



УДК 550.34.038.4

## RELATIONSHIP BETWEEN GEOMECHANICAL MOVEMENTS, LOCAL SEISMICITY AND VARIATIONS OF THE RADIOACTIVE BACKGROUND OF THE ENVIRONMENT: TRANSCARPATHIAN INTERNAL DEFLECTION

### ЗВ'ЯЗОК ГЕОМЕХАНІЧНИХ РУХІВ, МІСЦЕВОЇ СЕЙСМІЧНОСТІ ТА ВАРІАЦІЙ РАДІОАКТИВНОГО ФОНУ СЕРЕДОВИЩА: ЗАКАРПАТСЬКИЙ ВНУТРІШНІЙ ПРОГІН

**Ignatyshyn V.V. / Ігнатишин В.В.**

*Ph.D., senior researcher. / к.ф.-м.н, старший науковий співробітник*

*Institute of Geophysics NAS of Ukraine, Palladin av. 32, Kiev, Ukraine, Postcode 03142*

*Інститут геофізики ім.Субботіна НАН України, Київ, проспект Палладіна, 32, 03142*

*Ph.D., Associate Professor of Geography and Tourism /*

*к.ф.-м.н, доцент кафедри географії та туризму*

*Ferenc Rákóczi II. Transcarpathian Hungarian Institute,*

*Kossuth square, 6. 90200 Beregszász, Ukraine*

*Закарпатський угорський інститут ім.Ференца Ракоці II,*

*Берегове, площа Кошута, 6, 90200*

**Izak T.J./Іжак Т.Й**

*Ph.D., Associate Professor of Geography and Tourism /*

*к.ф.-м.н, доцент кафедри географії та туризму*

*Ferenc Rákóczi II. Transcarpathian Hungarian Institute,*

*Kossuth square, 6. 90200 Beregszász, Ukraine*

*Закарпатський угорський інститут ім.Ференца Ракоці II,*

*Берегове, площа Кошута, 6, 90200*

**Ignatyshyn A.V. / Ігнатишин А.В.**

*Engineer / інженер*

*Institute of Geophysics NAS of Ukraine, Palladin av. 32, Kiev, Ukraine, Postcode 03142*

*Інститут геофізики ім.Субботіна НАН України, Київ, проспект Палладіна, 32, 03142*

**Verbytsky S.T. / Вербицький С.Т.**

*Ph.D., leading researcher. / к.ф.-м.н, провідний науковий співробітник*

*Institute of Geophysics NAS of Ukraine, Palladin av. 32, Kiev, Ukraine, Postcode 03142*

*Інститут геофізики ім.Субботіна НАН України, Київ, проспект Палладіна, 32, 03142*

**Ignatyshyn M.B. / Ігнатишин М.Б.**

*Senior Engineer / провідний інженер*

*Institute of Geophysics NAS of Ukraine, Palladin av. 32, Kiev, Ukraine, Postcode 03142*

*Інститут геофізики ім.Субботіна НАН України, Київ, проспект Палладіна, 32, 03142*

**Анотація.** В роботі розглядається результати вивчення зв'язку геомеханічних рухів із сейсмічною активністю Закарпатського внутрішнього прогину та варіацією параметрів радіоактивного фону середовища за 2019 рік. Показано актуальність проведення дослідження сейсмотектонічних процесів в регіоні – активізація сейсмічності, відсутність прояву відчутних місцевих землетрусів на фоні багатьох слабких сейсмічних поштовхів. Проведені наукові дослідження відмітили зв'язок геодинамічного стану та місцевої сейсмічності. Землетруси відбуваються в періоди інтенсивних горизонтальних рухів кори в зоні Оаиського глибинного розлому. Відмічено підвищення параметрів радіоактивного фону середовища в періоди підвищених величин кінематичних параметрів сучасних геомеханічних рухів кори.

