

УДК 550.832  
№ держ.реєстр.  
Інв. №

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
Івано-Франківський національний технічний  
університет нафти і газу  
Науково-дослідний інститут нафтогазової енергетики і екології  
76019, м. Івано-Франківськ, вул. Карпатська, 15; тел. (380) 03422 54-67-25, 54-51-14  
факс (380) 03422 54-72-66; e-mail: admin@nug.edu.ua.

**ЗАТВЕРДЖУЮ**  
Проректор з наукової роботи  
д-р техн. наук, проф.  
\_\_\_\_\_ І.І. Чудик  
“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2020 р.

## **ЗВІТ**

**про науково-дослідну роботу**

### **ДОСЛІДЖЕННЯ СУЧАСНИХ ГЕОДИНАМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ У МЕЖАХ КАРПАТСЬКОГО РЕГІОНУ (проміжний)**

Директор НДІ НГЕіЕ,  
канд. техн. наук,  
доцент

Б.А. Тершак

Директор ІПНТ,  
канд. геол. наук,  
доцент

В.Г. Омельченко

Завідувач кафедри ЗІГТ,  
д-р геол. наук,  
професор

В.Р. Хомин

Івано-Франківськ  
2020 р.

Рукопис закінчено 10.06.20 р.

Результати роботи розглянуті на Науковій Раді Інституту природничих наук та туризму. Протокол № 6 від 12 червня 2020 р.

## СПИСОК АВТОРІВ

- |   |                               |
|---|-------------------------------|
| 1. Керівник теми,<br>завідувач кафедри,<br>д-р геол. наук, професор | Хомин В.Р.<br>/розділ 1/      |
| 2. Відповідальний виконавець,<br>доцент, канд. геол.-мін. наук      | Горванко Г.Д .<br>/розділ 2/  |
| 3. Відповідальний виконавець,<br>доцент, канд. геол. наук           | Гоптарьова Н.В.<br>/розділ 3/ |
| 4. Відповідальний виконавець,<br>доцент, канд. геол.-мін. наук      | Жученко Г.О.<br>/розділ 4/    |
| 5. Відповідальний виконавець,<br>доцент, канд. геол. наук           | Манюк О.Р.<br>/розділ 5/      |
| 6. Відповідальний виконавець,<br>доцент, канд. геол.-мін. наук      | Поплюйко А.Г.<br>/розділ 6/   |
| 7. Відповідальний виконавець,<br>старший викладач                   | Броніцька Н.В.<br>/розділ 7/  |
| 8. Відповідальний виконавець,<br>асистент                           | Медвідь М.І.<br>/розділ 8/    |
| Нормоконтролер  | Бажан М.П.                    |
| НДІНГЕіЕ  | Рябко Г.Ф.                    |

## РЕФЕРАТ

Звіт про НДР: стор. 37, додатків 4, використаних джерел 12.

Ключові слова: геодинамічні процеси, вулканізм, вуглеводні, нафтогазоносність, неотектонічні рухи, складчасті області, екзогенні геологічні процеси, морфогенез.

Об'єкт дослідження – сучасні геодинамічні процеси у межах Карпатського регіону.

Мета роботи – підбір інформативних критеріїв нафтогазоносності надр, дослідження геодинамічних процесів та їх вплив на вибір пріоритетних напрямків геологорозвідувальних робіт у Передкарпатті, дослідження розвитку екзогенних геологічних процесів у Карпатському регіоні та вплив техногенного морфогенезу на геодинамічні процеси.

Метод дослідження – польові та лабораторні дослідження, аналіз літературних та фондових матеріалів.

У науково-дослідній роботі систематизовано та узагальнено літературний, фондовий та польовий матеріал, науково-теоретичні і лабораторні дослідження сучасних геодинамічних процесів у межах Карпатського регіону. Виявлено, що тектонічні процеси впливають на прояви вулканізму та на прояви екзогенних геологічних процесів. У свою чергу техногенний морфогенез впливає на геодинамічні процеси. Також встановлено, що причина активізації сейсмічних явищ – деформаційні зміни в межах розривних, складчастих і насувних структур, викликані розробкою покладів вуглеводнів. Отже, сучасні геодинамічні процеси впливають на вибір напрямків геологорозвідувальних робіт у Передкарпатті.

Результати науково-дослідних робіт можна застосувати при пошуках нових родовищ корисних копалин, планування різних видів їх господарського використання та території Карпатського регіону, а також при плануванні раціонального використання природних ресурсів.

Одержані результати використовуються при читанні студентам лекційних курсів з геологічних фундаментальних дисциплін.

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	5
1. СУЧАСНІ ГЕОДИНАМІЧНІ ПРОЦЕСИ ТА ЇХ ВПЛИВ НА ВИБІР ПРІОРИТЕТНИХ НАПРЯМКІВ ГЕОЛОГОРОЗВІДУВАЛЬНИХ РОБІТ У ПЕРЕДКАРПАТТІ .....	6
2 ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ТЕКТОНІЧНИХ ПРОЦЕСІВ НА ПРОЯВИ ВУЛКАНІЗМУ .....	10
3 ДОСЛІДЖЕННЯ ГЕОДИНАМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ПРИ РОЗРОБЦІ РОДОВИЩ ВУГЛЕВОДНІВ .....	12
4 ПІДБІР ІНФОРМАТИВНИХ КРИТЕРІЇВ НАФТОГАЗОНОСНОСТІ НАДР БОРИСЛАВСЬКО-ПОКУТСЬКОЇ ЗОНИ ПЕРЕДКАРПАТСЬКОГО ПРОГИНУ .....	15
5 ДОСЛІДЖЕННЯ РОЗВИТКУ ЕКЗОГЕННИХ ГЕОДИНАМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ У КАРПАТСЬКОМУ РЕГІОНІ НА ПРИКЛАДІ УРОЧИЩА «ПЕТРИЦЬКЕ» У СХІДНИХ ГОРГАНАХ .....	19
6 ВИВЧЕННЯ ВЗАЄМОДІЇ НЕОТЕКТОНІЧНИХ РУХІВ ЕКЗОГЕННИХ ГЕОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ В МЕЖАХ СКЛАДЧАСТИХ ОБЛАСТЕЙ .....	21
7 АКТИВІЗАЦІЯ ТЕХНОГЕННОГО МОРФОГЕНЕЗУ І ЙОГО ВПЛИВ НА ГЕОДИНАМІЧНІ ПРОЦЕСИ КАРПАТСЬКОГО РЕГІОНУ .....	25
8 ДОСЛІДЖЕННЯ ГЕОДИНАМІЧНИХ УМОВ ФОРМУВАННЯ ЗАКАРПАТСЬКОГО ПРОГИНУ .....	27
ВИСНОВКИ .....	29
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ .....	30
ДОДАТОК А .....	32
ДОДАТОК Б .....	33
ДОДАТОК В .....	34
ДОДАТОК Г .....	37

## ВСТУП

У звіті про науково дослідну роботу працівників кафедри загальної, інженерної геології та гідрогеології при виконанні держбюджетної теми: “Дослідження сучасних геодинамічних процесів у межах Карпатського регіону” приводяться результати вивчення геодинамічних умов формування Карпатського регіону, розвитку екзогенних геологічних процесів та вплив техногенного морфогенезу на геодинамічні процеси. Проводиться підбір інформативних критеріїв нафтогазоносності надр, дослідження геодинамічних процесів та їх вплив на вибір пріоритетних напрямків геологорозвідувальних робіт у Передкарпатті.

У звіті наводяться дані вивчення сучасних геодинамічних процесів, особливості геологічної та тектонічної будови, дослідження впливу тектонічних процесів на прояви вулканізму, вивчення взаємодії неотектонічних рухів та екзогенних геологічних процесів в межах складчастих областей.

