

УДК 551.24.(477.8)

Ю.З. КРУПСЬКИЙ<sup>1</sup>, О.І. ВИСЛОЦЬКА<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>ДП “Науканафтогаз” НАК “Нафтогаз України”, вул. Київська 8, Вишневе, Україна, 08132

<sup>2\*</sup>ІГТГК НАН України, вул. Наукова За, Львів, Україна, 79060, тел. +38(097)8563465, ел. пошта yaolgav@mail.ru

## ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОСТЯГАННЯ ЗОНИ ТЕЙСЕЙРЕ-ТОРНКВІСТА (ТТЗ) НА ТЕРИТОРІЇ ЗАХІДНОЇ УКРАЇНИ

**Мета.** Мета досліджень – прослідкувати трасування зони Тейссейре-Торнквіста (зона ТТ) на території західного нафтогазоносного регіону України. Обґрунтоване трасування зони Тейссейре-Торнквіста має важливе наукове і практичне значення. Однак до сьогодні немає однозначного трактування її положення на території заходу України. Більшість дослідників продовжують її з території Польщі, дещо відхиляючи до південного заходу, і пізніше ховаючи під Карпати. Не встановлена ширина цієї зони. В одних дослідників вона трасується як одне порушення, в інших, як зона з декількома порушеннями. **Методика.** Комплексний аналіз різного роду досліджень. Кристалічний фундамент відкритий рядом свердловин на Волино-Подільській монокліналі і в Львівському палеозойському прогині. У місцях, де відсутні дані про вік кристалічного фундаменту за даними буріння свердловин, визначити положення границі платформ можна за ознаками, які характерні для зон тектонічної активації. До них слід зараховувати тектонічний характер осадочного чохла, напруженість гірських порід, місця розташування аномалій теплових потоків епіцентрів землетрусів і джерела мінеральних вод, які пов’язані з глибинним їх походженням. Виконаний аналіз матеріалів сейсмозвідувальних і бурових робіт останніх років дав змогу одержати нові дані про тектоніку регіону. Передусім це стосується тектонічної характеристики виявлених структур. **Результати.** Встановлено трасування зони ТТ та її приблизну ширину. **Наукова новизна.** Запропоновано точніші границі зони ТТ на основі визначення віку консолидованого фундаменту за даними буріння, за тектонічними факторами, тріщинуватістю порід, місцезоташуванням теплових аномалій, епіцентрів невеликих землетрусів, мінеральних джерел. Дано сучасне розуміння понять “древня” і “молода” платформи. **Практична значущість.** Результати роботи можуть бути використані для точнішого проведення геологорозвідувальних робіт на нафту і газ. Також особливу увагу слід приділити при пошуках сланцевого газу, оскільки в зоні Тейссейре-Торнквіста можливі землетруси невеликої амплітуди.

**Ключові слова:** зона Тейссейре-Торнквіста; Східно- і Західноєвропейська платформи; консолидований фундамент; тектонічні фактори; тріщинуватість порід; землетруси.

### *Вступ*

В. В. Глушко подає таке визначення платформи – це “велика ділянка континентальної земної кори з досить плоскою поверхнею і двоповерховою будовою. Нижній поверх кристалічний фундамент – жорстко консолидована кора утворена інтенсивно метаморфізованими породами у складі яких встановлено первісно осадові і магматичні породи. Верхній поверх представлений неметаморфізованими осадочними породами з горизонтальним або похилим заляганням верств...” [Глушко В.В., 1993].

В. В. Глушко виділяв Східно-Європейську платформу, яка на заході України межує з смугою структур, що утворюють епіпалеозойську платформу з мезокайнозойським чохлам, південніше – з Передкарпатським прогином. Східно-Європейська платформа має двоповерхову будову. Нижній поверх – це архей-протерозойський фундамент (граніти, гнейси, кристалічні сланці, інтрузивні тіла різного складу). Фундамент на південний захід і захід від Українського щита занурюється і поступово перекривається териген-

ними і вулканічними породами рифею, венду, а потім і палеозою [Глушко В.В., 1993]. Отже, вік платформи за В. В. Глушко і іншими геологами визначається передусім за віком її консолидованого кристалічного фундаменту.

### *Мета*

Обґрунтоване трасування зони Тейссейре-Торнквіста (границя між древньою Східноєвропейською та молодою Західноєвропейською платформами – зона ТТЗ) має важливе наукове і практичне значення. Однак до сьогодні немає однозначного трактування її положення на території заходу України. Більшість дослідників механічно продовжують її з території Польщі, дещо відхиляючи до південного заходу, і пізніше ховаючи під Карпати. Не встановлена ширина цієї зони. В одних дослідників вона трасується, як одне порушення, в інших, як зона з декількома порушеннями, а деякі границю трактують як широку смугу порушень шириною близько 120 км, яка охоплює три зони: Рава-Руську, Коханівську та, частково, Лежайського масиву [Тимошук В.Р.,

2011; Krzywicz P., Johym P., 1997; Stupka O., Mizersky W., 2007; Krupsky J., 2008; Bogdanjva S., 2005; Ryłko, W., Tomas, A., 2005]. Важливим в теперішній час розвитку теорії літосферних плит (ТЛП) є сучасне розуміння понять “Східно-” та “Західноєвропейська платформа” та границь між ними.

### **Методика**

Використано дані буріння про вік консолидованого фундаменту, характеру тектонічної будови осадового чохла, а також комплексний аналіз попередніх досліджень, вивчення напруженості гірських порід, розташування епіцентрів невеликих землетрусів, розташування джерел мінеральних вод.