**Ключові слова:** Геодинамічний стан, землетруси, сейсмотектонічні процеси, рухи кори, радіоактивний фон, геофізичні поля



**Вступ** Дослідження всіх геофізичних процесів, що протікають в Закарпатському внутрішньому прогині важливо для отримання моделі геодинамічного стану середовища, що актуально в період активізації сеймотектонічних явищ в регіоні. Закарпатський внутрішній прогин охоплює Закарпаття, яке характерне складною геологічною будовою та процесами, які протікають в цих геологічних структурах. Найбільш небезпечні процеси, що істотно впливають на погіршення екологічного стану регіону є землетруси та пов'язані із ними геомеханічні процеси. Оскільки Закарпаття-сейсмогенеруючий регіон, то важливо вивчити процеси, що передують підготовці землетрусу та проходять в інтервалах його прояву. Питання вивчення періодичності прояву місцевих землетрусів в регіоні розкриває можливості розуміння фізичних основ внутрішньокорових процесів. Територія Закарпаття та прилеглих регіонів характеризується місцевою сейсмічністю із періодом прояву відчутних місцевих землетрусів, що представлено 1-6 сейсмічними подіями, різного географічного розподілу. Територія Закарпатського внутрішнього прогину представлена ділянками кори, розділеної місцевими розломами, що в свою чергу періодично проявляє себе як сейсмонебезпечна зона: в різні періоди сейсмічна активність змінюється. Результати наукових досліджень, проведених на основі геофізичного моніторингу в регіоні вказали на характер сучасних горизонтальних рухів кори в зоні Оашського глибинного розлому та Берегівського горбогір'я. На режимних геофізичних станціях в регіоні проводяться спостереження геофізичних полів, на сейсмічних станціях реєструються сейсмічні події, на пунктах деформометричних спостережень в регіоні вимірюються зміщення поверхні земної кори. Відмічено розширення земної кори в зоні Оашського глибинного розлому за весь період спостереження (1999-2019 рр). В періоди інтенсивних рухів кори відбуваються зміни фізичних властивостей гірських порід, що проявляються у варіаціях параметрів спостережуваних геофізичних полів, зокрема магнітного поля Землі, електричного поля, електромагнітної емісії. Проводяться вимірювання параметрів радіоактивного фону середовища, а саме потужності експозиційної дози йонізуючого випромінювання на режимній геофізичній станції „Тросник” Відділу сейсмічності Карпатського регіону Інституту геофізики ім.С. І. Субботіна НАН України. Відмічено особливості, пов'язані із впливом геодинамічного стану регіону на характер змін параметрів окремих геофізичних полів: інтервали інтенсивних рухів кори та аномальних величин радіоактивного фону відмічені в одних часових інтервалах. Важливо дослідити вплив геологічних процесів на прояв інтенсивності радіоактивного фону середовища в періоди, що характерні проявом відчутних місцевих землетрусів, які протягом тривалого періоду починаючи із липня 2015 року на території досліджуваного регіону не реєструвалися. Також важливо проводити удосконалення існуючих методів аналізу отриманих результатів геофізичних досліджень.

### **Стан вивчення питання, основні праці**

Питання зв'язку геофізичних полів із сеймотектонічними процесами в сейсмонебезпечних регіонах Землі представлені в роботах як зарубіжних так і