# 1. СУЧАСНІ ГЕОДИНАМІЧНІ ПРОЦЕСИ ТА ЇХ ВПЛИВ НА ВИБІР ПРІОРИТЕТНИХ НАПРЯМКІВ ГЕОЛОГОРОЗВІДУВАЛЬНИХ РОБІТ У ПЕРЕДКАРПАТТІ

Геодинамічні процеси та оцінка перспектив нафтогазоносності родовищ України є однією із найважливіших проблем держави, яка безпосередньо визначає рівень її енергетичної, а отже, економічної та політичної залежності від зовнішніх джерел енергії. Безумовно, сьогодні, як ніколи актуальним є питання підвищення ефективності пошуково-розвідувальних робіт на нафту і газ.

Основні причини зниження видобутку нафти зумовлені передусім: недостатністю капітальних вкладень і матеріально-технічних ресурсів, значною виснаженістю на 85–95% найбільших родовищ, суттєвим скороченням обсягів глибокого пошуково-розвідувального буріння, згортанням дослідно-промислових робіт із підвищення нафтовіддачі пластів, погіршенням структури запасів, низькою надійністю сировинної бази. Основні промислові запаси нафти на 71,3% складає найнижча промислова категорія  $C_1$  [5], надійність прогнозів щодо якої може сягати 30–50%. За останні 15 років у промислове освоєння нові родовища передаються виключно із запасами категорії  $C_1$ .

У той час як за оцінками фахівців [8] ресурсна база і сьогодні продовжує залишатись значною, потенційні нерозвідані ресурси нафти на суші України складають понад 780 млн т. Безумовно, це – надійна основа для нарощування розвіданих запасів нафти, яка, враховуючи наявні ресурси, дає змогу вирішувати питання швидкої стабілізації рівнів видобутку нафти в Україні і можливого його зростання.

У результаті виконаного нами аналізу динаміки успішності проведених геологорозвідувальних робіт у межах Бориславсько-Покутської зони Передкарпатського прогину встановлено, що найбільші успіхи пошуків скупчень вуглеводнів у Бориславсько-Покутській зоні

Передкарпатського прогину відповідають початковому періоду освоєння нафтових родовищ, який відповідає періоду з 1960 р. до 1970 р., у цей період було виявлено та введено в розробку Старосамбірське нафтове, Стинавське нафтове, Іваниківське нафтогазоконденсатне, Орів-Уличнянське нафтове, Долинське нафтове, Північно-Долинське нафтогазоконденсатне, Танявське нафтогазоконденсатне, Струтинське нафтогазове, Спаське нафтове, Гвіздецьке нафтове, Пасічнянське нафтове, Пнівське нафтове, Битків-Бабченське нафтогазоконденсатне родовища. Впродовж цього періоду коефіцієнт успішності геологорозвідувальних робіт був високим і сягав 0,7-0,8. Відтак, починаючи з 1975 року спостерігалось поступове зниження коефіцієнта успішності, який, як бачимо з рисунку 2, сягав 0,5-0,6 при одночасному збільшенні кількості площ, які вводились в розробку. А починаючи уже з 1985 року коефіцієнт успішності знизився уже до 0,35 і до сьогоднішніх днів є надзвичайно низький і коливається в межах 0,2-0,25.

Аналізуючи ефективність геологорозвідувальних робіт на нафту і газ у Бориславсько-Покутській зоні Передкарпатського прогину, бачимо, що результативність пошукового буріння знижується, у той час, як по всій логіці вона повинна була б зростати у міру накопичення фактичного матеріалу і геологічних знань про родовища досліджуваної території.

Ми вважаємо, що така ситуація має своє пояснення, яке полягає у тому, що на початковому етапі пошуково-розвідувальних робіт ефективними були існуючі уявлення про формування нафтових і газових родовищ і накопичений досвід пошуків та розвідки родовищ вуглеводнів у різних геологічних умовах. Відповідно початковий період, який характеризувався високими коефіцієнтами успішності геологорозвідувальних робіт, досягався за рахунок можливості вибору найбільш крупних, яскраво виражених у аномаліях геофізичних полів перспективних структур із відносно невеликої кількості подібних структур. Далі, у міру відкриття родовищ, фонд найперспективніших

структур скорочувався, і в пошукове буріння залучались структури значно менших розмірів при цьому зростала кількість пробурених та випробуваних «сухих» свердловин і, відповідно, знижувалась ефективність пошукового буріння, коефіцієнт успішності, пошукових робіт у Бориславсько-Покутській зоні Передкарпатського прогину.

Справедливо відзначити, що така ситуація характерна не лише для Бориславсько-Покутської зони Передкарпатського прогину та нафтогазоносних басейнів України, але й практично для всіх старих нафтогазоносних басейнів світу. У середньому по світу коефіцієнт успішності пошуку складає приблизно 0,3, як і у межах Бориславсько-Покутської зони Передкарпатського прогину.

Стає цілком очевидним, що сучасне ведення пошуково-розвідувальних робіт, яке базується на класичній методології пошуків покладів вуглеводнів, навіть з використанням високотехнологічних методів пошуку для старих добре розвіданих басейнів України уже не є ефективним, оскільки методи які на сьогодні використовуються для прогнозування нафтогазоносності структур уже не забезпечують безпомилкового вибору продуктивних структур із загальної кількості виявлених геофізичними методами об'єктів, що зумовлює здебільшого помилкове буріння заздалегідь «сухих» свердловин на завідома безперспективних структурах і є на сьогодні причиною низької ефективності геологорозвідувальних робіт у Бориславсько-Покутській зоні Передкарпатського прогину, у той час як кількість виявлених об'єктів є достатньою для їх підготовки й продовження геологорозвідувальних робіт у межах прогину.

Ми вважаємо, що одним із основних напрямків вирішення проблеми є розроблення нового підходу до прогнозування нафтогазоносності надр Бориславсько-Покутської зони Передкарпатського прогину на новій теоретично-методологічній основі оцінки продуктивності локальних структур. За допомогою цього підходу з високим ступенем достовірності,



ще до початку ведення пошукового буріння, можна буде здійснити ранжування виявлених структур на продуктивні та непродуктивні, що, в свою чергу, дасть можливість уникнути значних фінансових затрат на малоперспективних структурах, значно збільшити ефективність геологорозвідувальних робіт шляхом їх найбільшої концентрації на найперспективніших ділянках.

## 2. ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ТЕКТОНІЧНИХ ПРОЦЕСІВ НА ПРОЯВИ ВУЛКАНІЗМУ ЗАКАРПАТТЯ

В геологічній історії Українських Карпат значна роль належить процесам магматизму. З ними пов'язане формування не тільки різних гірських порід, але і низки родовищ і рудопроявів корисних копалин. Ці процеси проявились як в регіональному, так і у віковому масштабах.

Майже на всьому протязі геологічного розвитку Українських Карпат продовжувались періодично затухаючи, то з новою силою активізуючись, вулканічні виверження. Найбільш широко розвинуті магматичні формування у Закарпатському внутрішньому прогині, де вони складають вулканічну Вигорлат – Гутинську грядку, що простягається з території Словаччини до долини р. Ріки по північній території Закарпатського внутрішнього прогину, а потім, після різкого перегину, заходить по лівобережжі Тиси далеко на територію Румунії.

Виразно виділена в рельєфі, ця гряда не має чіткого структурного положення, а її виникнення, без сумніву, обумовлене розвитком системи розломів глибинного закладання. Вулканогенні утворення гряди, таким чином, трасують конфігурацію основних розломів у фундаменті прогину, хоч іноді переходять далеко за межі цих розломів, перекриваючи часом повністю зону пенінських стрімчаків і навіть досягають Зовнішніх Карпат.

