

## ТЕКТОНІЧНІ ЗЕМЛЕТРУСИ НА ТЕРИТОРІЇ ЧЕРНІВЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

Николаєв А.М., Кравченко В.В., Попович В.В.

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

Досліджені прояви місцевих землетрусів та активність тектонічних розломів на території Чернівецької області, що дозволяє оцінити небезпеку їх можливого впливу.

**Ключові слова:** тектонічний розлом, магнітуда, епіцентральної відстань, макросейсмічний ефект.

Вступ. У зв'язку з інтенсивним розвитком будівництва у Чернівецькій області і, особливо, - в м.Чернівці, існує нагальна необхідність в оцінці максимальної інтенсивності можливого землетрусу. Кількісна оцінка параметрів довготривалої сейсмічної небезпеки ґрунтується, в основному, на макросейсмічних даних. До них відносяться максимальна інтенсивність землетрусу та період його ймовірного прояву. Основний сейсмічний вплив на територію Чернівецької області спричиняє епіцентральної район гір Вранча, в якому відбуваються найсильніші землетруси Європи. Прояви місцевої сейсмічності, обумовленої особливостями тектоніки території, мають нижчу інтенсивність.

Об'єктом дослідження є сейсмоактивні тектонічні розломи на території Чернівецької області.

Постановка завдання. Територію Чернівецької області перетинають декілька регіональних і локальних тектонічних розломів, найпотужнішими з яких є мантийні Передкарпатський, Рава-Руський та Чернівецький, що проходить по південно-західній околиці міста. Більше того, сама територія Чернівців розбита на блоки двома локальними розломами, які перетинаються практично в його центрі. Ризики впливу на територію області землетрусів з епіцентрами району гір Вранча добре досліджені і оцінені, при цьому питання сейсмічної активності місцевих тектонічних розломів і інтенсивності прояву генерованих на них землетрусів практично не вивчені.

Метою проведеного дослідження є оцінка проявів місцевих землетрусів, сейсмічної активності тектонічних розломів на території Чернівецької області і визначення ролі тектонічного чинника у просторовому розподілі епіцентрів місцевих землетрусів.

Аналіз попередніх досліджень. Найбільш дослідженими є прояви на території Чернівецької області, з причини їх інтенсивного макросейсмічного ефекту, землетрусів з епіцентрами в районі гір Вранча [1-6, 8-12, 14-18, 20-25]. Менш відомі і, відповідно, недостатньо описані в спеціальній літературі прояви місцевих тектонічних землетрусів. Вперше локалізацію епіцентрів землетрусів Буковини і їх приуроченість до

тектонічних структур дослідив І.Попеску [25]. Наразі відомі і описані прояви ще двох землетрусів, епіцентри яких знаходились в межах Чернівецької області і на суміжних територіях. Першим з них був землетрус, що відбувся 20.01.1903р. з епіцентром поблизу с.Добровляни (Тернопільська область), де він відчувався найсильніше. Ізосейсти цього землетрусу і населені пункти Чернівецької і Тернопільської областей, де він відчувався, показані на рис.1. На різних відстанях від епіцентру землетрус проявився наступним чином:

- в Добровлянах самі дзвонили церковні дзвони, з шаф випадав посуд;

- в Шитівцях відчувався гуркіт, як від гарматного пострілу, потім була тривала детонація, схожа на гуркіт від важкого вазу. Усі домашні речі дрижали. Напрямок поштовхів – з північного заходу на південний схід;

- в Городенці відчувався слабкий землетрус тривалістю близько однієї хвилини. Напрямок поштовхів – з півночі на південь. Будинки коливались, хитались усі домашні речі;

- у Заліщиках землетрус тривав близько 20 секунд. Відчувався сильний гуркіт. Напрямок поштовхів - зі сходу на захід. Була велика паніка, мешканці вибігали з будинків на вулицю. Землетрус відчувався і багатьма мешканцями в околицях Заліщиків [5].



