, основні геометричні елементи якої характеризуються таким заляганням: шарнір – аз. пад.  $275^{\circ}/20^{\circ}$ ; осьова поверхня – аз. пад.  $188^{\circ}/82^{\circ}$ . Перегин слоїв у склепінні плавний, усереднені елементи залягання порід у крилах:

аз. пад.  $347^{\circ}/34^{\circ}$  (північне) і  $267^{\circ}/18^{\circ}$  (південно-західне). За своїми розмірами ( $1,4 \times 0,6$  км за гор. –502 м), геометричними параметрами і просторовим орієнтуванням ця купольна складка подібна до куполоподібних складок Микитівського рудного поля і розташованих на захід від нього Диліївської та Держинської брахіантиклінальних складок.

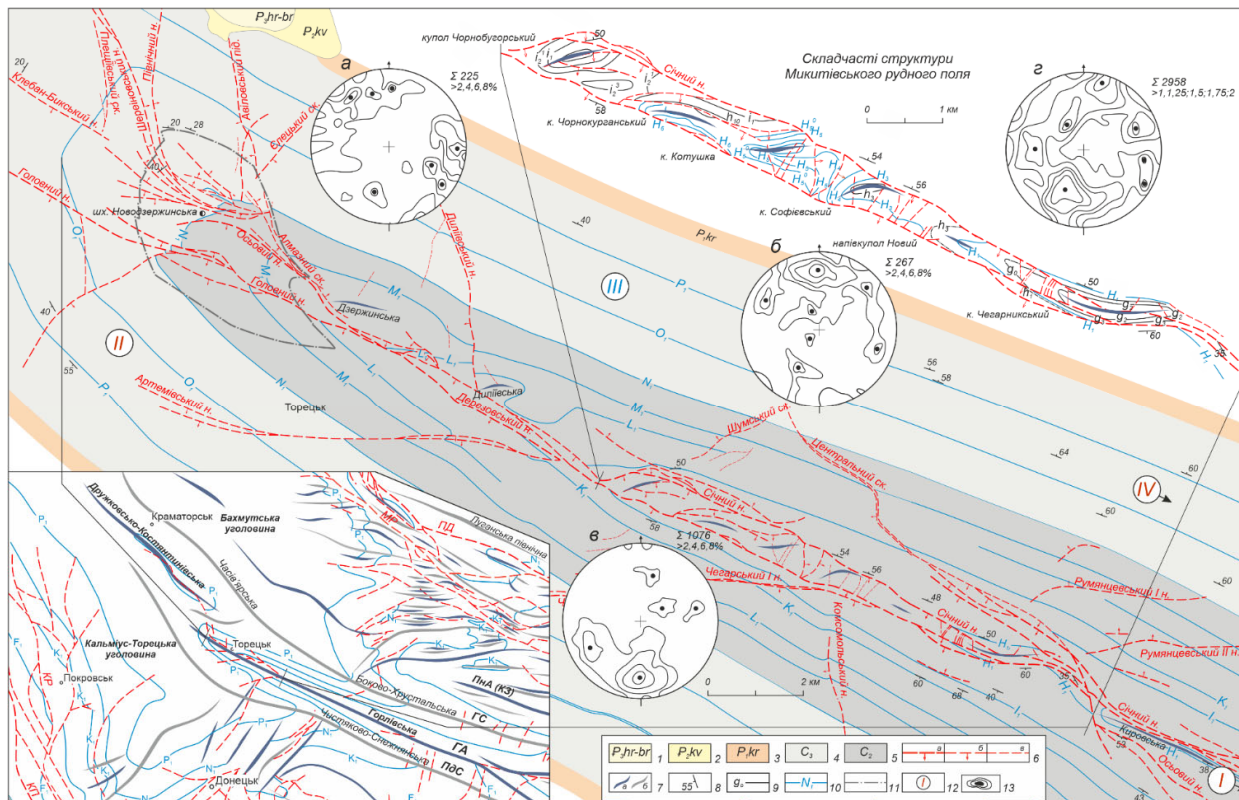


Рис. 1. Геолого-структурна карта західної частини Горлівської антикліналі

Пояснення до рис. 1:

Геолого-структурна карта західного замикання Горлівської антикліналі (за Левенштейн, 1977) і тектонічна схема палеозойського структурного поверху Донецького басейну (за Попов, 1963) (візика знизу ліворуч): ГА – Головна антикліналь; ПНА (КЗ) – Північна антикліналь (Ковпаківсько-Замчалівська); ГС – Головна синкліналь; ПДС – Південна синкліналь; ПД – Північнодонецький насув; М – Мар'їнський насув; К – Красноармійський насув; КП – Криворізько-Павлівський скид.