Розломи, які січуть фундамент, часто служили каналами для магматичних вивержень. Вздовж північно-східного борту неогенової області прогинання по лінії Перечин – Приборжавське Вигорлат – Гутинськ гряда ефузивів пересікає весь Закарпатський прогин, розділяючи його на дві частини, відомі під назвою Солотвинської (на сході) і Чоп – Мукачівської (на заході) западин. Подібний поділ дещо умовний, так як в тектонічному плані вони не представляють самостійних геолого-структурних одиниць, на що вказують приблизно

одні і ті ж глибини залягання фундаменту та аналогічний літологічний характер міоценових відкладів.

На півдні вздовж межі Закарпатського прогину з Альфрейдом (Угорською западиною) прослідковується система розломів Берегівської зони, які формують горстоподібне підняття. До цих розломів приурочені прояви сарматського, тортонського і, можливо, також гельветського вулканізму. Зафіксований в цьому районі розлом глибокого залягання по лінії Берегово – Бая-Маре відіграв важливу роль у формуванні Закарпатського прогину і мав певний вплив на розподіл зон поліметалічного оруденіння.

Останні виходи Пенінської зони фіксуються на околицях Новоселиці Верхньої і Ганич (басейн р. Лужанки). За даними деяких румунських і чеських геологів в цьому районі зона різко повертає на південь і ховається під потужним чохлам міоценових молас Закарпатського внутрішнього прогину в басейні ріки Тересви, де прослідковується у вигляді вузького меридіонального підняття, обмеженого з заходу і сходу розривними порушенням, які знаходяться, очевидно, на південному продовженні Пенінської зони.

Закарпатський прогин в міоценовий час був областю інтенсивного прогинання, яка утворилась по внутрішній межі Карпатської гірської споруди і заповнювалась потужною товщею моласових та ефузивних формувань. За даними багатьох дослідників прогин сформувався на південно-західному, дуже опущеному по молодих розривах крилі складного асиметричного мегаантиклінорію Східних Карпат, ядро якого складають Мармароський кристалічний масив та смуга стрімчакових виходів юри. Фундамент Закарпатського прогину глибоко опущений по крутих розломах і перекритий неогеновими відкладами. Ці дані підтвержені результатами глибокого буріння, в результаті якого був установлений складний гетерогенний блоково-насувний характер фундаменту, що в значній мірі і визначило тектоніку осадового чохла.

### **3 ДОСЛІДЖЕННЯ ГЕОДИНАМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ПРИ РОЗРОБЦІ РОДОВИЩ ВУГЛЕВОДНІВ**

В останні роки значно зріс інтерес до питань, пов'язаних із забезпеченням геодинамічної безпеки при розробці родовищ вуглеводнів. Видобуток нафти і газу, зміна пластових тисків, різні види впливу на пласт для підтримання пластових тисків та підвищення нафтогазовидобутку порушують стабільність надр, створюють передумови для виникнення потужних і навіть катастрофічних природно-техногенних геодинамічних явищ, які призводять до аварійних ситуацій на об'єктах облаштувань і в свердловинах. Довгострокова розробка родовищ (понад 30 років) постійно збільшує можливість виникнення надзвичайних геотехногенних змін.

На території Передкарпаття активне освоєння покладів вуглеводнів проходить вже понад 150 років. Зокрема в Надвірнянському районі нафту видобувають з кінця 19-го століття. У 80-ті роки 20-го століття в районі Надвірної були відкриті і почали експлуатуватися нові родовища. Починаючи з 1996 року тут зафіксовано прояви і наступне підвищення сейсмічної активності, яка є наслідком активних природних та техногенних деформаційних процесів і несе важливу інформацію про зміну напружено-деформованого стану геологічного середовища в часі.

Аналіз і узагальнення матеріалів щодо випадків виникнення землетрусів, пов'язаних з розробкою родовищ нафти і газу дозволили зробити наступні висновки:

- землетруси в нафтогазоносних районах викликані розробкою родовищ нафти і газу. Виникають вони як при інтенсивному відборі вуглеводнів, так і при закачуванні рідини для підтримання пластового тиску і підвищення нафтовіддачі пластів;
- положення вогнищ техногенних землетрусів визначається тектонічними порушеннями;

- магнітуда сейсмічних подій залежить не тільки від природної напруженості надр, інтенсивності та терміну розробки родовища, а й від місця і глибини розташування вогнища землетрусу;

- перевищення обсягів закачуваної рідини над обсягами видобутої рідини, або навпаки, призводить до збільшення сейсмічних явищ.

При розрахунку коефіцієнта геодинамічного навантаження на родовищах Передкарпаття було встановлено, що недотримання балансу між обсягами закачуваної і видобувної рідини призвело до активізації тектонічних процесів і, як наслідок, до порушення експлуатаційних колон свердловин. Зростання значення коефіцієнта геодинамічного навантаження в певний період могло викликати активізацію тектонічних рухів, а саме ряд зафіксованих в той час техногенних землетрусів і, як наслідок, порушення колон свердловин.

Вивчення та аналіз геологічної будови родовищ дозволили виявити певні закономірності зім'яття обсадних колон. Всі свердловини із зазначеними вадами групуються в певних зонах, обумовлених геологічною будовою. Це, в першу чергу, структури Берегового насуву. На другому місці знаходяться круті підгорнуті крила складок.

Така приналежність свідчить про геодинамічну активність наявних розривних порушень, поверхонь насувів і складок, що відбивається в проявах землетрусів. Причина активізації сейсмічних явищ - деформаційні зміни в межах тих же розривних, складчастих і насувних структур, викликані розробкою покладів вуглеводнів.

Основним фактором, що визначає рівень формування великих просідань земної поверхні території родовища, є величина деформації порового об'єму пласта-колектора.

В якості вихідного матеріалу для оцінки деформацій земної поверхні були використані вертикальні геологічні розрізи і структурні карти по продуктивних пластах, геолого-геофізичний розріз, стратиграфічна колонка, а також дані про фізико-механічні властивості гірських порід.

Максимальне розрахункове осідання земної поверхні при ущільненні колектора на Битків-Бабченському родовищі (Надвірнянський район, Передкарпаття) становить 509,76 мм. Розрахунок виконаний для умов встановленого пластового тиску в зоні розташування експлуатаційних свердловин.

Осідання такої величини, розподілені по великій площі родовища, не дають в даний час помітного впливу на стан об'єктів. Відносні вертикальні деформації складають 0,16922 мм / м при мінімальних допустимих 1-1,5 мм / м.

Слід зазначити, що отримані значення осідань земної поверхні носять попередній, оціночний характер і можуть змінюватися при зміні параметрів і режимів розробки родовища і надходження більш точних даних про фізико-механічні властивості гірських порід. При розрахунку не враховувався вплив технології підтримки пластового тиску на енергетику пласта. Застосування підтримки пластового тиску викликає різкі зміни в напружено-деформованому стані пластів і земної кори в районі родовища і призводить до дестабілізації геосистеми.

До найсильнішого негативного фактору деформації земної поверхні відноситься її швидкість. Деформація може відбуватися в повільному режимі, при якому відбувається поступове осідання земної поверхні і залишається час для попередження негативних наслідків. Але часто відбувається спонтанна високоамплітудна і високочастотна зміна стану земної поверхні, її коливання у вигляді сейсмічних поштовхів. Вони, як правило, слабо проявляють себе до події і тому важко передбачувані без спеціального сейсмічного моніторингу, але по причині своєї раптовості призводять до значних негативних наслідків. Їхній прогноз можливий шляхом створення системи геодинамічного моніторингу на родовищах з використанням сейсмологічної сітки.

#### 4. ПІДБІР ІНФОРМАТИВНИХ КРИТЕРІЇВ НАФТОГАЗОНОСНОСТІ НАДР БОРИСЛАВСЬКО-ПОКУТСЬКОЇ ЗОНИ ПЕРЕДКАРПАТСЬКОГО ПРОГИНУ

При прогнозуванні продуктивності окремих геологічних об'єктів використовуються різноманітні прямі та опосередковані ознаки нафтогазоносності.