вітчизняних дослідників. Для вирішення задач пов'язаних із геофізичним аспектом екологічного стану важливо розуміти геологічні процеси в регіоні, просторово-часовий розподіл місцевої сейсмічності, вплив їх на варіації параметрів геофізичних полів. Спираючись на висновках, отриманих із результатів попередніх досліджень сучасних горизонтальних рухів в зонах Берегівського горбогір'я та Оашського глибинного розлому, проведених в 1999-2019 рр., просторово-часових розподілів місцевої сейсмічності в Закарпатському внутрішньому прогині, характері часового розподілу параметрів магнітного поля Землі, електромагнітної емісії та потужності експозиційної дози йонізуючого випромінювання відмічено залежність величин реєструючих геофізичних полів від динаміки геомеханічних рухів. Глибинні рухи в Землі - основа геодинамічного розвитку та в значній мірі впливають на тектонічні процеси поверхні та кори. Дослідження процесів верхньої мантії використано геофізичні методи: сейсмічні гравітаційні термічні, електромагнітні. Найбільш ефективні методи-сейсмічна томографія. Важливі процеси, що проходять в верхній та середній мантії, які впливають на формування місцезнаходження корисних копалин[1]. Спостереження за спектром спонтанних емісій по часу та просторових „біфуркацій” автоструктур, що є відображенням еволюції сейсмотектонічних систем, вимірювання сейсмоатмосферних та сейсмоіоносферних збурень - важливі перспективні експериментальні дослідження[2]. Перспективними методами є методи, що використовують природні електромагнітні поля струмів, які протікають в магнітосфері, іоносфері та атмосфері Землі. Ці поля охоплюють діапазони періодів від  $10^{-3}$  с до 11 років[3]. Спостережувані на поверхні за допомогою GPS, геодезії, зміщення геологічних реперів, горизонтальні переміщення ділянок земної кори значно перевищують по своїй амплітуді вертикальні. Палеомагнітні дані вже давно показують великомасштабне обертання блоків земної кори в горизонтальній площині [4]. Відмічено збіг сумарного сучасного тепловиділення в корі і верхній мантії трьох типів регіонів за істотної розбіжності у розподілі джерел тепла за глибиною, доведено закон збереження енергії в геологічних процесах[5]. Зони низьких сейсмічних швидкостей збігаються за конфігурацією, місцем розташування і термодинамічними умовами з коровими пружними аномаліями, дозволяють передбачити процеси корових землетрусів, утворення нових розломних структур[6]. Представлено особливості геодинамічного стану Закарпатського внутрішнього прогину, зокрема за 2016 рік, в цей період відмічено інтенсивні рухи кори[7]. За результатами вивчення зв'язку сучасних горизонтальних рухів кори в зоні Оашського глибинного розлому та сейсмічності Закарпаття відмічена активізація сейсмічного стану регіону[8]. Проведені режимні геофізичні спостереження на пунктах спостережень Відділу сейсмічності Карпатського регіону Інституту геофізики ім.С.І. Субботіна НАН України показали на зв'язок варіацій вимірюваних геофізичних полів із сучасними горизонтальними рухами кори в центральній частині Закарпаття[9]. В[10] представлено результати аналізу варіацій геофізичних полів: магнітного поля Землі, радіоактивного фону середовища та електромагнітної емісії в 2014—2016 рр.,



виміряних на режимній геофізичній станції „Тросник”. Порівняно із характером сучасних горизонтальних рухів кори, спостережуваних на пункті деформометричних спостережень „Королево”. Вивчення варіацій вимірюваних параметрів геофізичних полів та їх кінематичних характеристик відмітили періоди часу в яких спостерігався зв'язок із геомеханічними процесами в Закарпатському внутрішньому прогині: аномалії кінематичних характеристик рухів кори супроводжуються вивільненням геомеханічної енергії[11]. Досліджено просторово-часовий розподіл місцевої сейсмічності за 2017 рік, зареєстровано більше сотні місцевих землетрусів, проте відчутних не відбулося[12]. Численні спостереження та дослідження на геологічних структурах Закарпаття відмітили активізацію місцевої сейсмічності в періоди інтенсивних горизонтальних рухів кори в зоні Оашського глибинного розлому та відгук геофізичних полів на варіації кінематичних величин геомеханічних рухів через аномальні величини спостережуваних фізичних полів Землі[13]. В статті представлено результати аналітичних досліджень параметрів сучасних горизонтальних рухів кори, просторово-часового розподілу місцевої сейсмічності, аналіз рядів спостережень параметрів радіоактивного фону середовища за 2019 рік, проведених на пунктах спостережень розташованих в Закарпатському внутрішньому прогині.

**Мета дослідження.** Метою досліджень є аналіз результатів геофізичних спостережень в Закарпатському внутрішньому прогині, виявлення зв'язку геофізичних полів із сеймотектонічними процесами в регіоні. Об'єктом дослідження є взаємозв'язки параметрів геодинамічного стану середовища. Предметом дослідження є рухи кори в зоні Оашського глибинного розлому, просторово-часового розподілу місцевої сейсмічності, вплив динаміки геомеханічних рухів кори на варіації параметрів геофізичних полів, зокрема параметрів радіоактивного фону середовища-потужності експозиційної дози йонізуючого випромінювання. Згідно мети роботи, необхідно вирішити задачі: представити характер сучасних горизонтальних рухів кори в регіоні за 2019 рік; розглянути просторово-часовий розподіл місцевої сейсмічності в цей період; представити криву залежності потужності йонізуючого випромінювання на РГС „Тросник”, виявити особливості їх взаємозв'язку з метою виявлення періодичностей геофізичних процесів та характер геофізичних полів в періоди сейсмічної активізації та сейсмічного „затишшя”.