1 – верхній палеоген; 2 – верхній еоцен; 3 – нижня перм; 4 – верхній карбон; 5 – середній карбон; 6 – тектонічні розриви та їх характеристики (н. – насув, ск. – скид, під. – підкид); а – регіональні, б – локальні і покривальні, в – невідновленого типу; 7 – осі: а – антикліналей (флексур), б – синкліналей; 8 – елементи залягання порід (напрямок і кут падіння); 9 – вугільні пласти та їх індекси; 10 – вапняки та їх індекси (границі свит карбону); 11 – межі поля шахти "Новодзержинська" (горизонт – 585 м); 12 – тектонічні зони (I – область великого тангенціального стискання, II і IV – області тангенціального стискання; III – область розтягування); 13 – ізолінії щільності розподілу полюсів розривів.

Стереограми орієнтування тріщинно-розривних структур (а-в) (Корчемагин, 1970; Погребнов и др., 1985.): а – північне крило Горлівської антикліналі (Горлівсько-Микитівська ділянка, у безпосередній близькості від перикліналі складки); б – північне крило Горлівської антикліналі (Горлівсько-Микитівська ділянка); в – південне крило Горлівської антикліналі (Горлівсько-Єнакієвська ділянка), а – Микитівське рудне поле

Характер тектонічної порушеності порід цього блоку дещо відрізняється від структурного рисунку, спостережуваного у зазначеній вище зсувній зоні. Тут переважають поздовжні осі брахіантикліналі похилі насуви, що падають назустріч один одному (аз. пад.  $190-200^{\circ}/20-30^{\circ}$  та  $360^{\circ}/30^{\circ}$ ), які належать до системи Осьового насуву. Нормальна амплітуда зміщення за окремими порушеннями сягає 20 м. Штрихи на поверхнях зміщувачів орієнтовані переважно за падінням. У крилах насувів розвинені численні крутоспадні розриви, найбільші і протяжні з яких (з амплітудою 3–4 м) мають північно-західне орієнтування (аз. пад.  $60^{\circ}/75^{\circ}$ ). Серед дрібніших, з амплітудами від дециметрів до 1,0–1,5 м, розвинених переважно в західних крилах похилих насувів, переважають меридіональні і північно-східні розриви (аз. пад.  $270^{\circ}/70-75^{\circ}$  і  $310^{\circ}/70^{\circ}$ ,  $110^{\circ}/55-60^{\circ}$  відповідно), характерною особливістю яких

є незначна довжина за простяганням (рис. 2а). Зароджуючись у вигляді тектонічних тріщин за кілька дециметрів – перші метри від основного зміщувача, вони швидко, на протязі декількох метрів, досягають максимальної амплітуди і через 20–30 м за простяганням повністю затухають. Кінематика розривів різноманітна – від зсувів до скидів; кількісно переважають скидо-зсуви. Для основних зміщувачів північно-західного простягання встановлена правозсувна складова, для покривальних північно-східних – лівозсувна. Полюси цих розривів формують кілька максимумів, що розсіюються вздовж спільного поясу симетрії, просторове орієнтування якого близьке до елементів залягання Осьового насуву (рис. 2б). Статистичний аналіз орієнтування штрихів і борозн на поверхнях дзеркал ковзання, заміряних у цій зоні, також виявляють симетрію цих лінійних елементів відносно положення поверхні

Осьового насуву: вони утворюють кілька поясів, один з яких збігається зі слідом поверхні основного зміщувача, а два інші малокругових пояси мають спільну вісь симетрії, що лежить у площині насуву (рис. 2в). Наведені дані дають змогу припустити, що посування за всією сукупністю

розривів у виділеному домені були підпорядковані генеральному зміщенню породного масиву за площиною основного розриву (Павлов и др., 2011; Nikitenko, & Chernysh, 2015; Volkova et al., 2016).