Встановлення інформативного комплексу критеріїв нафтогазоносності, які є ознаками наявності чи відсутності промислових покладів нафти і газу в локальних структурах Бориславсько-Покутської зони Передкарпатського прогину, проводилось, виходячи з характеристики цими ознаками умов формування, накопичення та збереження нафти і газу в промислових кількостях.

За об'єкт досліджень узяті палеогенові відклади, які в Бориславсько-Покутській зоні прогину є регіональним нафтогазоносним стратиграфічним комплексом.

З метою систематизації наявних даних усі критерії нафтогазоносності об'єднані у дві групи показників:

- 1) показники, що характеризують нафтогазоносний продуктивний комплекс;
- 2) показники, що характеризують відклади, що перекривають нафтогазоносний продуктивний комплекс.

До першої групи нами включені такі показники:

а) структурно-тектонічні:

– кут нахилу осі складки в блоці (в градусах). Цей показник містить інформацію про можливість накопичення й утримання нафтогазових флюїдів у конкретній пастці;

– щільність розломів на одиницю площі (км/км<sup>2</sup>).

Характеризує можливість збереження покладів нафти і газу в пастці даного стратиграфічного комплексу;

- перевищення блоку, що досліджується, відносно максимально зануреного блоку в складці (по склепінню в м);
- відстань до крупних поперечних розломів (в км).

Характеризує положення даного блоку відносно головних шляхів міграції нафтогазових флюїдів;

- положення в покриві (ярусі) складок (I, II, III ярус). Згідно із схемою диференційного вловлювання найбільш сприятливі умови для акумуляції вуглеводнів створені в пастках фронтальної лінії складок і першої в насуві;

- відстань до уступу в прогині (в км), яким є поздовжній регіональний Передкарпатський розлом.

б) літолого-фаціальні:

- загальна товщина (в м) палеогенового комплексу;
- товщина алевропіщаних пластів (у м). Даний показник кількісно характеризує встановлену або прогнозу наявність порід-колекторів у палеогенових відкладах певного локального об'єкта;
- алевропіщанистість (у %). Характеризує частку колекторських різновидів порід у палеогенових відкладах.

в) нафтогазоносність:

- нафтогазопрояви. Цей показник характеризує нафтогазоносність палеогенових відкладів, виявлену під час буріння.

г) гідрохімічні характеристики пластових вод:

- мінералізація (в г/л). Даний показник відображає загальний склад речовин, які знаходяться у пластовій воді у розчиненому та колоїдному вигляді;
- метаморфізація (  $Na/Cl$  ). Показник, який вказує на ступінь палеогідрогеологічної закритості басейну;
- вміст іонів хлору  $Cl^-$  (в мг/л). Серед аніонів  $Cl^-$  відіграє головну роль в складі вод нафтових родовищ;



– вміст сульфат-іонів  $\text{SO}_4^{2-}$ . Обґрунтуванням вживання цього показника як критерія нафтогазоносності служить те, що наявність покладів вуглеводнів, особливо нафти і конденсату створює сприятливі умови для відновних процесів, яким у першу чергу піддаються сульфат-іони;

– вміст іонів йоду  $\text{I}^-$  (в мг/л). Даний показник є критерієм нафтогазоносності, оскільки відомо, що пластовим водам, які контактують із ароматичними конденсатами та газовими покладами, властивий підвищений вміст йоду.

– вміст бромиду,  $\text{Br}^-$  (в мг/л). Наявність даного компонента в пластових водах різними дослідниками трактується по-різному;

– коефіцієнт сульфатності,  $(\text{SO}_4^{2-}/\text{Cl}^-) \cdot 100\%$  ;

– хлор-бромний коефіцієнт,  $\text{Cl}^- / \text{Br}^-$ . Даний коефіцієнт розглядають як геохімічний показник близького розташування нафтових родовищ;

– вміст амонію,  $\text{NH}_4^+$  (в мг/л). Ми вважаємо надійним пошуковим показником нафтогазоносності наявність іона амонію, вміст якого може досягати декілька сот міліграмів на 1 л.

д) характеристика водорозчинних газів:

– наявність в пластових водах підвищених концентрацій розчинених вуглеводнів можуть вважатися показником нафтогазоносності;

– вміст метану  $\text{CH}_4$  (в %);

– вміст важких вуглеводнів (ВВ) (в %). Для цих двох показників нафтогазоносності спостерігається пряма залежність концентрації  $\text{CH}_4$  і ВВ від наявності нафтогазового покладу. При наближенні до покладів нафти чи газу збільшується кількісний вміст  $\text{CH}_4$  і ВВ;

– вміст вуглекислого газу  $\text{CO}_2$  (в %);

– вміст вільного азоту,  $N_2$  (в %). Встановлено, що вміст азоту в газовій фазі порід зростає із збільшенням відстані від склепіння антиклінальної складки.

е) термобаричні характеристики:

– зміна пластової температури з глибиною. Основні позитивні температурні аномалії спостерігаються над нафтогазовими родовищами і пояснюються наявністю вертикальної міграції флюїдів з глибин;

– пластовий тиск на абсолютній відмітці -2000 м (в МПа). На основі числених досліджень пластові тиски в нафтових і газових покладах Бориславсько-Покутської зони залежать від чотирьох факторів: глибини залягання, тиску контурних і підшовних вод, висоти поверху нафтоносності (газоносності) та густини нафти і газу в пластових умовах.

До групи критеріїв, що характеризують перекриваючі відклади ми відносимо такі показники:

а) структурно-тектонічні:

– товщина успадкованої покришки (в м);

– товщина тектонічної покришки (в м). Товщина насунутих складок також несе інформацію про можливість збереження покладів нафтогазових флюїдів.

б) нафтогазоносність:

– нафтогазопрояви в перекриваючому комплексі (як поверхневі, так і в процесі буріння свердловин);

– непромислові припливи нафти, газу (в результаті випробування свердловин);

– наявність покладів нафти і газу.

в) характеристики водорозчинних газів.

Показники даної групи беруться аналогічні показникам, які рекомендувались для дослідження продуктивного комплексу. Таким чином, до вихідної сукупності ввійшло 45 показників нафтогазоносності.

## **5. ДОСЛІДЖЕННЯ РОЗВИТКУ ЕКЗОГЕННИХ ГЕОДИНАМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ У КАРПАТСЬКОМУ РЕГІОНІ НА ПРИКЛАДІ УРОЧИЩА «ПЕТРИЦЬКЕ» У СХІДНИХ ГОРГАНАХ**

Сучасний період у Карпатському регіоні ознаменувався потужною активізацією небезпечних гідрологічних та геоморфологічних процесів, що спонукало звернути увагу на передумови прояву цих процесів, механізми їх виникнення і розвитку та оцінювання екологічних наслідків.

Метою досліджень було визначення спектру й оцінювання поширення та інтенсивності прояву сучасних екзогенних процесів урочища «Петрицьке» у Східних Горганах.

Виходячи з поставлених завдань нами вивчено природні умови і встановлено чинники активізації екзогенних процесів.

Так, встановлено, що характерними особливостями природних умов та господарювання, які визначають специфіку та інтенсивність екзогенних процесів у урочищі «Петрицьке» у Східних Горганах є:

- 1) значна амплітуда відносних висот (в середньому від 50-200 до 250-550 м/км<sup>2</sup>);
- 2) доволі значна глибина ерозійного врізання річок (260-400 м і більше);
- 3) швидка течія річкових потоків (швидкість течії змінюється від 1,0-1,5 м/с до 3,0-5,0 м/с у час проходження паводків;
- 4) значна стрімкість схилів;
- 5) слабка стійкість карпатського флішу до денудації;
- 6) кліматичні особливості території, які пов'язані з властивістю гірської системи Карпат трансформувати вологі атлантичні повітряні маси у континентальні, які разом з особливостями місцевої циркуляції повітря зумовлюють випадання значної кількості опадів, особливо зливового характеру (добові суми опадів сягають 50-150 мм і більше).