#### **Методи дослідження**

Для вирішення задач дослідження було використано результати спостереження параметрів геофізичних полів, часового розподілу місцевої сейсмічності на режимній геофізичній станції „Тросник”, пункту деформометричних спостережень „Королево” Відділу сейсмічності Карпатського регіону Інституту геофізики ім.С.І Субботіна НАН України. Інформацію про характер сучасних рухів земної кори в Закарпатському внутрішньому прогині отримано в результаті деформометричних спостережень в зоні Оашського глибинного розлому. Деформацію земної кори вимірюють в штольні ПДС „Королево” за допомогою горизонтального деформографа базою 24.5 м, азимут приладу: 80°. Сейсмічний моніторинг на пунктах спостережень



проведений за допомогою цифрового сейсмометра DAS-05. Потужність експозиційної дози йонізуючого випромінювання вимірюється за допомогою дозиметра на РГС „Тросник”. Методи дослідження включають побудову просторово-часового розподілу місцевої сейсмічності за 2019 рік, часовий розподіл потужності експозиційної дози йонізуючого випромінювання за період з січня 2019 року, кінематику сучасних горизонтальних рухів кори. Аналізувався період сейсмічної активізації на предмет зв'язку із рухами кори, його кінематичною характеристикою-прискоренням.

### **Дослідження зв'язку параметрів радіоактивності середовища та результатів сейсмотектонічних процесів в Закарпатському внутрішньому прогині за 2019 рік**

Сейсмічність Закарпатського внутрішнього прогину становить 116 місцевих землетрусів, серед яких нема сильних та відчутних місцевих землетрусів вже тривалий період, починаючи з середини 2015 року, коли на теренах Тячівського району було зареєстровано десятки місцевих землетрусів. Особливістю серії місцевих землетрусів було те, що серед них зареєстровано декілька відчутних місцевих землетрусів, що є відповідно індикатором періодичності сейсмотектонічних процесів. За 2019 рік на пункті деформометричних спостережень „Королево” Відділу сейсмічності Карпатського регіону розраховано розширення порід величиною  $6.5 \times 10^{-7}$ . Продовжується період розширення порід, що наступив після періоду стиснення порід та періодів малих вікових ходів деформацій. Представлений період характерний зміною знаку деформацій, що є важливим у розумінні визначення активності сейсмотектонічних процесів в Закарпатському внутрішньому прогині. Знакозмінні процеси в геодинамічному стані регіону-передують підвищенню сейсмічної активності регіону, що є важливим аспектом екологічної безпеки населення. Проведено дослідження та представлено результати геофізичного моніторингу середовища в першій половині 2019 року, помісячно.

*Січень 2019 року.* В січні 2019 році на території Закарпатського внутрішнього прогину зареєстровано 4 місцеві землетруси. Сучасні горизонтальні рухи земної кори представляють собою стиснення порід величиною: -7.8 нстр. Представлено розподіл радіоактивного фону за січень 2019 року вимірянний на режимній геофізичній станції „Тросник”(рисунк 1).