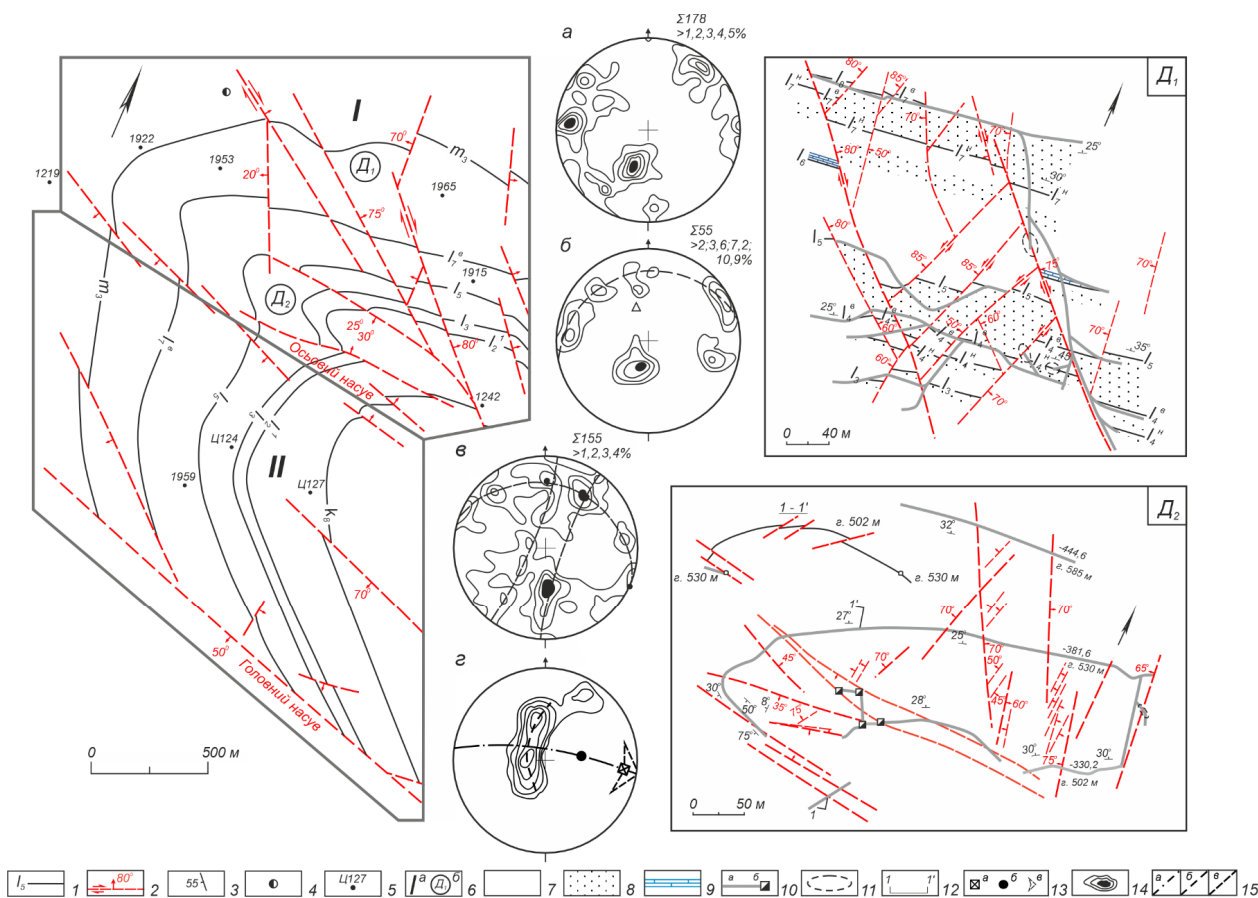


Рис. 2. Геологічна структура західного периклінального замикання Горлівської антикліналі

Пояснення до рис. 2:

Структурна схема поля шахти "Новодзержинська" (за планом горизонту –502 м; ліва частина рисунку): 1 – вугільні пласти та їх індекси; 2 – тектонічні розриви (напрямок і кут падіння зміщувача, напрямки зсувних рухів); 5 – елементи залягання порід (напрямок і кут падіння); 6 – шахтний стовбур; 7 – розвідувальні свердловини; 8 – структурні елементи: а – блоки, б – домени.