Кристалічний фундамент відкритий рядом свердловин на Волино-Подільській монокліналі і в Львівському палеозойському прогині, зокрема, параметричними свердловинами 1-Бродівська, і 1-Сушівська та ін. на глибинах 2836–4201 м. Він представлений архей-ранньо-протерозойськими біотитовими, біотит-роговообманковими гранітами, гнейсами, граніто-гнейсами, кварцитами та іншими метаморфічними, інтрузивними породами. Найбільша розкрита товщина цих відкладів в св. 1-Сушівська становить 180 м [Державна геологічна карта України, 2004]. Південно-західніше від цих свердловин, у зв'язку з великою товщиною осадових порід в північно-західній і центральній частинах Волино-Поділля кристалічний фундамент свердловинами не розкритий. Тут найглибшою свердловиною 1-Крехівська до глибини 4830 м розкрито тільки відклади палеозою (силур). Тому в цій частині платформи визначити положення зони ТТ за віком кристалічного фундаменту не можна.

У той же час, на південному сході Волино-Поділля, в межах Буковинського поперечного підняття, отримано інформацію про вік кристалічного фундаменту за даними буріння ряду свердловин. Так, свердловиною 1-Колінківська після відкладів неогену, мезозою і палеозою з глибини 1338 м і до вибою (1602 м) відкриті породи граніту. Південно-західніше в параметричній свердловині 1-Чернівецька після відкладів неогену, мезозою, палеозою і валдаю з глибини 2139 м і до вибою (2245 м) розкрито консолидований фундамент, представлений ранньо-протерозойськими гранітами.

Наступна до південного заходу параметрична свердловина 1-Давидівська (румунська назва Давиденська) із відкладів кембрію при вибої 3807 м не вийшла. Параметрична свердловина 1-Фальківська, глибиною 4109 м пробурена вже в Скибовій зоні Карпат розкрила фліш цієї зони, флішові породи палеогену і верхньої крейди Покутсько-Буковинських Складок, моласи неогену, а нижче з глибини 4006 м – дуже

метаморфізовані сланці типу філітів, кварцито-подібні пісковики і мілонізовані гравеліти. За літологічними ознаками вік цих порід визначений, як нижній палеозой. На подібні відклади на глибині 3725 м (вибій) натрапила розвідувальна свердловина 1-Лопушнянська. Параметричні свердловини, пробурені південно-західніше, кристалічного фундаменту не досягли.

Наведені дані, а також аналіз сейсмопрофілів, характер просторового розташування структур, кутів падіння порід дозволяє стверджувати, що границя між Східно- і Західноєвропейською платформою проходить в зоні між свердловинами 1-Каменська, 1-Чернівецька, 1-Давидівська, з одного боку, (Східноєвропейська платформа) і свердловинами 1-Фальківська, 1-Лопушнянська, з іншого (Західноєвропейська платформа), а нафтонасичені платформні відклади палеоген-мезозою Лопушнянського родовища в технічному положенні відносяться до Західноєвропейської платформи (рис. 1).

У місцях, де відсутні дані про вік кристалічного фундаменту за даними буріння свердловин, визначити положення границі Східно- і Західноєвропейської платформ можна за ознаками, які характерні для зон тектонічної активації, оскільки по цій зоні відбуваються тектонічні рухи. До цих ознак потрібно зарахувати тектонічний характер осадового чохла, напруженість гірських порід, а також до цих ознак, на нашу думку, належать місця розташування аномалій теплових потоків епіцентрів землетрусів і джерела мінеральних вод, які пов'язані з глибинним їх походженням. Саме це ми проаналізували для північного заходу досліджуваної території.

Виконаний аналіз матеріалів сейсморозвідувальних і бурових робіт останніх років дозволив одержати нові дані про тектоніку регіону [Крупський Ю.З, 2011]. Насамперед це стосується тектонічної характеристики виявлених структур. Так, на північному заході перед Ковельським виступом сейсморозвідка виявила Лудинську складку, на якій пробурена свердловина 1-Лудинська та інші. Структура (тут і нижче по відкладах в низах середнього девону) північно-західного простягання розміром 9×4 км амплітудою близько 100 м. За даними сейсморозвідки вона слабо дислокована, хоча буріння показало, що реальна її будова складна, не виключено, що свердловини розкривають не один, а два тектонічних елементи, пройшовши поздовжнє тектонічне порушення.

Підберезівська складка виявлена в чотирьох кілометрах на південний схід від Локачинського вала. Це не порушена майже симетрична брахіантикліналь розміром 4×3,5 км амплітудою близько 100 м.

Комарівська і Східно-Комарівська складки встановлені структурним бурінням і сейсморозвідкою.

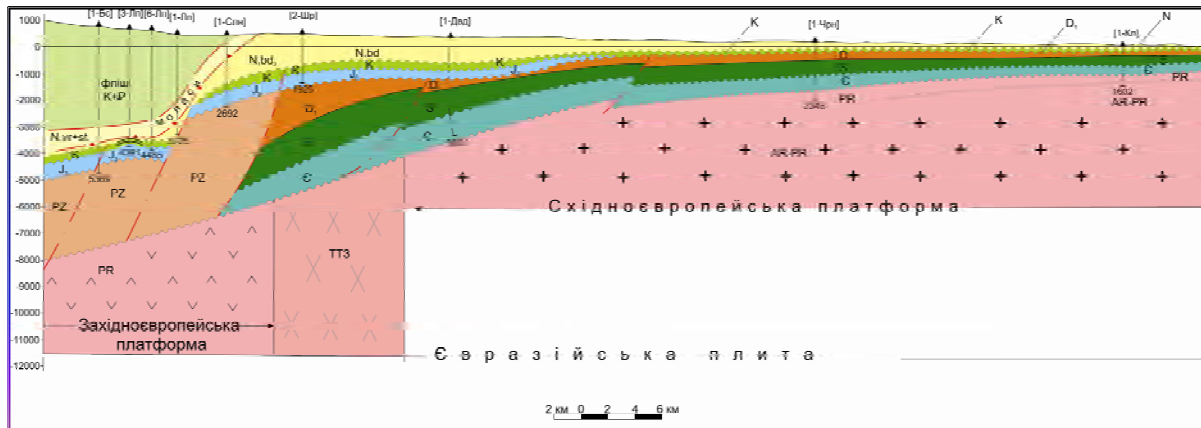


Рис. 1. Геологічний розріз по лінії Колинківці–Чернівці–Лопушна–Бісків

Це доволі вузькі антикліналі меридіонального простягання розміром  $6 \times 3$  км і  $2 \times 10$  км, амплітудою 50–70 м.