**Рис.1. Варіації параметру радіоактивного фону на РГС „Тросник” в січні 2019 року.**

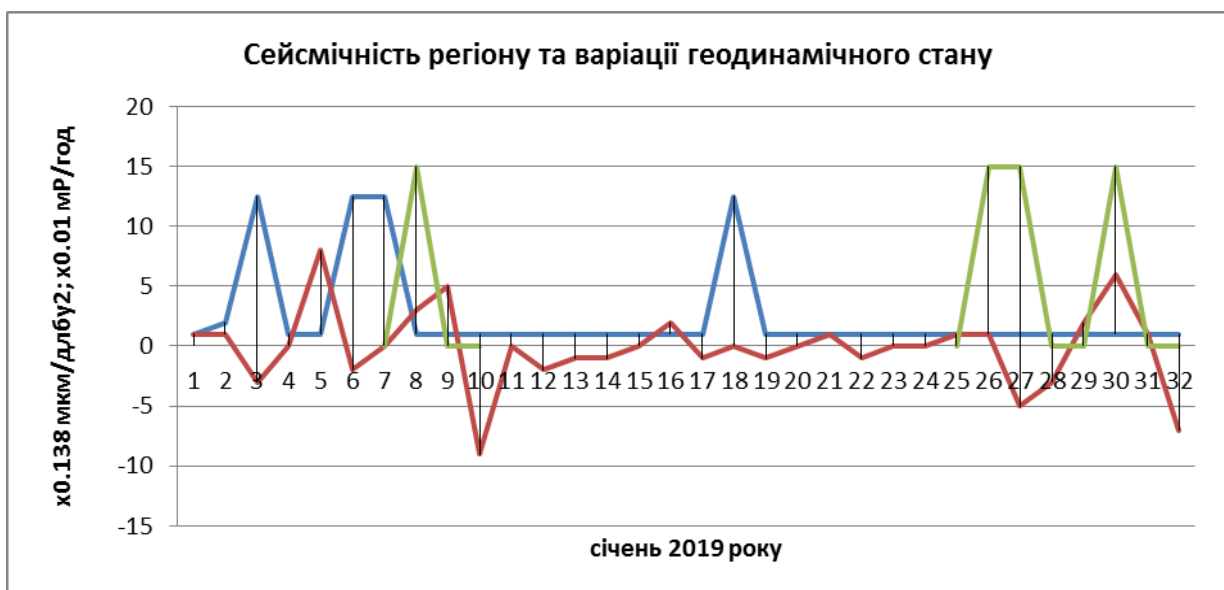


Виділяють три групи аномальних величин параметрів радіоактивного фону середовища в першій половині місяця. Максимальна величина радіоактивного фону за місяць становить 0.02 мР/год. Розглянуто варіації рухів кори в зоні Оашського глибинного розлому, а саме їх прискорення( рисунок 2).



**Рис. 2. Варіації бета –випромінювання на РГС „Тросник” ( діаграма синього кольору) та прискорення рухів кори в зоні Оашського глибинного розлому ( крива червоного кольору).**

Радіоактивний фон підвищується за рахунок вивільнення заряджених частинок із земної кори та атмосфери. Рухи кори спричиняють вихід в атмосферу радіоактивних частинок із верхніх шарів кори, при стисненні або інтенсивному розширенні порід. Аналіз залежностей параметрів геофізичних полів за січень 2019 року відмітив підвищення фону середовища при стисненні порід на початку місяця та розширенні порід в другій половині місяця. Проведено порівняння просторово-часового розподілу землетрусів в Закарпатському внутрішньому прогині за січень 2019 року(рисунок 3).

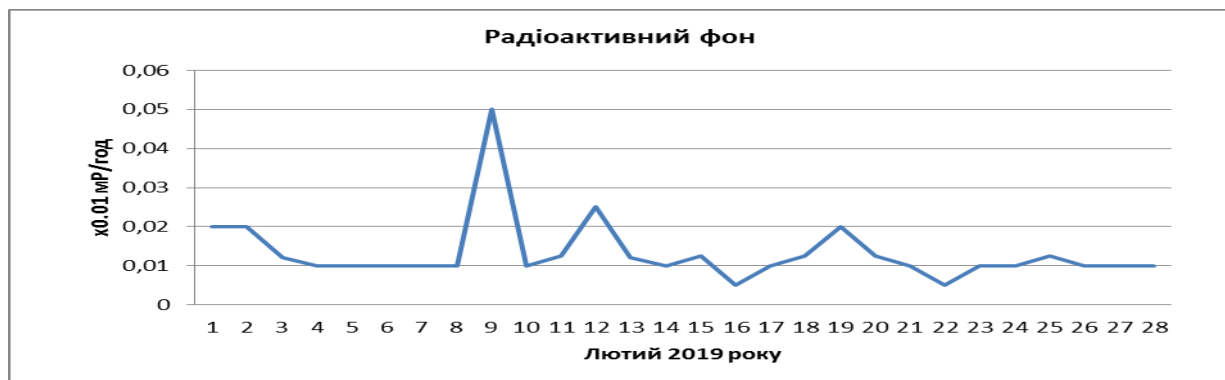


**Рис. 3. Сейсмічність регіону (діаграма зеленого кольору), прискорення рухів кори в зоні Оашського глибинного розлому( крива червоного кольору)та радіоактивний фон середовища, РГС „Тросник”( крива синього кольору) за січень 2019 року. Закарпатський внутрішній прогин.**



Періоди інтенсивних рухів кори, активізації місцевої сейсмічності та підвищеного радіоактивного фону співпадають у часових інтервалах. Землетруси відмічені після аномальних величини параметрів вимірних геофізичних полів, зокрема радіоактивного фону. Важливо визначити часовий інтервал між аномаліями в геофізичних полях, що дасть змогу характеризувати енергетичні характеристики сеймотектонічних процесів в регіоні.