Рис.1. Ізосейсти землетрусу 20.01.1903р. [5]

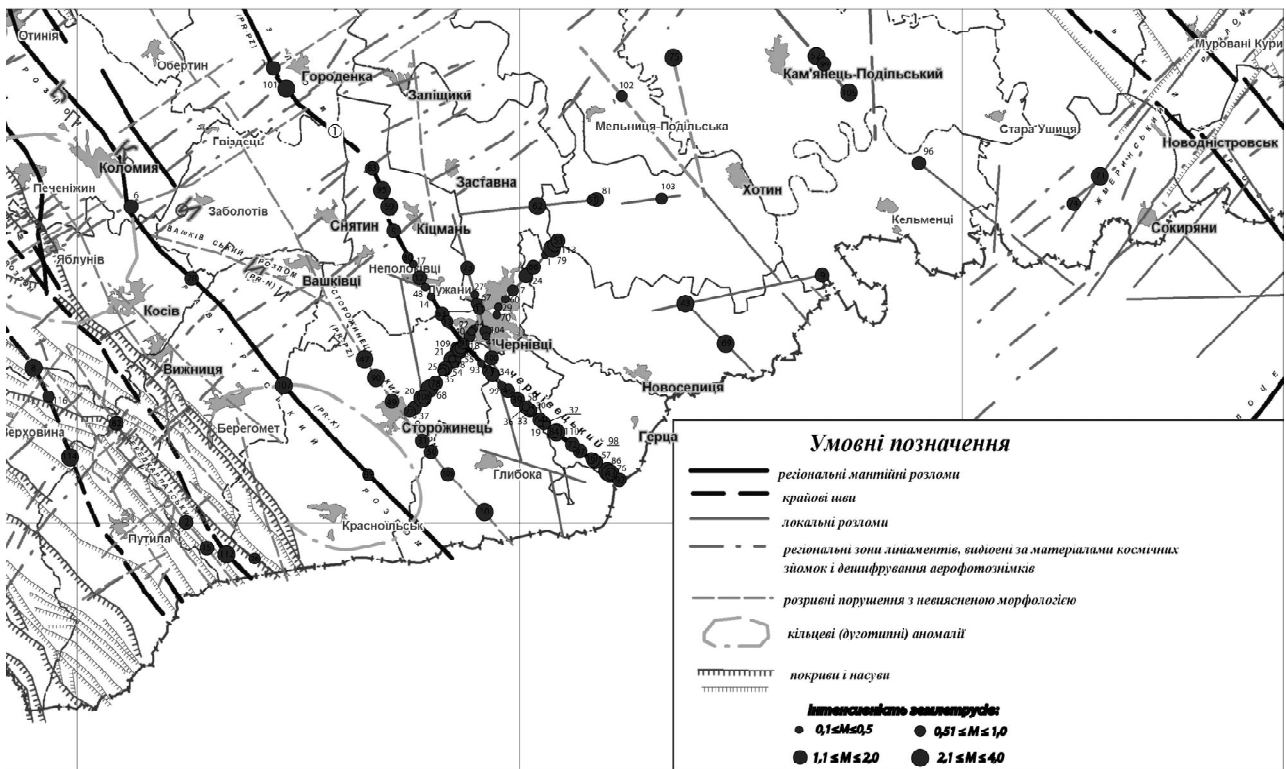


Рис.2. Карта епіцентрів тектонічних землетрусів Чернівецької області

Другий з землетрусів відбувся 10.05.1950р. і був інструментально зареєстрованим тільки сейсмічною станцією Пулково. Епіцентр землетрусу знаходився між селами Буденець, Клинівка і Давидівка Сторожинецького району Чернівецької області, землетрус відчувався в навколишніх селах і місті Чернівці. Мешканців міста вертикальними поштовхами підкидало на ліжках. Інші прояви землетрусу відповідали інтенсивності у 4 бали за шкалою MSK-64 [5].

За неопублікованими даними, в місті Новодністровськ і його околицях, протягом останніх 10 років, відчувались декілька землетрусів інтенсивністю до 4 балів за шкалою MSK-64.

Основні результати дослідження та їх обговорення. Про сейсмічну активність тектонічного розлому можна судити по наявності вздовж лінії його простягання епіцентрів землетрусів та їх інтенсивності, яка оцінюється величиною магнітуди. З метою дослідження сейсмічної активності тектонічних розломів Чернівецької області на карту розривних порушень [11] у полярній системі координат були нанесені епіцентри місцевих землетрусів.