Павлівська складка виявлена структурним бурінням і сейсморозвідкою як південно-західне продовження Локачинської структури, які разом сформували Локачинський вал. Простягання її південно-західне, розміри  $9 \times 4$  км, амплітуда близько 100 м.

Великомостівська складка встановлена сейсморозвідкою і підтверджена великою кількістю свердловин. Простягання структури майже меридіональне, розміри  $15 \times 4$  км, амплітуда 100 м. Відзначається поздовжнє порушення у відкладах верхнього девону. Детальна сейсморозвідка показала, що будова складки складніша. Тут, імовірно, є дві структури, проте їх простягання майже не змінилось.

Дібрівська і Забір'ївська складки зафіксовані сейсморозвідкою на південний захід від Великомоствської. Це структури північно-західного простягання, розмірами  $8 \times 1,5$  км і  $13 \times 2$  км, амплітудами 100 м і 50 м, розділені тектонічними порушеннями у вигляді малоамплітудних насувів у девонських відкладах.

Колинківська структура виявлена сейсморозвідкою на північний схід від м. Чернівці. Це брахіантиклінальна слабкодислокована структура майже широтного простягання розміром  $8 \times 4$  км, амплітудою близько 70 м.

Міліївська структура була встановлена сейсморозвідкою за 50 км на захід від м. Чернівці. Це вузька антикліналь північно-західного простягання, де виділяються порушення у вигляді насуву у девонських відкладах.

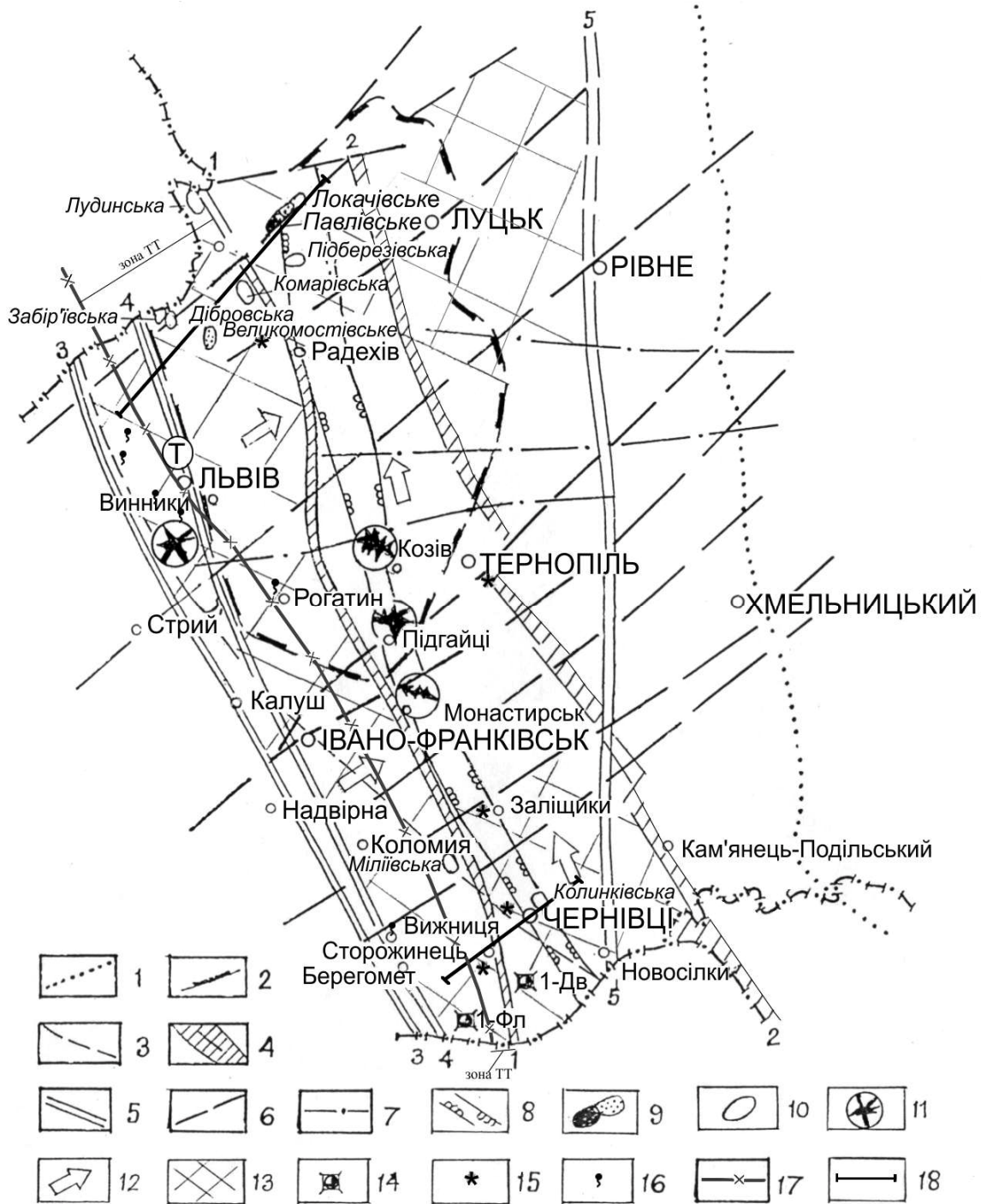
Просторове розміщення всіх перелічених структур показано на рис. 2.

Вони групуються переважно за двома ознаками: північно-західне або південно-західне простягання та інтенсивність дислокацій. Структури Павлівська, Підберезівська і Колинківська південно-західного або не явно вираженого простягання, пологого залягання.