Також результати проведених нами польових досліджень та систематичних спостережень засвідчили:

- В перший рік після вирубування лісів спостерігалось посилення ерозійних процесів та виникнення нових ерозійних форм (різниця у темпах ерозії пов'язана з різною формою схилів). Натомість, на другий після вирубки рік активізуються сходження мікроселевих потоків (об'єми конусів виносу від 43 до 164 м ).

В літній період наступних двох років спостерігалася активізація опливинних та зсувних процесів на схилі вздовж річок.

- Виконаний регресійний аналіз виявив, що, при збільшенні вирубок на 1 га на рік, інтенсивність транзитної денудації збільшиться на 0,54 т/км за рік. Максимальні витрати наносів при сучасних об'ємах вирубувань будуть спостерігатися через три - п'ять років після вирубування. Мінімальний вплив вирубувань лісу на стік наносів буде спостерігатися через сім-десять років.

- Лінійне розмивання виявляється у розмиванні і підмиванні берегів русел, а також яровому розмиванні. Найінтенсивніше відбувається підмивання і руйнування берегів під час весняних повеней, літніх і осінніх паводків на ділянках.

На території дослідження серед гравітаційних процесів найпоширенішими є зсуви та обвальні-осипні процеси. Приурочені вони переважно до схилів і терасових відрізків річкових долин. Сповзають делювіальні та алювіальні відклади, захоплюючи часто і корінні породи.

Значний вплив на руслові деформації має забір гравію та піску з руслових кар'єрів, а також суцільні вирубування лісів на схилах, що призводить до зменшення протиерозійної стійкості та збільшення нерівномірності формування поверхневого стоку.

Загалом зсувні, обвальні і селеві процеси приурочені до річкових русел. Більшість зсувних процесів утворюються на схилах річкових долин .

Характерною ознакою структури річкових систем є значна кількість річок першого і другого порядків, що робить річкові системи нестійкими до антропогенних навантажень і збільшує потенціал розвитку екзогенних процесів у їхніх басейнах.

## **6. ВИВЧЕННЯ ВЗАЄМОДІЇ НЕОТЕКТОНІЧНИХ РУХІВ ЕКЗОГЕННИХ ГЕОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ В МЕЖАХ СКЛАДЧАСТИХ ОБЛАСТЕЙ**

Дана робота спрямована на розробку концепції створення комп'ютерного банку даних неотектонічних та екзогенних процесів з метою моніторингу геологічного та екологічного стану Карпатської складчастої системи. Вивчення дії неотектонічних рухів та екзогенних геологічних процесів можливо із використанням певних методів досліджень.

Наприклад, до таких методів відносяться: орографічний метод, батиметричний метод, морфометричний метод, метод річкових терас, метод поверхонь вирівнювання та інші. Для використання вказаних методів і підходів на сучасному науково-методичному рівні необхідно створити універсальний інструментарій збору, зберігання і обробки різнопланової геологічної інформації. Першим кроком на цьому шляху є розробка концепції створення комп'ютерного банку даних інформації, пов'язаної із екзогенними геологічними процесами і неотектонічними рухами. У цьому і полягає представлена робота.

Прогнозування розвитку геологічного середовища Карпатської складчастої системи з метою встановлення різноманітних змін геологічного середовища є дуже актуальним і своєчасним.

Для того, щоб ефективно досліджувати і аналізувати весь комплекс екзогенних геологічних процесів на конкретній території, треба створити формалізовану комп'ютерну програму (систему) для вводу, збереження і обробки і аналізу геологічної інформації про динаміку проходження екзогенних геологічних процесів. Першим кроком цієї роботи є розробка концепції створення банку даних екзогенних геологічних процесів.

При цьому, головна увага повинна бути зосереджена на таких екзогенних геологічних процесах, як: елювіальні, делювіальні, алювіальні процеси, а також геологічні процеси у прибережних частинах Чорного моря (латеральні процеси) процеси і процеси вивітрювання.

Проходження екзогенних геологічних процесів на території Карпат і Криму має свої особливості.

Наприклад, в Карпатах, де рівень вологості і кількості опадів значно більший, ніж в Криму, найбільш інтенсивними є проходження таких екзогенних процесів, як делювіально-алювіальні. Діяльність гірських потоків в Карпатах дуже інтенсивна. Кожен рік, внаслідок цього відбуваються суттєві зміни профілю річкових долин, постійні оповзання ґрунту, розмив одних ділянок річок і накопичення нових алювіальних відкладів на інших ділянках річок. Одним з найбільш небезпечних явищ у Карпатах є зсуви. Проблема прогнозу зсувів набуває в Карпатах дуже великого значення.

Особливість проходження екзогенних процесів в Криму полягає, по-перше, в інтенсивній геологічній діяльності Чорного моря біля його узбережній. В результаті постійного руху морських хвиль і течій тут відбувається руйнування берегів, перерозподіл уламкового прибережного матеріалу, що може бути небажаним для різноманітних споруд біля морських берегів.

Прогнозування екзогенних процесів має дуже велике значення для практичної діяльності людей в Карпатах і в Криму. Екзогенні геологічні процеси проходять в даних районах дуже інтенсивно і створюють великі проблеми на транспортних шляхах, при будівництві, для вже існуючих будівель різного призначення, а також для розвитку туристичної галузі.

Розробка схеми комп'ютерної формалізації екзогенних геологічних процесів є складовою частиною комплексної роботи, спрямованої на створення універсальної комп'ютерної програми (системи). В даному випадку роботи проводяться на прикладі конкретних видів екзогенних геологічних процесів, які найбільш інтенсивно проходять в межах Карпатської складчастої системи.

Одним із перших елементів розробки концепції створення банку даних екзогенних геологічних процесів є розробка комп'ютерної програми (системи) "Екзогенні геологічні процеси". Ця програма дозволить ввести в банк даних широкий спектр геологічної інформації, пов'язаної із

різноманітними екзогенними процесами, які відбуваються на території Карпат. Ця програма повинна враховувати специфіку і особливості геологічної будови і інтенсивності проходження тих, чи інших екзогенних геологічних процесів в конкретних умовах місцевості.

На другому етапі необхідно створити ієрархічний комп'ютерний довідник екзогенних геологічних процесів та їх наслідків для Карпатської складчастої системи.

У цьому довіднику повинні бути виділені конкретні екзогенні геологічні процеси, пов'язані із особливістю тектонічної будови території. Особливо важлива прив'язка екзогенних геологічних процесів до тектоніки конкретного регіону. До надпорядкових тектонічних елементів (структур), тектонічних елементів першого, другого і третього (локальні об'єкти) порядків. Причому, для тектонічних елементів третього порядку існує можливість вводу більш широкого спектру вихідної інформації, ніж для тектонічних елементів першого і другого порядків.

Наступний, третій етап полягав в тому, щоб розробити принципову схему комп'ютерної формалізації екзогенних геологічних процесів в межах конкретних тектонічних структур Карпат.

Справа в тому, що впровадження інформаційно-комп'ютерних технологій при різноманітних видах геологічних досліджень (в тому числі і при аналізі екзогенних геологічних процесів) призводить до необхідності формалізації всіх без винятку геологічних процесів і об'єктів. Звичайно, що ця робота тільки починається, але без неї вже неможливий подальший розвиток і прогрес геологічних досліджень і робіт.

Створення банку даних екзогенних геологічних процесів неможливе без врахування тектонічної будови території. Тектонічні структури є основною складовою частиною будь якої ділянки земної кори, тому формалізація геологічних об'єктів повинна починатись як раз з тектонічних структур (елементів).

Розробка схеми формалізації різноманітних тектонічних структур являє собою поки що первинну експериментальну спробу і повинна перевірятись

при проведенні конкретних геологічних досліджень. Ця схема повинна розроблятися з таким розрахунком, щоб її можна було використовувати не тільки для карпатського або кримського регіонів, а взагалі для будь-якої ділянки земної кори.