*Лютий 2019 року.* В лютому 2019 року на території Закарпатського внутрішнього прогину зареєстровано 12 землетрусів. Сучасні рухи кори в зоні Оашського глибинного розлому представлені стисненнями порід величиною:  $-3.54 \times 10^{-7}$ . Розглянуто варіації потужності експозиційної дози йонізуючого випромінювання на РГС „Тросник” за лютий 2019 рік (рисунок 4).



**Рис. 4. Радіоактивний фон на РГС „Тросник” за лютий 2019 рік.**

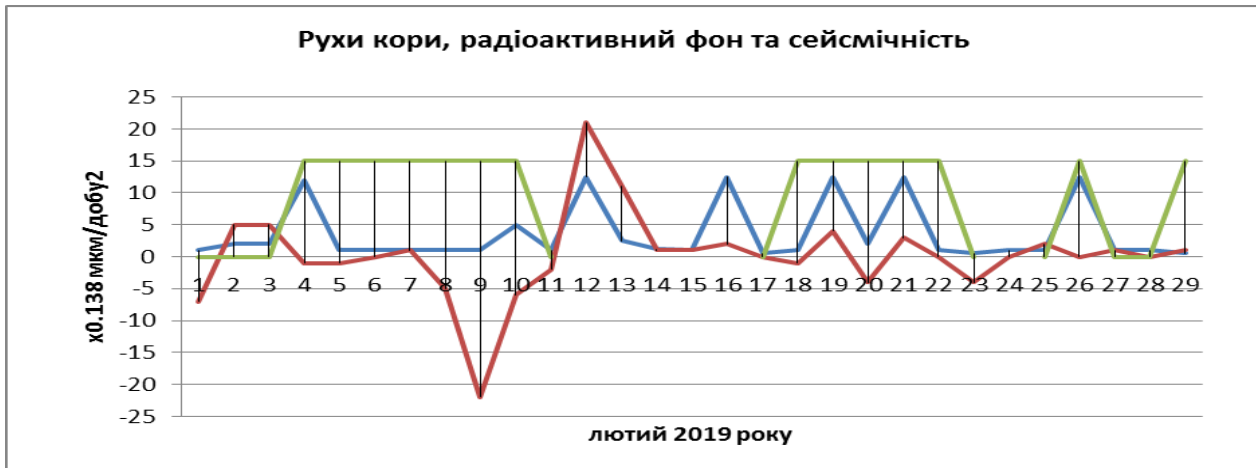
Середнє значення потужності експозиційної дози йонізуючого випромінювання за лютий 2019 року становить: 13 мкР/год. Виділяється аномалія радіоактивного фону в першій декаді лютого. Проведено вивчення зв'язку прискорення сучасних горизонтальних рухів кори в зоні Оашського глибинного розлому та варіацій радіоактивного фону середовища (рисунок 5).



**Рис. 5. Сучасні рухи кори в зоні Оашського глибинного розлому (крива сірого кольору) та радіоактивний фон середовища (крива чорного кольору) за лютий 2019 року.**



Аномалії радіоактивного фону приурочені до періодів інтенсивних рухів кори. Підвищення радіоактивного фону відбувається в періоди розширення порід. Представлено просторово-часовий розподіл місцевої сейсмічності в лютому та порівняно із рухами кори та радіоактивним фоном середовища (рисунок 6). Середнє значення величини радіоактивного фону становить: 0.003 мР/год.



**Рис. 6. Сучасні рухи кори( крива червоного кольору), сейсмічність регіону( крива зеленого кольору) та радіоактивний фон середовища( крива синього кольору) в лютому 2019 року. Закарпатський внутрішній прогин.**

Землетруси реєструються як в періоди інтенсивних рухів та аномалій радіоактивного фону середовища так і за деякий час до них.

*Березень 2019 року.* В березні відмічено 10 місцевих землетрусів на території Закарпатського внутрішнього прогину. Сучасні горизонтальні рухи кори представлені стисненнями величиною -10 мкм. Середнє значення бета випромінювання на РГС „Тросник” дорівнює: 0.0125 мР/год (рисунок 7).



**Рис. 7. Радіоактивний фон середовища на РГС „Тросник” в березні 2019 року.**

Перша половина місяця представлена підвищенням радіоактивного фону. Перевірено на предмет виявлення впливу рухів кори на природний





радіоактивний фон середовища( рисунок 8).