Друга група структур Лудинська, Комарівська, Великомоствська, Дібрівська, Забір'ївська, Міліївська – лінійно-витягнуті вузькі антикліналі північно-західного або меридіонального простягання, дислоковані тектонічними порушеннями і малоамплітудними насувами у девонських відкладах. Границя між ними проходить по Нововолинському і Радехів-Рогатинсько-Монастирському розломах. Тому, враховуючи вищевикладене, підтверджуємо висновок С.С. Круглова [Круглов С.С. та ін., 2011] про те, що границя між Східноєвропейською і Західноєвропейською платформами (зона Тейссейре-Торнквіста) проходить по цих розломах, з нашим зауваженням, що це тільки найбільш північно-східні розломи широкої зони ТТ.

Згідно з уявленнями А.П. Медведєва на схід і захід від Радехівського розлому рельєф поверхні Мохоровичича має різну характеристику та інфраструктуру дорифейського і рифейського фундаменту [Медведєв А.П., 1992].

Визначення місцеположення зони Тейссейре-Торнквіста в межах Волино-Поділля певною мірою підтвержене альпійською складчастістю. На структурній карті по підшві альб-верхньокрейдового (ранньоальпійського) комплексу, яку склав І.Б. Вишняков під час опису Мазовецько-Львівського крейдового прогину, встановлено, що від південно-західної частини території до північно-східної простягання ізогіпс підшви альб-верхньокрейдових відкладів змінюється з північно-західного до північно-східного і майже східного. Ця зміна приурочена до зони Тейссейре-Торнквіста [Медведєв А.П., 1992]. На південь від Ковельського виступу закартовані численні мульди, а на південь від зони відсутності альб-верхньокрейдових відкладів (Подільський виступ) простягання ізогіпс майже широтне. Тому можна стверджувати, що по зоні ТТ під час альпійської складчастості відбувається правосторонній зсув.



**Рис. 2.** Діаграми тріщинуватості, вектори напруженості гірських порід і зони контрастної тектоніки на Волино-Поділлі:

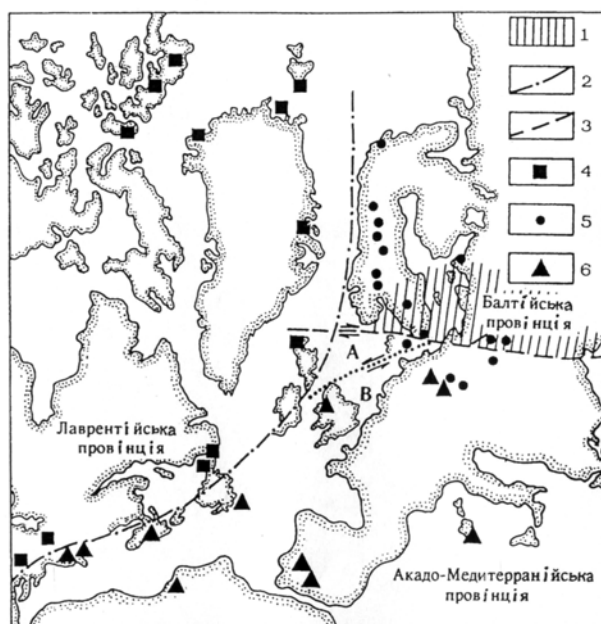
1 – границя Українського щита; 2 – границя Львівського палеозойського прогину; 3 – границя Передкарпатського прогину проведена по північно-східних флексурах мезозою; 4 – зони розломів: 1-1 – Нововолинського і Радехів-Рогатинсько-Монастирського (пн-сх границя зони Тейссейре-Торнквіста); 2-2 – Луцького-Збараського-Кам'янець-Подільського; 5 – основні розломи північно-західного і меридіонального напрямків: 3-3 – Городоцько-Калуський; 4-4 – Рава-Руський; 5-5 – Рівненсько-Борщівський-Новосілівський; 6 – основні розломи північно-східного напрямку; 7 – основні розломи широтного напрямку; 8 – зона поширення рифів у силурійських відкладах; 9 – родовища газу і нафти; 10 – локальні структури; 11 – діаграми тріщинуватості; 12 – вектори напруженості гірських порід; 13 – зони контрастної тектоніки – найбільш сприятливі для формування антиклінальних структур; 14 – параметричні свердловини: 1-Фальківська і 1-Давиденівська; 15 – епіцентри землетрусів, 16 – джерела мінеральних вод, 17 – очікувана південно-західна границя ТТЗ, 18 – геологічні профілі, Т – Жовківська теплова аномалія

Можливо, що горизонтальні рухи по зоні Тейссейре-Торнквіста успадковані. Так, Г.В. Зіновенко [Зіновенко Г.В., 1994] доводить існування в палеозої в районі Скандинавії палеоокеану Япетус. Події з відкриттям і закриттям останнього добре пов'язуються і корелюються з геологічними процесами на західній околиці Східноєвропейської платформи. Закриття цього океану в пізньому силурі спричинило горизонтальне переміщення літосфери як в районі Скандинавії, так і по лінії Тейссейре-Торнквіста (рис. 3).

А.П. Медведєв, вважаючи встановлення положення південно-західного обмеження Східноєвропейської платформи однією з кардинальних проблем тектоніки Європи, також говорить, що для визначення плити, що рухається в північно-західному напрямку, велике значення має область поширення пізньопротерозойського вулканізму,

яка, можливо, і відповідає руху пластини [Медведєв А.П., 1992].

Тектонічна тріщинуватість порід Волино-Поділля вивчена за замірами у відслоненнях, аналізом топокарт і аерофотознімків, в керновому матеріалі, дослідженням карстових печер і тріщин в них. Встановлено, що існують дві системи взаємно перпендикулярних тріщин: північно-західна – діагональна та північно-східна – перпендикулярна до неї. За даними І.Д. Гофштейна [Гофштейн І.Д., 1979] в районах Підгайців, Монастириська, Козів-Замків зони тріщинуватості мають переважно північно-західне простягання, а за даними М.М. Андрейчука в районах південно-західніше Бірки – північно-східне. Границя встановлених простягань проходить по зоні ТТ.