Для кожного типу екзогенних геологічних процесів передбачається ввід в банк даних цілого комплексу параметрів, як кількісних, так і якісних. Звичайно, що ідеальною була б повністю кількісна формалізація екзогенних процесів та продуктів їх діяльності. Але на даному етапі досліджень досягнути цього неможливо. До цього треба прагнути, поступово вдосконалюючи структуру інформаційної системи і формалізовані критерії та параметри.

Хоча не вдасться обійтись без кількісних характеристик екзогенних геологічних процесів, все ж таки і якісна інформація про конкретні особливості того, чи іншого екзогенного процесу і їх наслідків дуже важлива при створенні банку даних, і повинна подаватися за єдиною стандартною схемою. При подальших роботах ця якісна текстова інформація буде поступово формалізуватися, з метою можливості її комп'ютерної статистичної обробки.

Наступним кроком даної роботи повинно бути вже створення конкретного банку даних всіх екзогенних геологічних процесів Карпатської складчастої системи із урахуванням специфіки і особливостей даних регіонів. При цьому дуже важливий комплексний геологічний підхід, який враховує тектонічну будову території, літолого-стратиграфічні особливості районів досліджень та ін.

Крім того, необхідна перевірка "дієздатності" розробленої схеми формалізації на якомусь великому тектонічному елементі іншої будови, ніж Карпатська складчаста система.



## **7. АКТИВІЗАЦІЯ ТЕХНОГЕННОГО МОРФОГЕНЕЗУ І ЙОГО ВПЛИВ НА ГЕОДИНАМІЧНІ ПРОЦЕСИ КАРПАТСЬКОГО РЕГІОНУ**

Діагностика природно-антропогенних геоморфосистем з різними властивостями та трендами розвитку відкриває широкі можливості для прогнозування та оцінювання небезпечних наслідків їх функціонування, а також для обґрунтування цілеспрямованих заходів з раціонального використання природного середовища, передбачення прояву надзвичайних ситуацій, запобігання ризиків погіршення екологічного стану в конкретних умовах.

Дослідження антропогенних і природно-антропогенних геоморфосистем має здійснюватися з дотриманням декількох важливих принципів, які передбачають їх оцінювання з позицій:

- оптимальності співвідношення природних і антропогенних (техногенних) чинників при формуванні геоморфосистем;
- сприятливості умов середовища, що освоюється людиною, для формування, розвитку та отримання позитивних наслідків функціонування новостворених геоморфосистем;
- раціональності просторової організації природноантропогенних геоморфосистем різних рівнів - глобальних, регіональних, локальних тощо;
- хронологічної послідовності, тривалості формування та функціонування природно-антропогенних геоморфосистем;
- морфодинамічної та морфолітодинамічної неоднорідності геоморфосфери, що зумовлює формування стійких, нестійких, активних, пасивних та інших типів природноантропогенних геоморфосистем;

Карпатський регіон України – це частина Карпатської складчастої області – північної гілки альпід Європи. Він включає три великі структурні одиниці: Складчасті Карпати та прилеглі до них Передкарпатський передовий і Закарпатський внутрішній прогини. Регіон характеризується своєрідною будовою та геодинамікою літосфери і помітною сейсмічною активністю.

Сучасна будова і геодинаміка літосфери регіону Карпатський регіон України характеризується різко диференційованою (25-27 км – у Закарпатському прогині, 35-55 км – в Карпатах і 40-65 км – в Передкарпатському прогині) товщиною кори, вираженою розломно-блоковою тектонікою фундаменту Закарпатського та Передкарпатського прогинів і похованого ложа Карпат, наявністю численних потужних насувів-складок у Карпатах, а також значними осадовими товщами у Закарпатті (до 2-4 км) і у Передкарпатті (до 3-7 км) ([Глубинное..., 1978; Геодинамика..., 1985; Литосфера..., 1987-93; Тектонічна..., 1994; Крупський, 2001; Бойко та ін., 2003; Дослідження..., 2005] та ін.). Загальним геодинамічним режимом регіону є стиск у антикарпатському (південний захід – північний схід) напрямку з підняттям на 1-2 мм/рік денної поверхні. Складна взаємодія астеноліта під Паннонією з Карпатською гірською спорудою і терейновими структурами Алькапи та Тисії-Дакії спричиняє тут наявність певних ротаційних та тангенціальних (відносно простягання Карпат у регіоні) складових рухів глиб фундаменту і, як наслідок, наявність зони розтягу і опускання денної поверхні у південно-західній частині регіону (в районі Чоп – Мукачеве – Свалява).

На сучасному етапі розвитку геоморфології удосконалення теоретико-методичних засад вивчення ролі людини у формуванні рельєфу Землі на різних рівнях його організованості є одним з першочергових завдань.

## 8. ДОСЛІДЖЕННЯ ГЕОДИНАМІЧНИХ УМОВ ФОРМУВАННЯ ЗАКАРПАТСЬКОГО ПРОГИНУ

Історія геологічного розвитку Закарпатського прогину висвітлювалася багатьма дослідниками, однак детального розгляду геодинамічних умов формування Закарпатського прогину виходячи з основ сучасних знань про тектоніку літосферних плит зроблено не було.

В тектонічному плані Закарпатський прогин є неогеновою депресією, закладеною на гетерогенному фундаменті Внутрішніх Карпат. Прогин виповнений моласовими відкладами міоцену-голоцену, представленими глинистими і піщано-глинистими породами (потужністю до 3 км), до складу яких входять туфогенні та соленосні товщі. Закарпатський прогин характеризується як повздовжньою, так і поперечною зональністю, що відображається існуванням повздовжньої та поперечної систем розломів в його межах. Моласові відклади формують пологі складчастість. Куполоподібні складки пов'язані з соляними діпірами та похованими стратовулканами. Соляні діпіри, поховані вулкани та дайкові поля простежуються вздовж прямолінійних зон, які відповідають розломам як осадового чохла, так і фундаменту.

Результати досліджень структури неогенових відкладів Закарпатського прогину вказують на достатньо різкі в часі і сильно диференційовані та мігруючі в просторі зміни геодинамічного режиму літосфери прогину. Формування прогину почалось у східній його частині (сучасна Солотвинська западина) у вузькій (порядку 7-10 км) смузі від Вел. Бичкова і Солотвина через Терново до Данилова (Грушівська світа, нижній міоцен, границя з палеогеном). Наступна, Терешульська світа вказує на поширення прогину далі смугою на захід через Буштино, Велятин, Залужжя, Мукачеве. Новоселицька світа вказує на розширення прогину на більшу частину його сучасної площі – прогинання займає практично всю Солотвинську западину і більшу частину Чоп-Мукачівської. Наступні, Солотвинська і Тересвинська світи покривають вже майже весь прогин (за

винятком так званого Ужгородського виступу). Зате сарматські відклади покривають в основному тільки сучасну Чоп-Мукачівську западину, що свідчить про суттєву зміну геодинамічних процесів – Солотвинська западина переходить у режим стиску і підняття.

Сучасний геодинамічний режим літосфери Закарпаття характеризується переважанням стиску, орієнтованого приблизно вхрест Карпат. Разом з тим у західній частині Закарпатського прогину встановлено зону розтягу літосфери.

Закарпатський прогин є найактивнішим в плані сейсмічності регіоном на території Українських Карпат. Сейсмічність Закарпаття, з одного боку, є досить розсіяною по всій його території. Це зумовлено дрібно блоковою структурою літосфери регіону з наявністю численних розломів різного рангу та просторової орієнтації. З іншого боку, ця сейсмічність помітно групується в зонах ряду найбільших розломів діагонального північно-західного – південно-східного (субкарпатського) та північно-східного – південно-західного (поперечного, антикарпатського) напрямків. Зокрема, ряд найсильніших місцевих землетрусів приурочені до зони Закарпатського та Припаннонського глибинних розломів субкарпатського простягання. Ці два розломи відділяють Закарпатський прогин від Карпат на північному сході та Паннонської западини на південному заході і є основними сейсмотектонічними лініями в регіоні.