**Рис. 8. Рухи кори( крива сірого кольору) та радіоактивний фон середовища( крива чорного кольору) за березень 2019 року. Закарпатський внутрішній прогин.**

Стиснення порід супроводжується підвищенням радіоактивного фону середовища. Порівняно просторово-часовий розподіл місцевої сейсмічності в регіоні та радіоактивний фон середовища( рис. 9).



**Рис. 9. Рухи кори( червоного кольору), сейсмічність регіону( діаграма зеленого кольору), радіоактивний фон ( крива синього кольору) в березні 2019 року. Закарпатський внутрішній прогин.**

Землетруси зареєстровані в періоди підвищення радіоактивного фону середовища, та супроводжують аномальні величини кінематики сучасних горизонтальних рухів в зоні Оашського глибинного розлому

### Висновки

Були розглянуті просторово-часовий розподіл місцевої сейсмічності, кількість місцевих землетрусів помісячно. Представлено результати моніторингу геофізичних полів в Закарпатському внутрішньому прогині. Розглянуто варіації кінематичних характеристик сучасних горизонтальних рухів кори: прискорення рухів кори в зоні Оашського глибинного розлому за січень-червень 2019 року. Кількість місцевих землетрусів зареєстрованих на



території Закарпатського внутрішнього прогину становить 116, проте жодного відчутного місцевого землетрусу не відмічено, що актуалізувало дослідження відгуків геофізичних полів на сеймотектонічні процеси в регіоні. Величина сучасних горизонтальних рухів кори за 2019 рік становить  $+6.5 \times 10^{-7}$ .

Були отримані результати, що вказують на особливості сеймотектонічних процесів в регіоні, підтверджено результати отримані в попередніх дослідженнях: землетруси відбуваються в періоди, що супроводжуються інтенсивними рухами кори. Для дослідження використано прискорення сучасних горизонтальних рухів кори в зоні Оашського глибинного розлому. За спостережуваний період сеймотектонічні процеси відобразилися у аномальних змінах параметрів геофізичного поля та процесів-радіоактивного фону середовища, потужності експозиційної дози йонізуючого випромінювання. Радіоактивний фон середовища реагує на інтенсивні рухи кори та на прояв сейсмічної активізації в регіоні. Таким чином, розширення географії дослідження геодинамічного стану середовища та варіацій параметрів геофізичних полів: магнітного поля Землі, параметрів радіоактивного фону середовища розширює можливості вирішення екологічних проблем краю, викликаних небезпечними геологічними процесами.

### Література:

1. И.В. Бугаенко, Л.Н.Заяц, Т.А. Цветкова. Скоростная типизация средней и нижней мантии Европы. Геофизический журнал.т.37. №3.2015. С.88-101.
2. В.Н. Шуман, О концептуальных основах диагностики и мониторинга геосистем. Геофизический журнал.№4, т.37. 2015. Ст.93-103.
3. И.И. Рокитнянский , В.И. Бабак, А.В. Терешин. Вариации геомагнитных функций отклика в Японии. Геофизический журнал. №4.т.37. 2015. С.126-138.
4. О.Б. Гинтов. Проблемы гнодинамики Украинского щита в докебрии. Геофизический журнал.№5.т.37.2015.ст.3-22.
5. В.В. Гордиенко. Энергетический баланс тектоносферы Земли. Геофизический журнал. №5.т.37.2015. с.23-45.
6. В.А. Корчин. Зоны низких скоростей термобарической природы в кристаллической коре. Геофизический журнал.№5.т.37. 2015 .ст. 46-65.
7. Ігнатишин В.В., Ігнатишин А.В., Ігнатишин М.Б. Ігнатишин В.В. Геофізичні аспекти геодинамічного стану Закарпатського внутрішнього прогину. VII Всеукраїнська молодіжна наукова конференція-школа „Сучасні проблеми наук про Землю„ проведена 19-21 квітня 2017 року в Навчально-науковому інституті „Інституту геології, Київського національного університету імені Тараса Шевченка. –К.: ЦОП „Глобус„, 2017, 2017.-86 с. С.32-35.
8. Ігнатишин В.В., Ігнатишин А.В., Ігнатишин М.Б. Ігнатишин В.В. Сучасні горизонтальні рухи в зоні Оашського глибинного розлому та сейсмічність Закарпаття. Матеріали Міжнародної науково-технічної конференції „Розвиток промисловості та суспільства. Секція 5. Геологія і прикладна мінералогія. 24-26 травня 2017 року. Кривий ріг. Видавничий центр Криворізького національного університету.-161 с. С.36-39.