**Рис. 3.** Зона Тейссейре-Торнквіста, шов Япетуса і ранньокембрійські фауністичні провінції (Bergston, 1984). Із роботи В.Г. Зіновенка [Зіновенко Г.В., 1994]:

1 – Балтійсько-Придністерська зона перикратонних опускань; 2 – шов Япетуса; 3 – лінія Тейссейре-Торнквіста; 4–6 – ранньокембрійська трилобітова фауна провінцій: 4 – Лаврентійської, 5 – Балтійської, 6 – Акадо-Медитерранійської; горизонтальні переміщення: А – за Р.М. Пегрумом, В – за даними польських геологів

Повернемось до непрямих ознак тектонічної активізації в зоні ТТ.

У межах Волино-Поділля виділені аномалії теплового потоку, які перевищують фонові на 20–30 мВт/м<sup>2</sup>. Це такі аномалії, як Хелмська, Яворівська, Белзьська, Чернівецька. Вони є частиною ланцюжка аномалій, що простягаються від Ботнічної затоки Балтійського моря до Аравійського півострова [Гордиенко В. В. и др., 1996].

З літературних джерел відомо, що в районі міста Заліщики Тернопільської області відбулися два землетруси, що сталися в 1880 і 1903 рр. У 1885 р. землетрус, сила якого досягла 6 балів, відбувся у районі м. Великі Мости Львівської області [Гофштейн І. Д., 1979]. У березні 1999 р. у районі міст Одеса, Ізмаїл, Чернівці відчувався землетрус силою 2,5–3,2 балу. У січні 2002 р. у

районі міст Тербовля, Микулинці Тернопільської області відбувся землетрус, який навіть призвів до невеликих руйнувань [Крупський Ю.З., 2003]. Взимку 2003 р. в Тернопільській області відчувався землетрус з силою до 3 балів.

У Чернівецькій області землетруси магнітудою 2,2–4,5 балу були зафіксовані в районі міст Чернівці (1822 р.), Сторожинець (1950 р.), Глибока (2002 р.).

У травні 2005 р. землетрус силою 3–4 бали відчувся в південних районах Одеської області. Ця діагональна низка землетрусів відбувалась від районів Ізміту і Джуде (Туреччина, 1999 р.) до м. Калінінград (Росія, вересень 2004 р.) та м. Санкт-Петербург (Росія).

Враховуючи вищенаведене, можемо визначити зону ТТ в північно-західній частині Волино-Поділля (рис. 4).

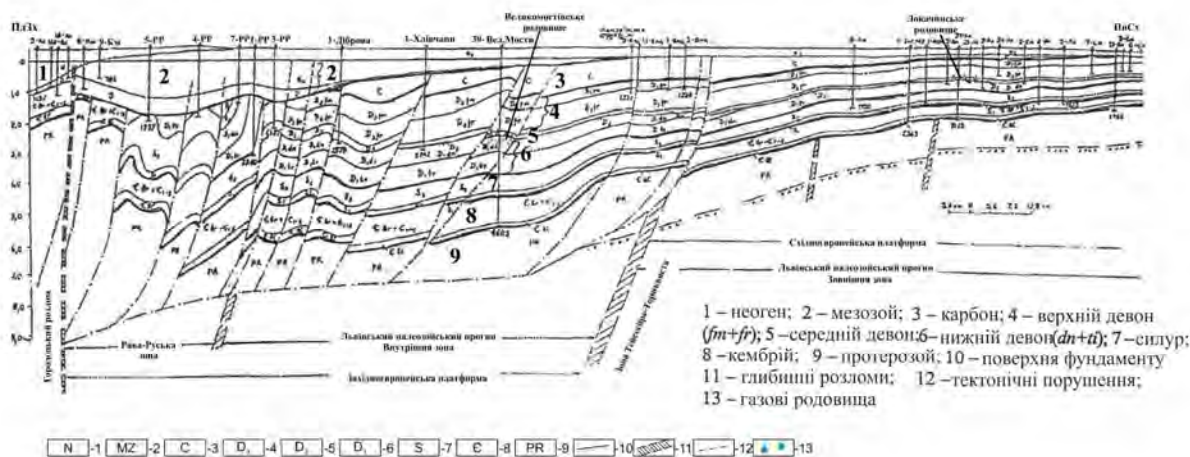


Рис. 4. Геологічний розріз по лінії Рава-Руська – Великі Мости – Локачі

Ланцюжок джерел мінеральних вод з північного заходу на південний схід може бути пов'язаний з зоною ТТ. Це джерела Немирівське, Шкло, Великий Любінь, Раковець, Черче, Вижниця. Вони мають сірководень  $H_2S$ , який є найшвидше глибинного походження (табл. 1). Води Раковецького джерела багаті елементом срібла, який, очевидно, також глибинного походження.

**Результати**

Вищевикладене дає змогу визначити зону ТТ на території України, однак цього недостатньо для її детального трасування. Виконати це завдання можна за допомогою сучасної сейсмозвідки, тим більше це важливо, у зв'язку з початком робіт на газ із чорних сланців, перспективні території пошуку якого охоплюють і зону ТТ.

З часу появи теорії літосферних плит (ТЛП) змінилось розуміння термінів “древня” і “молода” платформи. “Древня платформа має велику (до 250 км) глибину залягання астеносфери, відносно монолітність літосфери, понижений тепловий потік. Переміщення древніх платформ відбувається по астеносфері, а окремих мікроплит і блоків на їх краях” [Клещёв К.А. Шеин В.С., та ін., 1990]. Автори під молодими платформами розуміють окремі мікроплити і їх блоки на краях древніх платформ. Ці роздроблені уламки давніх платформ переміщуються по горизонтах пониженої в'язкості земної кори (поверхні “Мохо”, Кондрада і ін.), а також по астенолінзах. При цьому за даними вищенаведених авторів горизонтальна шаруватість літосфери збільшується зі зменшенням розмірів плит, тобто від древніх платформ до молодих і далі до складчастих областей. Таким чином можна стверджувати, що під молодю Західно-європейською

Таблиця 1

**Вміст сірководню у джерелах мінеральних вод**

Джерела	Немирів	Шкло	Великий Любінь	Черче
Вміст сірководню, мг/л	156	76	65-88	50

платформою слід розуміти мікроплиту древньої Східноєвропейської плити, а границя між ними проходить по зоні Тейссейре-Горнквіста – зоні сучасної активізації тектонічних процесів. Можливо, в цій зоні відбуваються не тільки зсувові процеси, а і підсування Західноєвропейської мікроплити під Східноєвропейську плиту [Шеремета П. М., Слоницька С. Г., і ін., 2011].