Отже, територія Закарпатського прогину характеризується специфічними геодинамічними умовами, які пов'язані з вклинюванням (по горизонталі) і підсувом (по вертикалі) північно-східної окраїни Чоп-Мукачівської западини під північну окраїну Солотвинської западини. За цих умов створені нахилені сейсмічно активні глибинні розломні структури у зоні Оашського глибинного розлому і Тереблянського насуву. Очевидно, що за таких умов спричиняються місцеві землетруси з відповідними механізмами – субгоризонтальні зсуви у субвертикальних, нахилених та субгоризонтальних площинах у антикарпатському і тангенціальних до нього напрямках.

## ВИСНОВКИ

Виконання держбюджетної теми “Дослідження сучасних геодинамічних процесів у межах Карпатського регіону” дозволили: дослідити геодинамічні умови формування Закарпатського прогину та вплив тектонічних процесів на прояви вулканізму Закарпаття; дослідити геодинамічні процеси при розробці родовищ вуглеводнів; встановити взаємодію неотектонічних рухів та екзогенних геологічних процесів в межах складчастих областей та вплив активізації техногенного морфогенезу на геодинамічні процеси Карпатського регіону; підібрати інформативні критерії нафтогазоносності надр Бориславсько-Покутської зони Передкарпатського прогину та встановити вплив сучасних геодинамічних процесів на вибір пріоритетних напрямків геологорозвідувальних робіт у Передкарпатті.

Усе це дозволяє доповнити існуючі дані відносно особливостей сучасної будови Карпат та поступово створити необхідну базу даних для прогнозування змін геолого-геоморфологічної ситуації на близьке і віддалене майбутнє. Досягнення цієї мети є головним завданням подальшої розробки запропонованої науково-дослідної тематики. Одержані результати вже зараз висвітлені на конференціях і в наукових статтях задіяних авторів. Вони використовуються в навчальному процесі при викладенні фундаментальних геологічних дисциплін та дозволяють студентам ознайомитися з новітніми поглядами і дослідженнями геологічного середовища Карпатського регіону.

## ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Геологическое строение и горючие ископаемые Украинских Карпат. Тр. УкрНИГРИ, вып. XXV. М., изд-во "Недра", 1971.
2. Геология и полезные ископаемые Украинских Карпат. Кабинет М.П., Кульчицкий Я.О., Матковский О.И. Издательское объединение "Вища школа", 1976, с. 200.
3. Кузьменко Е.Е. Историческая геология и геология СССР. Учебник для техникумов. М., "Недра", 1980. 280 с.
4. Кулон Ж. Разрастание океанического дна и дрейф материков. Пер. с франц. Л., «Недра», 1973. 232 с.
5. Лукин А.Е. Прямые поиски нефти и газа: причины неудач и пути повышения эффективности / А.Е. Лукин // Геолог України. – 2004. – №3. – С. 18-45.
6. Поплюйко А.Г., Хомин В.Р., Чудик І.І., Гоптарьова Н.В., Горванко Г.Д., Жученко Г.О., Боднар Г.Г., Палійчук О.В., Школьна Н.О., Броніцька Н.В., Медвідь М.І., Уграк Л.В., Максимів Т.А. і т.д. Путівник по Геологічному музею ІФНТУНГ. – Івано-Франківськ, 2019. – 128 с.
7. Свинко Й. М., Сивий М. Я. Геологія: Підручник. – К.: Либідь, 2003. – 480 с.
8. Сучасний стан ресурсної бази вуглеводнів у нафтогазоносних регіонах України/ М.А. Вуль, В.М. Гаврилко, Б.М. Полухтович та ін. // Газ і нафта. – 2006. – №11. – С. 32-36.
9. Ушаков С. А., Ясаманов Н. А. Дрейф материков и климаты Земли. – М.: Мысль, 1984. – 206 с.
10. Хаин В.Е. Общая геотектоника. М., изд-во "Недра", 1973, с. 512.
11. Zhiriy, V., Goptarova, N., Zhuchenko, G., Gorvanko, G., Maniuk, V. [2019]. Monitoring of geodynamic processes in the development of hydrocarbon deposits. *Materials of the XIII International Scientific Conference "Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment"* [online] <https://www.scopus.com..>

12. Yaremak R., Zhuchenko G., Khomyn V., Gorvanko G., Goptarova N. [2020]. INFORMATION CRITERIA FOR OIL AND GAS CONTENT BORYSLAV-POKUTSKA AREA OF THE PRECARPATHIAN DEFLECTION. *Materials of the 19th International Conference on Geoinformatics 2020 – Theoretical and Applied*. [online] <https://www.scopus.com>.

## ДОДАТОК А

### РЕЦЕНЗІЯ

На звіт про науково-дослідну роботу кафедри основ геології та екології на тему: **“ДОСЛІДЖЕННЯ СУЧАСНИХ ГЕОДИНАМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ У МЕЖАХ КАРПАТСЬКОГО РЕГІОНУ”**

Науковий керівник д.геол.н. Хомин В.Р.

Звіт з науково-дослідної роботи складається зі вступу, 8 розділів, висновків та додатків. Загальний об'єм проміжного звіту 37 стор.

У звіті відображені результати наукових досліджень професорсько-викладацького складу кафедри загальної, інженерної геології та гідрогеології. Він містить: підбір інформативних критеріїв нафтогазоносності надр, дослідження геодинамічних процесів та їх вплив на вибір пріоритетних напрямків геологорозвідувальних робіт у Передкарпатті, дослідження розвитку екзогенних геологічних процесів у Карпатському регіоні та вплив техногенного морфогенезу на геодинамічні процеси.

Кожний розділ звіту виконувався особисто його автором і відображає конкретні результати досліджень.

Наукові висновки та практичні рекомендації звіту базуються на аналізі значного об'єму літературних, фондових матеріалів, польових і лабораторних досліджень.

Результати звіту можна рекомендувати до опублікування в періодичних виданнях і для використання при проведенні відповідних курсів лекцій з геологічних дисциплін.

Доцент кафедри геології та  
розвідки нафтових і газових родовищ,  
кандидат геологічних наук

О.М. Трубенко



## ДОДАТОК Б

### ВИТЯГ З ПРОТОКОЛУ №6

Засідання Вченої ради Інституту природничих наук і туризму  
від 12 червня 2020 р.

СЛУХАЛИ: завідувача кафедри ЗІГГ, наукового керівника теми,  
проф. Хомина В.Р. про захист звіту по держбюджетній тематиці:  
**«Дослідження сучасних геодинамічних процесів у межах  
Карпатського регіону».**

УХВАЛИЛИ: звіт по держбюджетній тематиці затвердити.

Голова Вченої ради ІПНТ

Омельченко В.Г.

Секретар Вченої ради

Гоптарьова Н.В.