Морфологія зсувної зони ( $D_1$ ), брахіантиклінальна складка і тектонічні розриви зони Осьового насуву ( $D_2$ ; викопіювання з плану гірничих робіт по пласту  $I_2^1$ ): 7 – аргіліти і алевроліти; 8 – пісковики; 9 – вапняки; 10 – гірничі виробки: а – горизонтальні (штреки), б – вертикальні (підняття); 11 – завали гірничих виробок; 12 – лінія розриву.

Стереограми орієнтування тріщинно-розривних структур (а-в) і розподілу полюсів площин нашарування (г): а – тектонічні розриви I блоку, б – тектонічні розриви зони Осьового насуву, в – орієнтування штрихів і борозн ковзання на дзеркалах у зоні Осьового насуву, г – геометричні елементи брахіантиклінальної складки (домени  $D_2$ ) (зверху праворуч вказано кількість вихідних даних і інтервал оконтурювання).

13 – шарнір (а) складки, вісь конуса (б) і трикутник  $\beta$ -перетинів (в); 20 – ізолінії щільності розподілу полюсів розривів і площин нашарування; 21 – осьова (а) поверхня складки і площина нашарування (б), слід поясів симетрії (в).

## Висновки

Просторове положення, морфологія і кінематика описаних деформаційних структур свідчить про прояв поздовжніх осей антикліналі правих зсувних зміщень у формуванні структури західного периклінального замикання Горлівської антикліналі. Ознаками прояву зсувної деформації є спряженість зсувних зміщень за поперечними і поздовжніми до осей антикліналі розривами, кулісоподібність у будові і розташуванні основних структурних деформаційних елементів. До структур, що свідчать про прояв таких деформацій на досліджуваній ділянці Горлівської антикліналі, можна віднести:

1. Північно-західні і північно-східні, приблизно одновікові, системи розривів, що беруть участь у будові виявленої зсувної зони. Уздовж перших, що мають кулісоподібну будову, відзначаються правозсувні зміщення, уздовж

других – ліва зсувна складова зміщень. У цілому, можна стверджувати, що існує певна залежність між просторовим орієнтуванням розривів та їхньою кінематикою: за крутопадаючими розривами найчастіше фіксуються зсувні зміщення (іноді з косим зміщенням крил – скидо-і підкидо-зсуви), за північно-західними – праві, за меридіональними і північно-східними – ліві.

2. Брахіантиклінальну складку другого порядку із субширотними насувами, що ускладнюють її крила, шарнір якої начебто повернутий проти годинникової стрілки відносно простягання осей антикліналі. Слід зазначити збіг геометричних параметрів і просторового орієнтування (характер кулісоподібності) в розташуванні складки західної частини Горлівської антикліналі, цієї і низки східніших, і Микитівського рудного поля, що певною мірою може свідчити про їхній зв'язок із розглянутими тектонічними рухами.

Ще однією ознакою прояву зсувної деформації може бути діагональна до простягання осі антикліналі орієнтація поля тектонічних напружень. У цьому випадку виникнення зсувної зони і складчастості другого порядку з насувами, що ускладнюють її крила, можна вважати взаємопов'язаними процесами, похідними тектонічних зміщень північно-західного напрямку, пов'язаними з післяскладчастим періодом формування структури району. Реконструкція полів напружень і деформацій для західного периклінального замикання Горлівської антикліналі підтверджує ці уявлення.