**Наукова новизна і практична значущість**

Запропоновані більш точні границі зони ТТ на основі визначення віку консолидованого фундаменту за даними буріння, за тектонічними факторами, тріщинуватістю порід, місцерозташуванням теплових аномалій, епіцентрів невеликих землетрусів, мінеральних джерел можуть бути використані для більш точного проведення геолого-розвідувальних робіт на нафту і газ.

**Висновки**

Комплексний аналіз вищенаведеного дозволяє встановити більш точне трасування зони ТТ і її ширину від 100 км біля границі з Польщею до 10 км біля границі з Румунією, де зона ТТ ховається під насув Покутських складок і Складчастих Карпат. Згідно з сучасною ТЛП, зона ТТ є результатом дроблення Східноєвропейської платформи на поздовжні тектонічні блоки Західноєвропейської мікроплити.

**Література**

- Глушко В.В. Платформа. // Географічна енциклопедія України. Вид-во “Українська енциклопедія” ім. М.П. Бажана. т. 3. – К., 1993. – С. 46. – С. 257.
- Гордиенко В. В., Бурахович Т. К. и др. Геофизическая модель тектоносферы трансевропейской зоны современной активизации // Тези доп.міжн.конф. “Глибинна будова літосфери та нетрадиційне використання надр Землі”. – К., 1996 – С 93–94.
- Гофштейн И.Д. Неотектоника западной Вольно-Подолли // К.: Наук. думка, 1979. – 254 с.
- Державна геологічна карта України. М. 1:200000. Пояснювальна записка. – К., 2004.
- Зиновенко Г.В. Палеоокеан Япетус и корреляция геологических событий на западе Восточно-Европейской платформы // Літосфера. – 1994. – № 1. – С. 107–117.
- Клещёв К.А., Шейн В.С., Хаин В.Е., и др. Геодинамические основы прогноза и поисков нефти и газа и их внедрение в практику геологоразведочных работ. Геология, экономика, методы прогноза поисков, оценки и разведки месторождений топлива энергетического сырья // Мингео СССР. Обзорная информация. – Вып. 4. – М., 1990. – 49 с.
- Круглов С.С., Смирнов С.Е., Спитковская С.М. и др. Геодинамика Карпат. – К.: Наук. думка, 1985. – 136 с.
- Крупський Ю.З. Геодинамічні умови формування і нафтогазоносність Карпатського та Волино-Подільського регіонів України. – К.: УкрДГРІ, 2011. – 144 с.
- Крупський Ю.З. Можливі причини землетрусів на території Волино-Поділля // Геолог України. – 2003. № 3–4. – С. 89–92.
- Медведев А.П. Деякі особливості будови зони зчленування південно-західної окраїни Східно-Європейської платформи з суміжними доальпійськими структурами в світлі даних фізичного моделювання. // Геологія і геохімія горючих копалин. – 1992. – № 1 (78). – С. 30–35.
- Медведев А.П. Про природу границі Мохорвичича в західному регіоні України. // Геологія і геохімія горючих копалин. – 1992. – № 4 (81). – С. 3–9.
- Тимошук В.Р. Зона зчленування Східноєвропейської та Західноєвропейської платформ на території України. // Геодинаміка №2 (11). – Вид-во Львів. політ. – Львів, 2011. – С. 290–292.
- Чебаненко И.И., Вишняков И.Б., Власов Б.И. и др. Геотектоника Вольно-Подолли. – К.: Наук. думка, 1990. – 244 с.
- Шеремета П.М., Слоницька С.Г., Трегубенко В.Г. і ін. Про колізію Західноєвропейської мікроплити та Східноєвропейської плити, в Західному регіоні України за новими даними регіональних геофізичних досліджень та перспективи нафтогазоносності // Геодинаміка №2 (11). – Вид-во Львівської політехніки. – Львів, 2011. – С. 341–343.
- Bogdanova S., Gorbatshev R. and Garetsky R.G. (2005) – The East European Craton. In: Encyclopedia of Geology, 2 (eds. R. C. Selley, L.R. Cocks and I. R. Plimer): 34–49. Elsevier, Amsterdam
- Grabowska T. and Bojdys G. (2001) — The border of the East-European Craton in south-eastern Poland based on gravity and mag netic data. Terra Nova, 13: 92–98.
- Janik T., Grad M., Guterch A., Dadlez R., Yliniemi J., Tiira T., Keller G.R., Gaczynski E. and CELEBRATION 2000 Working Group (2005) – Lithospheric structure of the Trans-European Suture Zone along the TTZ and CEL03 seismic profiles (from NW to SE Poland). Tectonophysics, 411: 129–156, doi:10.1016/j.tecto.2005.09.005.
- Krzywiec P., Johym P. Charakterystyka miocenskiej stresi subdukcji Karpat Polskich na podstawie wyników modelowania litosfery./ Przegląd Geologiczny, vol. 45, nr. 8, 1997, S. 775–798.
- Krupsky J. Deep faults of the Western Ukrainian Carpathians and the adjacent regions. / International Geological Congress. Oslo, 2008, august 6-14, 2008.
- Rytko, W., Tomas, A., 2005. Basement structure below the Western Carpathians-East Carpathian orogen junction (eastern Poland, north-eastern Slovakia and western Ukraine). Geol. Carpathica 56 (1), 29–40.
- Stupka O., Mizersky W. 2007. Uwagi o wpływie struktury przedpola na formowanie się frontu nasumiec płaszczowinowych. / Przegląd Geologiczny, vol. 55, nr. 5.