Усього за період спостережень було зафіксовано 159 місцевих землетрусів, для 146 з яких визначені епіцентрально відстань, азимут на епіцентр та магнітуда. Аналіз карти епіцентрів землетрусів, рис.2 показав, що найбільш активним був мантіїний Чернівецький розлом, вздовж якого локалізовано понад 48% місцевих землетрусів. Понад 30 землетрусів виявлено вздовж ліній локальних розломів, які перегинають територію

міста, 11 з них знаходились безпосередньо під містом Чернівці. Дещо менш активними були Сторожинецький, Рава-Руський та Передкарпатський розломи. Активними були і інші локальні розломи на територіях Новоселицького, Кельменецького та Сокирянського районів, зокрема – Жмеринський.

Серед землетрусів переважали слабкі. Так, якщо увесь діапазон магнітуд складав 0,1-3,8 то найбільш часто реєструвались землетруси з магнітудою 1,1-2,0, рис.3. Зауважимо, що сила прояву цих землетрусів на поверхні не перевищувала 1 балу за шкалою MSK-64.

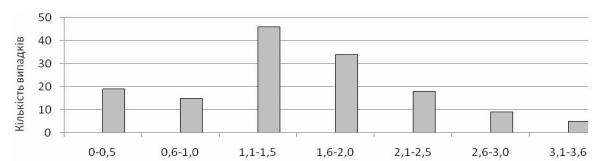


Рис.3. Повторюваність магнітуд тектонічних землетрусів Чернівецької області.

Аналіз величин епіцентрально відстаней показав, що найчастіше спостерігались землетруси на відстанях 0-20 та 21-40км, рис.4.

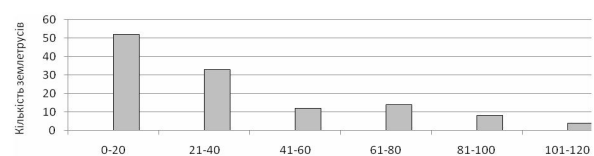
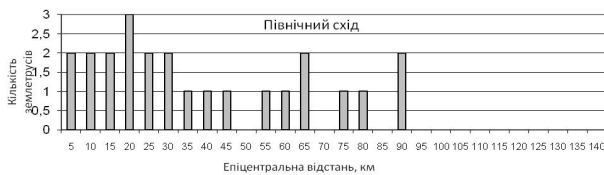
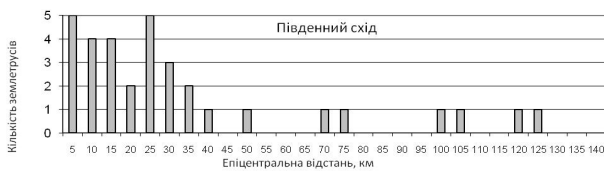


Рис.4. Повторюваність епіцентрально відстаней тектонічних землетрусів Чернівецької області

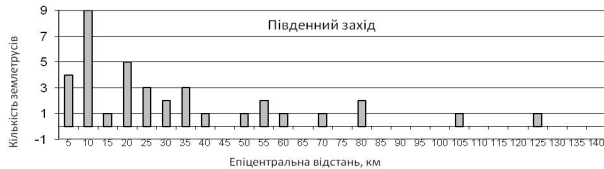
Розподіл локалізації епіцентрів землетрусів по напрямках, рис.5-8 показав, що найбільша їх кількість спостерігалась на південний та північний схід, дещо менша – на північний схід та південний захід від Чернівців.