#### Список використаних джерел

- Валентей, П.П. (Ред.) (1986). Геологический отчет о переоценке запасов каменного угля поля шахты "Новодзержинская" ПО "Дзержинскуголь". Отчет Центрально-Донбасской ГРЭ ПО "Укруглегеология". Т. 1. ПО "Укруглегеология".
- Емец, В.С., Никольский, И.Л., Корчемегин, В.А., Купенко, В.И. (1986). Механизм образования структуры Никитовского рудного поля (Донбасс) по данным тектонофизических реконструкций и экспериментального моделирования. *Геологический журнал*, 46(1), 21–27.
- Забигайло, В.Е., Лукинов, В.В., Пимоненко, Л.И., Сахневич, Н.В. (1994). *Тектоника и горно-геологические условия разработки угольных месторождений Донбасса*. Наукова думка, с. 76–112.
- Корчемегин, В.А. (1970). *Трещинная тектоника и история развития структуры Никитовского рудного поля* [Дис. канд. геол.-минералог. наук, ДПИ].
- Левенштейн, М.Л. (Ред.) (1977). *Геологическая карта Донецкого бассейна масштаба 1 : 25 000*. Подсерия Донецкая. Центральный геологический район. Листы М–37–124–Г–а, б, в, г. Киевгеология.
- Никольский, И.Л., Добрянский, А.М., Корчемегин, В.А., Новичкова, Н.И. (1960). Изучение структурных особенностей и микротектоники Никитовского рудного поля. *Отчет о НИР Х/Б №50–60*. ДПИ.
- Никольский, И.Л., Киричкили, С.И., Корчемегин, В.А. (1983). Структура Никитовского рудного поля. *Геологический журнал*, 3, 102–107.
- Никольский, И.Л., Корчемегин, В.А., Емец, В.С., Кледич, О. (1991). *Тектоника Никитовского рудного поля*. В А. Иванова и А. Оболенский (Ред.) *Условия локализации сурьмяно-ртутного и флюоритового оруденения в рудных полях*, с. 30–37. Наука, Сиб. отд.-ние.
- Павлов, И.О., Никитенко, А.В., Ткаченко, В.В. (2011). Кинематика разрывов и поля напряжений западного замыкания Главной антиклинали Донбасса. *Вугілля України*, 7, 43–45.
- Панов, Б.С., Корчемегин, В.А., Емец, В.С. (1983). Разработка и внедрение метода тектонофизических исследований для целей локального прогноза ртутной минерализации на Никитовском рудном поле. *Отчет о НИР*. ДПИ.
- Погребнов, Н.И., Очеретено, И.А., Трощенко, В.В. (1985). *Структурная геология Донецкого угольного бассейна*. Недра. 110–113.
- Попов, В.С. (1963). *Тектоническая схема палеозойского структурного этажа Донецкого бассейна*. В И.А. Кузнецов (Ред.) *Геология месторождений угля и горючих сланцев СССР. Т. I. Угольные бассейны и месторождения юга европейской части СССР*. Госнаучтехиздат.
- Приходченко, В.Ф. (1998). *Палеотектонічні умови утворення та закономірності просторового розташування малоамплітудних розривів вугленосної формації Донбасу* [Автореф. дис. д-ра геол.-мінералог. наук, Інститут геології і геохімії горючих копалин НАН України].
- Nikitenko, O.V., & Chernysh, O.G. (2015). Use of the kinematic method for reconstruction of stress fields and mechanisms of the structure development in Donbas (on an example of the western closure of Horlivka anticline). *Геодинаміка*, 2(19), 47–54.

Volkova, T.P., Nikitenko, O.V., & Chernysh, O.G. (2016). Structural and tectonophysical aspects of the development of the western closure of the Horlivka anticline of the Donbas. *Науковий вісник Національного гірничого університету*, 6, 5–13.