Ю.З.КРУПСКИЙ<sup>1</sup>, О.И.ВЫСЛОЦКАЯ<sup>2\*</sup><sup>1</sup>ДП “Науканефтегаз” НАК “Нефтегаз Украины”, ул. Киевская 8, Вишневое, Украина, 08132<sup>2\*</sup>ИГГГК НАН Украины, ул. Научная 3а, Львов, Украина, 79060, тел. +38(097)8563465, ел. пошта yaolgav@mail.ru

### ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОСТИРАНИЯ ЗОНЫ ТЕЙСЕЙРЕ-ТОРНКВИСТА (ТТ) НА ТЕРРИТОРИИ ЗАПАДНОЙ УКРАИНЫ

**Цель.** Цель исследований – проследить трассировки зоны Тейссейре – Торнквиста (зона ТТ) на территории западного нефтегазоносного региона Украины. Обоснованная трассировка зоны Тейссейре-Торнквиста имеет важное научное и практическое значение. Однако до сих пор не имеет однозначной трактовки ее положение на территории запада Украины. Большинство исследователей продолжают ее с территории Польши несколько отклоняя к юго-западу, и позже пряча под Карпаты. Не установлена ширина этой зоны. В одних исследователей она трассируется, как одно нарушение, в других, как зона с несколькими нарушениями. **Методика.** Комплексный анализ различного рода исследований. Кристаллический фундамент открыт рядом скважин на Вольно-Подольской моноклинали и в Львовском палеозойском прогибе. В местах, где отсутствуют данные о возрасте кристаллического фундамента по данным бурения скважин, определить положение границы платформ можно по ряду признаков, которые характерны для зон тектонической активации. К ним следует отнести тектонический характер осадочного чехла, напряженность горных пород, местоположения аномалий тепловых потоков эпицентров землетрясений и источники минеральных вод, которые связаны с глубинным происхождением. Выполнен анализ материалов сейсморазведочных и буровых работ последних лет позволил получить новые данные о тектонике региона. В первую очередь, это касается тектонической характеристики выявленных структур. **Результаты.** Установлено трассирование зоны ТТ и ее приблизительную ширину. **Научная новизна.** Предложено более точные границы зоны ТТ на основе определения возраста консолидированного фундамента по данным бурения, за тектоническими факторами, трещиноватостью пород, месторасположением тепловых аномалий, эпицентров небольших землетрясений, минеральных источников. Дано современное понимание понятий “древняя” и “молодая” платформы. **Практическая значимость.** Результаты работы могут быть использованы для более точного проведения геолого - разведочных работ на нефть и газ. Также особое внимание следует уделить при поисках сланцевого газа, так как в зоне Тейссейре-Торнквиста возможны землетрясения небольшой амплитуды.

**Ключевые слова:** зона Тейссейре-Торнквиста, Восточно- и Западноевропейская платформы; тектонические факторы; консолидированный фундамент; трещиноватость пород; землетрясения.

YU. Z. KRUPSKYI<sup>1</sup>, O. I. VYSLOTSKA<sup>2\*</sup><sup>1</sup>DP “Naukanaftohaz” NAK “Naftohaz Ukrayiny”, 8 Kyiv'ska street, Vyshneve, Ukraine, 08132<sup>2\*</sup>ІНННК НАС of Ukraine, 3a Naukova street, Lviv, Ukraine, 79060, tel. +38(097)8563465, e-mail yaolgav@mail.ru

### RESEARCHES OF LENGTH OF THE ZONE OF TEISSEIRE-TORNKWISTA ON THE TERRITORY OF THE WESTERN UKRAINE

**Purpose.** The purpose of researches - to track traces of a zone of Teysseyre - Tornkvista (zone TT) in the territory of the western oil-and-gas region of Ukraine. Reasonable trace of the zone of Teysseyre-Tornkvista has important scientific and practical value. However still there are no unambiguous treatments of its situation in the territory of the West of Ukraine. The majority of researchers continue it from the territory of Poland rejecting to the southwest a little, and hiding under the Carpathians later. Width of this zone isn't established. In some researchers it is traced as one dislocation, in others, as a zone with several dislocations. **Methodology.** Different complex analysis of researches. The crystal base is opened by a number of wells on Volyno - Podolsk monocline and in the Lvov Paleozoic deflection. In places where there are no data on age of the crystal base according to drilling of wells, it is possible to determine the provision of border of platforms by a number of signs which are characteristic for zones of tectonic activation. It is necessary to refer tectonic character of a sedimentary cover, intensity of rocks to them, locations of anomalies of thermal streams of epicentres of earthquakes and sources of mineral waters which are connected with a deep origin. The analysis of materials of seismoprospecting and drilling operations of the last years is made allowed to obtain new data on a tectonics of region . First of all, it concerns the tectonic characteristic of the revealed structures. **Results.** The extent of the zone TT and its approximate width are established. **Originality.** More exact borders of zone TT are offered on the basis of determining the age of the consolidated basement by the drilling data, tectonics factors, rock cracking, the thermal anomalies sites, epicenters of small earthquakes and mineral springs. The modern understanding of the concepts “the old” and “the young” platforms is presented. **Practical significance.** Results of the work can be used for more exact carrying out the geologist - prospecting works on oil and gas. Also special attention should be paid by searches of shale gas as in the zone of Teysseyre-Tornkvista earthquakes of small amplitude are possible.

**Keywords:** the zone of Teisseire-Tornkvista; the East- and he West-European platforms; consolidated basement; tectonic factors; rock cracking; earthquakes.