9. Ігнатишин В.В., Ігнатишин А.В., Ігнатишин М.Б. Ігнатишин В.В. Геофізичні аспекти геодинамічного стану Закарпатського внутрішнього прогину. VII Всеукраїнська молодіжна наукова конференцію-школу "Сучасні проблеми наук про Землю" 19-21 квітня 2017 р. ННІ Інститут геології Київського національного університету імені Тараса Шевченка, Корпорація "Науковий парк Київського університету імені Тараса Шевченка". – К. : ЦОП „Глобус„, 2017. – 86 с. С.32-35.

10. Ігнатишин В.В. Малицький Д.В. ,Ігнатишин М.Б. Зв'язок параметрів екогеофізичних полів та сейсмотектонічних процесів в Закарпатті. Матеріали Конференції «Сейсмологічні та геофізичні дослідження в сейсмоактивних регіонах», 1-2 червня 2017 р., смт. Верхнє Синьовидне. . –Львів : СПОЛОМ, 2017. : рис.-169 с.С.71-76. ISBN 978-966-919-271-4.

11. Ігнатишин А.В., Ігнатишин М.Б., Ігнатишин В.В. Геофізичні поля та геомеханічні процеси в Закарпатському внутрішньому прогині. X наукова конференція молодих вчених та спеціалістів „Геологія і геологія горючих копалин„, присвячена, 100 річчю НАН України. 19-20 вересня 2018 року. 1-2(174-175) 2018. м.Львів. С.81-84. ISSN 0869-0774

12. Ігнатишин В.В. Просторово-часовий розподіл сейсмічності Закарпатського внутрішнього прогину. Матеріали Міжнародної наукової конференції, „ Географічна наука та освіта : від констатації та конструктивізму, 28-29 вересня 2018 року м. Київ, Україна. Присвячена 100-річчю Національної академії наук України. Зб. наук. праць.- К., 2018. С. 76-78.

13. Ігнатишин В.В. Сучасні горизонтальні рухи земної кори в зоні Оашського глибинного розлому та сейсмічність Закарпатського внутрішнього прогину. Матеріали восьмої міжнародної науково-практичної конференції „Комплексне забезпечення якості технологічних процесів та систем„, 10-12-травня 2018 року. м.Чернігів.: у 2-х т. /Чернігівський національний технологічний університет [та ін.] ; відп. За випуск. : Єрошенко Андрій Михайлович [та ін.].- Чернігів : ЧНТУ : 2018. - т.2. С.116-118.

**Abstract.** *The paper considers the results of studying the relationship of geomechanical movements with the seismic activity of the Transcarpathian internal depression and the variation of the parameters of the radioactive background of the environment in 2019. The urgency of the study of seismotectonic processes in the region is shown - the activation of seismicity, the absence of significant local earthquakes against the background of many weak seismic shocks. To solve problems related to the geophysical aspect of the ecological state, it is important to understand the geological processes in the region, the spatio-temporal distribution of local seismicity, their impact on variations in the parameters of geophysical fields. Based on the conclusions obtained from previous studies of modern horizontal motions in the Berehiv Hills and Oash Deep Fault, conducted in 1999-2019, spatiotemporal distributions of local seismicity in the Transcarpathian internal trough, the nature of the temporal distribution of the Earth's magnetic field parameters, electro and the power of the exposure dose of ionizing radiation, the dependence of the values of the registering geophysical fields on the dynamics of geomechanical movements is noted. The conducted scientific researches noted the connection between the geodynamic state and local seismicity. Earthquakes occur during periods of intense horizontal movements of the crust in the area of the Oash deep fault. Physical characteristics were used to study the nature of crustal movements and their relationship with the release of geomechanical energy. An increase in the parameters of the*



*radioactive background of the environment during periods of increased values of the kinematic parameters of modern geomechanical movements of the crust, in particular the acceleration of the movements of the crust. In 2019, the expansion of rocks with a magnitude of  $+ 6.5 \times 10^{-7}$  was noted, 116 local earthquakes were registered in the Transcarpathian inner depression.*

**Key words:** *Geodynamic state, earthquakes, seismotectonic processes, crustal movements, radioactive background, geophysical fields*

Стаття відправлена: 25.10.2020 г.

© Ігнатишин В.В.