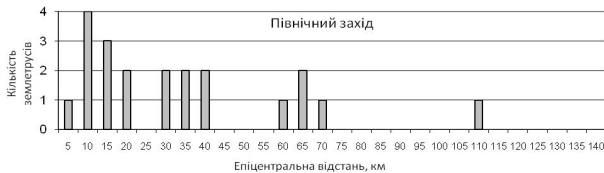
**Рис.5. Повторюваність тектонічних землетрусів по напрямках (північний схід)**



**Рис.6. Повторюваність тектонічних землетрусів по напрямках (південний схід)**



**Рис.7. Повторюваність тектонічних землетрусів по напрямках (південний захід)**



**Рис.8. Повторюваність тектонічних землетрусів по напрямках (північний захід)**

Висновки. Тектонічні розломи на території Чернівецької області є активними, сейсмогенеруючими. Вздовж ліній їх простягання спостерігається значна кількість місцевих землетрусів. Невелика інтенсивність цих землетрусів (максимальна магнітуда становить 3,8) з проявами на поверхні в 1 бал за шкалою MSK-64 створює оманливе уявлення про них, як про незначне і безпечне геологічне явище. В дійсності це зовсім не так. По-перше, на території області відомі прояви місцевих землетрусів з силою в 5 балів за шкалою MSK-64. По-друге, відомі сучасні випадки раптових підвищень активності тектонічних розломів з виникненням на них руйнівних землетрусів. Саме така подія відбулась у січні 2002 року поблизу міст Терехівля та Микулинці Тернопільської області. Там, на здавалось би, стабільній Волино-Подільській окраїні Східно-Європейської платформи відбувся руйнівний

землетрус [7,13,19]. Таким чином, ефект прояву місцевих тектонічних землетрусів на території Чернівецької області може бути значно вищим. Локалізація більшості епіцентрів місцевих землетрусів поблизу міста Чернівці свідчить не тільки про активність місцевих тектонічних розломів, але й про необхідність розширення мережі сейсмічних станцій з метою охоплення спостереженнями північно-східних і південно-західних районів Чернівецької області.

**Список літератури**

1. Ананьин И. В. Макросейсмические проявления Карпатского землетрясения 4 марта 1977 г. на европейской части территории СССР / И. В. Ананьин // Землетрясения в СССР в 1977 году. – М. : Наука, 1981. – С. 10–14.
2. Бунэ В. И. Анализ карт изосейст вранчских землетрясений 10 ноября 1940 г. и 4 марта 1977 г. / В. И. Бунэ, К. Радуга, Т. П. Полякова // Детальные инженерно-сейсмологические исследования. Вопросы инженерной сейсмологии. – М. : Наука, 1986. – Вып. 27. – С. 126–135.
3. Друмя А. В. Проблемы тектоники и сейсмологии Молдавии / А. В. Друмя, Т. И. Устинова, Ю. К. Щукин. – Кишинев, 1964. – Вып. 2 : Сейсмическое районирование территории Молдавской ССР и прилегающих районов УССР. – 120 с.
4. Друмя А. В. Сильнейшие землетрясения Карпатского региона в XVIII-XX веках / А. В. Друмя, Н. Я. Степаненко, М. А. Симонова // Buletinul Institutului de Geofizica si Geologie al ASM. – 2006. – № 1. – С. 37–64.
5. Евсеев С. В. Землетрясения Украины / С. В. Евсеев. – К. : Изд-во АН УССР, 1961. – 75 с.
6. Евсеев С. В. Интенсивность землетрясений Украины / С. В. Евсеев // Сейсмичность Украины. – К. : Наук. думка, 1969. – С. 32–55.
7. Землетрус 3 січня 2002 року в Терехівлянському районі Тернопільської області / О. В. Кендзера, С. Т. Вербицький, А. Ф. Стасюк та ін. // Вісн. КНУ. – 2002. – Вип. 23/24. – С. 106–109.
8. Землетрясения Вранча 30 и 31 мая 1990 г. (макросейсмические данные) / А. В. Друмя, В. С. Князева, В. А. Королев и др. // Землетрясения в СССР в 1990 году. – М. : РАН, 1996. – С. 12–19.
9. Карпатское землетрясение 30 августа 1986 года / под ред. А. В. Друмя, Н. В. Шебалина. – Кишинев : Шпипица, 1990. – 333 с.
10. Карпатское землетрясение 4 марта 1977 года и его последствия / под ред. А. В. Друмя. – М. : Наука, 1980. – 226 с.
11. Карта разрывных нарушений и основных лианментов юго-запада СССР (с использованием материалов космических съемок). М1:1000000 / гл. ред. Н. А. Крылов. – К. : Мингео СССР, 1988. – 4 с.
12. Каталог землетрусів Карпатського регіону за 1091-1999 роки / О. П. Костюк, Е. А. Сагалова, І. М. Руденська та ін. // Праці Наук. тов-ва ім. Шевченка. – Львів : Вид-во тов-ва ім. Шевченка, 1997. – Т. 1. – С. 121–137.
13. Крупський Ю. І. Можливі причини землетрусів на території Волино-Поділля / Ю. І. Крупський // Геолог України. – 2003. – № 3/4. – С. 89–92.