## Додаток В

### Наукові результати кафедри загальної, інженерної геології та гідрогеології за 2019-2020 навчальний рік

Публікації, конференції, виставки	Кількість сторінок	Автори
<b>1. Опубліковано монографій всього, з них</b>	<b>128 с.</b>	Поплюйко А.Г., Хомин В.Р., Чудик І.І., Гоптарьова Н.В., Горванко Г.Д., Жученко Г.О., Боднар Г.Г., Палійчук О.В., Школьна Н.О., Броніцька Н.В., Медвідь М.І., Уграк Л.В., Максимів Т.А. і т.д. Путівник по Геологічному музею ІФНТУНГ. – Івано-Франківськ, 2019. – 128 с.
-«- 3 грифом МОНУ		
<b>2. Опубліковано підручників всього, з них</b>		–
-«- 3 грифом МОНУ		
<b>3. Опубліковано навчальних посібників</b>		–
-«- 3 грифом МОНУ		
<b>4. Кількість публікацій всього, з них</b>		
– у фахових виданнях України	<b>10 с.</b>	1. Мончак Л.С. Щодо реальних перспектив відкриття нових родовищ та нарощення видобутку нафти і газу у Західному регіоні України / Л.С. Мончак, С.Г. Анікеєв, Г.О. Жученко, Т.В. Здерка, Ю.Л. Мончак, В.Р. Хомин // Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ. – 2019. – № 2(71). – С. 7-19. DOI: 10.31471/1993-9973-2019-2(71)-7-19. <i>Категорія В</i>
	<b>16 с.</b>	2. Манюк О.Р. Вплив галітових відходів калійних родовищ прикарпаття на техногенне засолення ґрунтів та фітоценоз / О.Р. Манюк, Ю.Д. Михайлюк, М.І. Манюк // Науковий вісник НЛТУ. – 2019. – №2. – С. 266-281. <i>Категорія В</i>
– у зарубіжних виданнях		
– статті у журналах, що входять до наукометричних баз даних	<b>6 с.</b>	1. Хомин В. Вплив седиментаційних і постседиментаційних перетворень на колекторські властивості гірських порід / В. Хомин, М. Манюк, О. Манюк, А. Поплюйко, Н. Хованець // Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Геологія. – 2019. – Випуск 4 (87). – С. 14-19. (реферується у БД WoS).

<p>– публікації в матеріалах конференцій, що входять до наукометричних баз даних</p>	<p>5 с.</p> <p>5 с.</p> <p>5 с.</p> <p>5 с.</p> <p>5 с.</p> <p>5 с.</p> <p>5 с.</p>	<p>1. Zhiriy V. Monitoring of geodynamic processes in the development of hydrocarbon deposits / V. Zhiriy, N. Goptarova, G. Zhuchenko, G. Gorvanko, V. Maniuk // XIII Міжнародної конференції «Моніторинг небезпечних геологічних процесів та екологічного стану довкілля», Київ, 12-15 листопада 2019 р. (реферується у <b>БД Scopus</b>).</p> <p>2. Fedechko A. Development of the computer data bank concept of neotectonic and exogenous processes to monitor eco-logical state of the environment (by the example of the Carpathian fold belt) / A. Fedechko, A. Popliuiko, M. Medvid, O. Ihnatiuk, N. Bronitska // XIII Міжнародної конференції «Моніторинг небезпечних геологічних процесів та екологічного стану довкілля», Київ, 12-15 листопада 2019 р. (реферується у <b>БД Scopus</b>).</p> <p>3. Maniuk V.M. Algorithm development for quantitative assessment of risks of gas transportation process by main gas pipelines / V.M. Maniuk, O.R. Maniuk, M.I. Maniuk, M.I. Medvid // XIII Міжнародної конференції «Моніторинг небезпечних геологічних процесів та екологічного стану довкілля», Київ, 12-15 листопада 2019 р. (реферується у <b>БД Scopus</b>).</p> <p>4. Khomyn Y. Monitoring of the ecological status of the territories of development of potassium salt deposits and establishing the metod for minimizing ecological risks / Y. Khomyn, O. Maniuk, M. Maniuk, H. Horvanko, N. Khovanets // XIII Міжнародної конференції «Моніторинг небезпечних геологічних процесів та екологічного стану довкілля», Київ, 12-15 листопада 2019 р. (реферується у <b>БД Scopus</b>).</p> <p>5. Yaremak R. Information criteria for oil and gas content Boryslav-Pokutska area of the Precarpathian deflection / R. Yaremak, G. Zhuchenko, V. Khomyn, G. Gorvanko, N. Goptarova // Materials of the XIXth International Conference "Geoinformatics: Theoretical and Applied Aspects", 11-14 May 2020 in Kiev. (Paper number: 17799, реферується у <b>БД Scopus</b>).</p> <p>6. Khomyn Y. Application of special petrophysical algorithms for select classes of reservoir rocks / Y. Khomyn, M. Maniuk, V. Khomyn, O. Paliychuk, I. Piatkovska, O. Maniuk // Materials of the XIXth International Conference "Geoinformatics: Theoretical and Applied Aspects", 11-14 May 2020 in Kiev. (Paper number: 17661, реферується у <b>БД Scopus</b>).</p>
<p>5. Участь у конференціях, семінарах (вказати: назву конференції, терміни, прізвища учасників)</p>	<p>4 с.</p>	<p>1. Хомин В.Р. Наукові основи вибору пріоритетних напрямків нарощення ресурсної бази вуглеводнів Бориславсько-Покутської зони Передкарпатського прогину / В.Р. Хомин, М.І. Манюк, О.Р. Манюк, М.І. Медвідь, А.Т. Приймак // VI Міжнародна науково-практична конференція "Надрокористування в Україні. Перспективи інвестування", м. Трускавець, 7-11 жовтня 2019 р. – Т.1. – С. 382-385.</p>

	3 с.	2. Манюк М. Оцінка впливу катагенетичних перетворень на фізичні властивості порід-колекторів Бориславсько-Покутської зони Передкарпатського прогину / М. Манюк, О. Манюк, В. Манюк // VI Міжнародна науково-практична конференція "Надрокористування в Україні. Перспективи інвестування", м. Трускавець, 7-11 жовтня 2019 р. – Т. 1. – С. 322-324.
	3 с.	3. Манюк О. Щодо питань екологічної безпеки у процесі розробки родовищ калійних солей / О. Манюк, М. Манюк, В. Манюк // VI Міжнародна науково-практична конференція "Надрокористування в Україні. Перспективи інвестування", м. Трускавець, 7-11 жовтня 2019 р. – Т. 2. – С. 124-126.
<b>6. Захист дисертацій (вказати прізвища, тему дисертації)</b>		–
<b>7. Отримані охоронні документи</b>		–

Завідувач кафедри

В.Р. Хомин

# ДОДАТОК Г

## ПЛАН

**проведення та виконання кафедральної науково-дослідної роботи науково-педагогічних працівників на 2019-2020 навчальний рік**

1. Кафедра загальної, інженерної геології та гідрогеології
2. Назва теми, № держреєстрації Дослідження сучасних геодинамічних процесів у межах Карпатського регіону
3. Перелік запланованих наукових показників:

№ зп	Показники наукової діяльності науково-педагогічного працівника	ПЛАНОВІ нормативні показники		ФАКТИЧНІ нормативні показники	
		К-сть годин запланованих	К-сть	К-сть годин використаних	К-сть
1.	Участь у виконанні кафедральної держбюджетної науково-дослідної роботи (НДР)	1040	8	1040	8
2.	Участь у виконанні г/т, держ.МОНУ; Грантових угодах	-		-	
3.	Монографії,	200	1	200	1
	- них закордоном	-		-	
		-		-	
5.	Статті у фахових виданнях	200	2	200	2
	Статті у наукометричних виданнях	800	4	800	4
	Тези	180	6	180	6
6.	Проведення наукових заходів (конференції, семінари)	-		-	
7	Участь у наукових заходах				
	- в ІФНТУНГ	20	2	20	2
	- за межами вузу	60	3	60	3
8.	Захист дисертації канд/докт.	-		-	
9.	Подано/отримано охоронних документів	-		-	
10.	Подано проектів наукових робіт та науково-технічних (експериментальних) розробок на конкурси)	-		-	
11	Підготовлено студентів на конкурси/олімпіади (ППІ студента, група)				
	- 1 тур	140	7	140	7
	- 2 тур	60	3	60	3
	- з них переможці :				
12	Кількість опублікованих статей за участю студентів, усього, з них:	40	2	40	2
	– самостійно студентами	-	-	-	-
13	Інше (вказати)	-		-	

Завідувач кафедри ЗІГГ

В.Р. Хомин

Директор ІІНТ

В.Г. Омельченко