

<sup>1</sup>Леся НАЗАРЕВИЧ, <sup>1</sup>Ірина ПІЩИМЕНКО, <sup>2</sup>Андрій НАЗАРЕВИЧ

## СЕЙСМІЧНІСТЬ БОРИСЛАВСЬКОЇ ЗОНИ

<sup>1</sup>Інститут геофізики ім. С. І. Субботіна НАН України, Відділ сейсмічності  
Карпатського регіону, м. Львів, e-mail: [nazarevych.L@gmail.com](mailto:nazarevych.L@gmail.com)

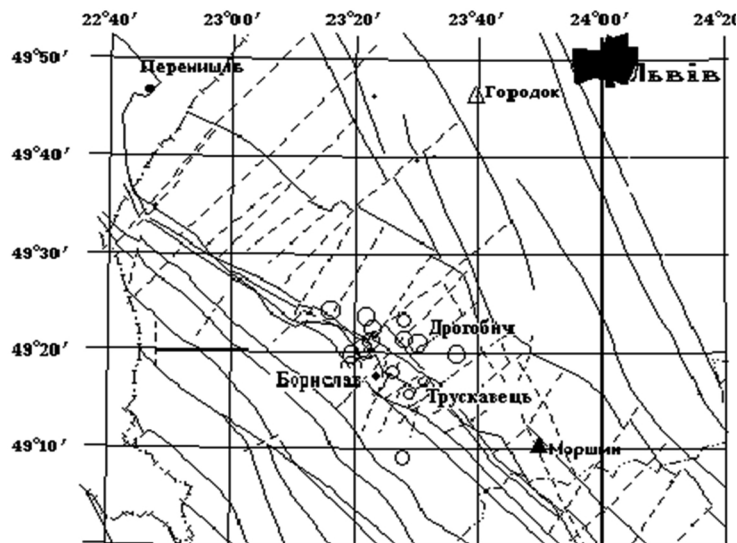
<sup>2</sup>Карпатське відділення Інституту геофізики ім. С. І. Субботіна НАН  
України, м. Львів

В останні роки зростає кількість зареєстрованих землетрусів на тих територіях України, які колись вважалися асейсмічними. Відчутні землетруси у Кривому Розі (2011 р., М-3,9), поблизу Бердянська (2006 р., М-3,2), у Маріуполі (2016 р., М-4,8) та ще ряд землетрусів невеликої сили відбулися на відносно спокійних в сейсмічному плані територіях. Що стосується Передкарпатського прогину, тут в основному зафіксовані землетруси невеликої сили, за винятком відчутних землетрусів у районі Долини у 1975-76 рр. В останні 20 років найбільш сейсмоактивними у Прикарпатті є райони міст Надвірної і Борислава. Ця сейсмічність може становити певну загрозу для наявного у цих районах нафтогазового комплексу. Землетруси невеликої сили та пов'язані з ними деформації в масивах порід здатні завдати шкоди як свердловинам, так і трубопроводам. Відомо, що зминання обсадних труб і зрізання колон у свердловинах, а також пошкодження трубопроводів у Карпатському регіоні останніми десятиліттями відбувалися неодноразово. Це свідчить про вплив на нафтогазовий комплекс сейсмотектонічних процесів і спричинених ними змін напружено-деформованого стану складнобудованого геологічного середовища в районах нафтогазовидобування. Тому моніторинг місцевої сейсмічності та вивчення сейсмотектоніки цих районів є актуальним завданням.

У Передкарпатті зараз працює 4 сейсмічні станції – «Львів», «Моршин», «Східниця», «Старуня». Для надійної локалізації гіпоцентрів місцевих землетрусів використовуються також дані станцій закарпатської мережі, станцій «Новодністровськ» і «Кам'янець-Подільський». Комп'ютерна обробка записів землетрусів з врахуванням регіонального годографа і методу мінімізації нев'язок об'ємних хвиль дозволяє отримати надійні параметри гіпоцентрів місцевих землетрусів, що робить можливим не тільки дешифрувати сейсмотектонічно активні структури у плані, але й трасувати активні на сучасному етапі розвитку розривні елементи земної кори вглибину.

Бориславська сейсмоактивна зона займає середню частину території Бориславського нафтопромислового району (НПР), який тягнеться вздовж Передкарпатського прогину від кордону з Польщею до ріки Стрий. Для цього НПР характерні найглибші не тільки в Україні, але і в Європі родовища нафти (Соколовецьке, 5700-5800 м). Досліджуваний район розташований у Внутрішній зоні Передкарпатського прогину. Основним структурним елементом фундаменту тут є Попельський поперечний структурний виступ, а також блок між Раточинським і Стрийським поперечними розломами (Орівське підняття). Бориславська зона в сейсмічному відношенні була спокійною до 2014 р., а впродовж 2014-16 рр. тут відбулося 17 землетрусів невеликої сили (М=0,6-2,5) (див. рис.), у 2014 р. – 4, 2015 р. – 9, 2016 р. – 4 землетруси. Загальна енергія, що виділилась під час землетрусів, становить близько  $7 \cdot 10^8$  Дж, найбільша кількість енергії

виділилась у 2015 р, трохи менша у 2016 р. Просторова локалізація епіцентрів землетрусів на тектонічній карті виявила деякі особливості. Ланцюжок землетрусів північно-східного напрямку північніше Борислава трасує лінію Раточинського розлому, далі на північ, майже паралельно Раточинському розлому простежується ще одне сейсмоактивне тектонічне порушення. За результатами дешифрування космічних знімків та геолого-геофізичних даних (О. Кудряшов, А. Мичак) Раточинський лінеамент являє собою регіональну субвертикальну зону деструкції земної кори (за Р. Бембелем) з ознаками розтягу. На режим розтягу земної кори вказує також додатний знак параметра кріпекс ( $C_1$ ) досліджених землетрусів, який добре характеризує напружений стан вогнищевих зон, зумовлений локальною геодинамікою. Сейсмічно активною в цьому районі є також Трускавецька структура і Орівська скиба Складчастих Карпат. Також тут проглядається активна структура у зоні впливу Передкарпатського розлому, ймовірно супутні розломи в чохлі та фундаменті. Визначені глибини залягання вогнищ землетрусів ( $H=2, 5, 6$  км) показують, що тут сейсмічність ніби оконтурює з різних сторін сейсмотектонічно «спокійні» структури, які можуть бути об'єктом пошуку покладів вуглеводнів. Аналогічна закономірність просторових співвідношень сейсмічності і нафтогазоносності встановлена нами раніше для Надвірнянського району Передкарпаття.



Картосхема сейсмічності Бориславської зони за 2014-2016 рр. з елементами тектоніки

Сейсмічна активізація в останні роки Бориславської зони пов'язана з рядом факторів. Передусім – це зумовлений тектонікою складний напружений стан структури Раточинського розлому, котрий є складовою частиною потужного регіонального лінеамента північно-східного простягання (простежуваного від Дрогобича до Тур'я) і північно-західною границею Бориславського родовища. З іншого боку – район характеризується підвищеною тріщинуватістю і флюїдонасиченістю порід, що при видобуванні нафти і законтурній закачці води створює додаткові гідродинамічні тиски на вже ослаблені механічно породи.