## REFERENCES

- Hlushko V.V. Platforma [The platform]. *Heohrafichna entsyklopediya Ukrainy - Geographical encyclopedia of Ukraine*. Kyiv, *Ukrayins'ka entsyklopediya im. M.P. Bazhana- Ukrainian encyclopedia of a name of M.R. Bazhan Publ*, Kyiv, 1993, vol. 3, 257 p.
- Gordiyenko V. V., Burakhovich T. K. *Fizicheskaya model' tektonosfery transevropеyskoy zony sovremennoy aktivizatsii* [Geophysical model tektonosfer of the transeuropean zone of modern activization]. Theses of reports of the international conference. Deep structure of a lithosphere and nonconventional use of a subsoil of Earth. Kyiv, 1996, pp. 93–94.
- Gofshteyn I. D. *Neotektonika zapadnoy Volyno-Podolii* [Western Volyno-Podoliya's neotectonics]. Kiev, *Naukova dumka - Kyiv, Naukova Dumka*, 1979, 254 p.
- Derzhavna heolohichna karta Ukrainy* [State geological Ukraine map]. Scale 1:200000. *Poyasnyval'na zapyska-Explanatory note*. Kyiv, 2004.
- Zinovenko G.V. *Paleookean Yapetus i korrelyatsiya geologicheskikh sobytii na zapade Vostochno-Yevropeyskoy platformy* [The ancient ocean Yapetus and correlation of geological events in the west of the East European platform]. *Litosfera-Lithosphere*, 1994. no. 1, pp. 107–117.
- Kleshchov K. A., Shein V. S., Khain V. Ye. *Geodinamicheskiye osnovy prognoza i poiskov nefi i gaza i ikh vnedreniye v praktiku geologorazvedochnykh robot. Geologiya, ekonomika, metody prognoza poiskov, otsenki i razvedki mestorozhdeniy toplivo enerге-ticheskogo syr'ya* [Geodynamic bases of the forecast and oil and gas searches and their introduction in practice of prospecting works. Geology, economy, methods of the forecast of searches, assessment and investigation of fields fuel - power raw materials]. *Mingeo SSSR. Obzornaya informatsiya- Mingeo SSSR. Survey information, Moscow*, issue 4, 1990, 49 p.
- Kruglov S.S., Smirnov S.Ye., Spitkovskaya S.M. *Geodinamika Karpat* [Geodynamics of the Carpathians]. Kyiv, *Naukova dumka - Kyiv, Naukova Dumka*, 1985, 136 p.
- Krups'kyu Yu.Z. *Heodynamichni umovy formuvannya i naftohazonosnist' Karpat-s'koho ta Volyno-Podil's'koho rehioniv Ukrainy* [Geodynamic conditions of formation and oil-and-gas content of Carpathian and Volyno-Podolsky regions of Ukraine]. Kyiv, *UkrDHRI-Kyiv, UkrDHRI*, 2011, 144 p.
- Krups'kyu Yu. Z. *Mozhlyvi prychny zemletrusiv na terytoriyi Volyno-Podillya*. [The possible reasons of earthquakes in Volyno-Podoliya's territory]. *Heoloh Ukrainy-Ukrainian Geologist*, 2003, no 3-4, pp. 89–92.
- Medvedev A.P. *Deyaki osoblyvosti budovy zony zchlenuvannya pivdenno-zakhidnoyi okrayiny Skhidno-Yevropeys'koyi platformy z sumizhnymy doal'piys'kymy strukturamy v svitli danykh fizychnoho modelyuvannya* [Some features of a structure of a zone of a joint of the southwest suburb of the East European platform with adjacent preapline structures in the light of data of physical modeling]. *Heolohiya i heokhimiya horyuchykh kopalyn-Geology and Geochemistry of Combustible Minerals*, 1992, no 1 (78), pp. 30–35.
- Medvedev A.P. *Pro pryrodu hranytsi Mokhorovychycha v zakhidnomu rehioni Ukrainy*. [About the nature of border of Mokhorovichich in the western region of Ukraine]. *Heolohiya i heokhimiya horyuchykh kopalyn-Geology and Geochemistry of Combustible Minerals*, 1992, no 4 (81), pp. 3–9.
- Tymoshchuk V.R. *Zona zchlenuvannya Skhidnoyevro-peys'koyi ta Zakhidnoyevropeys'koyi platform na terytoriyi Ukrainy* [Joint zone East European and West European platforms in the territory of Ukraine]. *Heodynamika-Geodynamics*, 2011, no 2 (11), pp. 290–292.
- Chebanenko I.I., Vishnyakov I.B., Vlasov B.I. *Geotektonika Volyno-Podolii* [Volyno-Podoliya's geotectonics]. Kyiv, *Naukova dumka - Kyiv, Naukova Dumka*, 1990, 244 p.
- Sheremeta P.M., Slonyts'ka S.H., Trehubenko V.H. *Pro koliziyu Zakhidnoyevropeys'koyi mikroplyty ta Skhidnoyevropeys'koyi plyty, v Zakhidnomu rehioni Ukrainy za novymy danymy rehional'nykh heofizychnykh doslidzhen' ta perspektyvy naftohazonosnosti* [About a collision of the West European microplate and the East European plate, in the Western region of Ukraine according to new data of regional geophysical researches and oil-and-gas content prospects]. *Heodynamika-Geodynamics*, 2011, no 2 (11), pp. 341–343.
- Bogdanova S., Gorbatshev R. and Garetsky R. G. (2005) —The East European Craton. In: *Encyclopedia of Geology*, 2 (eds. R. C.Selley, L. R. Cocks and I. R. Plimer): 34–49. Elsevier, Amsterdam.
- Krzywiec P., Johym P. *Charakterystyka miocenskiej strefy subdukcji Karpat Polskich na podstawie wyników modelowania litosfery./ Przeglond Geologiczny*, vol. 45, nr. 8, 1997, S. 775–798.
- Ryłko, W., Tomas, A., 2005. Basement structure below the Western Carpathians-East Carpathian orogen junction (eastern Poland, north-eastern Slovakia and western Ukraine). *Geol. Carpathica* 56 (1), 29–40.
- Krupsky J. *Deep faults of the Western Ukrainian Carpathians and the adjacent regions.* / International Geological Congress. Oslo, 2008, august 6-14, 2008.
- Stupka O., Mizersky W. *Uwagi o wpływie struktury przedpola na formowanie się frontu nasumiec płaszczowinowych.* / *Przeglond Geologiczny*, vol. 55, nr. 5, 2007.

Стаття рекомендована до друку д-ром геол. наук, проф. О.С. Ступкою (Україна); к-том геол. наук, М.М. Андрейчуком (Україна)

Надійшла 28.03.14