14. Кутас В. В. Региональные и локальные землетрясения, зарегистрированные на юго-западе Украины / В. В. Кутас, В. Д. Омельченко, О. А. Остроумова // Геофиз. журнал. – 2005. – Т. 27, № 6. – С. 962–969.
15. Москаленко Т. П. Карты изосейст землетрясений Карпатского региона / Т. П. Москаленко // Карпатское землетрясение 4 марта 1977 г. и его последствия. – М. : Наука, 1980. – С. 86–105.
16. Москаленко Т. П. Макросейсмический эффект землетрясения 4.3.1977 г. на территории Молдавии / Т. П. Москаленко, А. А. Роман // Карпатское землетрясение 4 марта 1977 г. и его последствия. – М. : Наука, 1981. – С. 171–183.
17. Никонов А. А. Сильнейшее в Восточной Европе карпатское землетрясение 26 октября 1802 г. : новые материалы и оценки / А. А. Никонов // Доклады РАН. – 1996. – Т. 347, № 1. – С. 99–102.
18. Новый каталог сильных землетрясений с древнейших времен до 1975 г. / ред. Н. В. Кондорская, Н. В. Шебалин. – М. : Наука, 1977. – 536 с.
19. Пронишин Р. С. Микулинецкое землетрясение 3 января 2002 г. / Р. С. Пронишин, С. Т. Вербицкий, А. Ф. Стасюк // Сейсмологический бюллетень Украины за 2002 год. – Симферополь, 2004. – С. 97–114.
20. Проявления сейсмичности в XVIII–XX вв. и потенциально сейсмоопасные зоны западной части Украины / В. В. Кутас, А. В. Кензера, В. Д. Омельченко и др. // Геофиз. журнал. – 2006. – Т. 28, № 4. – С. 3–15.
21. Пустовитенко Б. Г. Новые карты общего сейсмического районирования территории Украины. Особенности модели долговременной сейсмической опасности / Б. Г. Пустовитенко, В. Е. Кульчицкий, А. А. Пустовитенко // Геофиз. журн. – 2006. – Т. 28, № 3. – С. 54–77.
22. Сагалова Е. А. К вопросу о сейсмическом районировании территории Буковины / Е. А. Сагалова // Сейсмичность Украины. – К. : Наук. думка, 1969. – С. 70–80.
23. Сейсмичность территории Украины / О. М. Харитонов, О. П. Костюк, В. В. Кутас и др. // Геофиз. журнал. – 1996. – Т. 18, № 1. – С. 3–15.
24. Уломов В. И. Сейсмогеодинамика и сейсмическое районирование Северной Евразии / В. И. Уломов // Вестник ОГГРН АН. – 1999. – № 1. – С. 1–32.
25. Ioan G. Popescu Cutremurele de panant in Bucovina / Ioan G. Popescu // Bulletinul Facultatii de stiinte din Cernauti, XII, 1938. – Cernauti : Ed. Facultatii de stiinte din Cernauti, 1939. – P. 193–205.

**А.М.Николаєв, В.В.Кравченко, В.В.Попович. Тектонические землетрясения на территории Черновицкой области.**

Исследованные проявления местных землетрясений и активность тектонических разломов на территории Черновицкой области, что позволяет оценить опасность их возможного воздействия.

**Ключевые слова:** тектонический разлом, магнитуда, эпицентральный расстояние, макросейсмический эффект.

**Nykolaiev A.M., Kravchenko V.V., Popovich V.V. Tectonic earthquakes on territory of Chernivtsi area.** Investigational displays of local earthquakes and activity of tectonic break a secret on territory of Chernivtsi area, that allows to estimate the danger of their possible display.

**Key words:** tectonic break, magnituda, epicentral distance, makroseysmical effect.