#### References

- Emets, V.S., Nikolskii, I.L., Korchemagin, V.A., & Kупенко, V.I. (1986). Mechanism of structure formation of the Nikitovka ore field (Donbass) according to tectonophysical reconstructions and experimental modelling. *Journal of Geology*, 46(1), 21–27 [in Russian].
- Korchemagin, V.A. (1970). *Joint tectonics, mechanism, and history of structure formation of the Nikitovka ore field* [Thesis Cand. Sci (Geol.-Min.), DPI] [in Russian].
- Levenshtein, M.L. (Ed.) (1977). *Geological map of the Donetsk basin at 1 : 25,000 scale*. Donetsk subseries. Central geological area. Sheets M–37–124–G–a, b, c, d. Kyivgeologiya [in Russian].
- Nikitenko, O.V., & Chernysh, O.G. (2015). Use of the kinematic method for reconstruction of stress fields and mechanisms of the structure development in Donbas (on an example of the western closure of Horlivka anticline). *Geodynamics*, 2(19), 47–54.
- Nikolskii, I.L., Dobrianskii, A.M., Korchemagin, V.A., & Novichkova, N.I. (1960). Structural features and microtectonics of the Nikitovka ore field. *Research report №60–50*. DPI [in Russian].
- Nikolskii, I.L., Kirikilitsa, S.I., & Korchemagin, V.A. (1983). Structure of the Nikitovka ore field. *Journal of Geology*, 3, 102–107 [in Russian].
- Nikolsky, I.L., Korchemagin, V.A., Emets, V.S., & Kledich, O. (1991). Tectonics of the Nikitovka ore field. In A. Ivanova and A. Obolensky (Eds.), *Conditions of localisation of antimony-mercury and fluorite mineralisation in ore fields*, pp. 30–37. Nauka, Siberian Branch [in Russian].
- Panov, B.S., Korchemagin, V.A., & Emets V.S. (1983). Elaboration and application of the tectonophysical study method for local prediction of mercury mineralisation in the Nikitovka ore field. *Research report*. DPI [in Russian].
- Pavlov, I.O., Nikitenko, A.V., & Tkachenko, V.V. (2011). Fault kinematics and stress fields of western closure of Main anticline of Donbas. *Coal of Ukraine*, 7, 43–45 [in Russian].
- Pogrebnev, N.I., Ocheretenko, I.A., & Troshchenko, V.V. (1985). *Structural geology of the Donetsk coal basin*. Nedra. 110–113 [in Russian].
- Popov, V.S. (1963). *Tectonic scheme of the Palaeozoic structural floor of the Donetsk Basin*. In I.A. Kuznetsov (ed) *Geology of coal and oil shale deposits of the USSR. Volume I. Coal basins and deposits of the southern European part of the USSR*. Gosnauchtekhizdat [in Russian].
- Prikhodchenko, V.F. (1998). *Paleotectonic conditions of formation and regularities of spatial location of low-amplitude faults of the Donbas coal formation* [Extended abstract of Doctor's thesis (Geol.-Min.), Institute of Geology and Geochemistry of Combustible Minerals of the National Academy of Sciences of Ukraine] [In Ukrainian].
- Valentey, P.P. (1986). Geological report on reassessment of coal reserves of the field of the Novodzerzhinska mine of PA "Dzerzhinskugol". *Report of the Central Donbass Geological Survey of PA "Ukruglegeologia" №48914*. PA "Ukruglegeologia" [in Russian].
- Volkova, T.P., Nikitenko, O.V., & Chernysh, O.G. (2016). Structural and tectonophysical aspects of the development of the western closure of the Horlivka anticline of the Donbas. *Scientific Bulletin of the National Mining University*, 6, 5–13.
- Zabygaylo, V.E., Lukinov, V.V., Pimonenko, L.I., & Sakhnevych, N.V. (1994). *Tectonics and mining and geological conditions of the Donbas coal deposits development*. Naukova dumka [in Russian].

Отримано редакцією журналу / Received: 04.05.23

Прорецензовано / Revised: 19.08.23

Схвалено до друку / Accepted: 18.10.23

Oleksandr NIKITENKO, Leading Geologist  
ORCID ID: 0000-0001-7911-0760  
e-mail: paleontologist78@gmail.com  
Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine  
LLC "Brend-Vik LTD", Kyiv, Ukraine

## STRESS FIELDS AND GEOLOGICAL STRUCTURE OF WESTERN CLOSURE OF HORLIVKA ANTICLINE OF DONBAS PART 1. STRUCTURAL PARAGENESIS

*Based on kinematic methods of studying fault and fracture structures in combination with traditional geological and structural methods, the structural and tectonophysical features and formation regularities of the geological structure of the western periclinal closure of the Horlivka anticline of the Donbas were studied. The kinematics, morphological features, and age relationships of tectonic faults in the study area were investigated. The structural paragenesis of the deformation elements of the rock massif was highlighted.*

**Key words:** geological structure, strike-slip faults, shear zone, slickenlines, structural paragenesis.

Автор заявляє про відсутність конфлікту інтересів. Спонсори не брали участі в розробленні дослідження; у зборі, аналізі чи інтерпретації даних; у написанні рукопису; в рішенні про публікацію результатів.

The author declares no conflicts of interest. The funders had no role in the design of the study; in the collection, analyses or interpretation of data; in the writing of the manuscript; in the decision to publish the results.