

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
“ ____ ” _____ 2019 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 ІІНТ,
канд. геол. наук,
доцент

В.Г. Омельченко

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

В.Р. Хомин

Івано-Франківськ
2019 р.

Рукопис закінчено 05.06.19 р.

Результати роботи розглянуті на Науковій Раді Інституту природничих наук та туризму. Протокол № 7 від 06 червня 2019 р.

СПИСОК АВТОРІВ

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

ЗМІСТ

ВСТУП	5
1. ДОСЛІДЖЕННЯ ГЕНЕТИЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ СТРУКТУР І ТЕКСТУР УЛАМКОВИХ ПОРІД.....	6
2 ДОСЛІДЖЕННЯ ГЕНЕТИЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ СТРУКТУР І ТЕКСТУР МАГМАТИЧНИХ ПОРІД	9
3 ДОСЛІДЖЕННЯ ГЕНЕТИЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ СТРУКТУР І ТЕКСТУР МЕТАМОРФІЧНИХ ПОРІД	11
4 ДОСЛІДЖЕННЯ ГЕНЕТИЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ СТРУКТУР І ТЕКСТУР РУД	13
5 ДОСЛІДЖЕННЯ ГЕНЕТИЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ СТРУКТУР І ТЕКСТУР ОСАДОВИХ ПОРІД	16
6 ДОСЛІДЖЕННЯ ГЕНЕТИЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ СТРУКТУР І ТЕКСТУР МЕТАМОРФІЧНИХ ПОРІД.....	20
7 ДОСЛІДЖЕННЯ ГЕНЕТИЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ СТРУКТУР І ТЕКСТУР МАГМАТИЧНИХ ПОРІД	23
ВИСНОВКИ	26
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ	27
ДОДАТОК А	28
ДОДАТОК Б	29
ДОДАТОК В	30
ДОДАТОК Г	33

РЕФЕРАТ

Звіт про НДР: стор. 33, додатків 4, використаних джерел 11.

Ключові слова: СТРУКТУРА, ТЕКСТУРА, ГІРСЬКА ПОРОДА, МАГМА, СЕДИМЕНТАЦІЯ, ДІАГЕНЕЗ, РУДОТВОРНІ МІНЕРАЛИ, ГЕНЕЗИС, ШАРУВАТІСТЬ, ВИКОПНІ РЕШТКИ, ІНТРУЗИВНИЙ МАСИВ, ЕНДОГЕННІ ПРОЦЕСИ, ЗЕМНА КОРА.

Об'єкт дослідження – магматичні, метаморфічні, осадові гірські породи та руди.

Мета роботи – дослідження генетичних особливостей структур і текстур магматичних, метаморфічних, осадових гірських порід та руд.

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 по вивченню генетичних особливостей структур і текстур магматичних, метаморфічних, осадових гірських порід та руд. Виявлено значимість генетичних особливостей для встановлення і прогнозування обстановок опадонакопичення, а також для побудови різноманітних геологічних та геолого-геофізичних розрізів, що в свою чергу дозволяє більш ефективно прогнозувати родовища корисних копалин в конкретному регіоні та на конкретних глибинах.

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.

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 генетичних особливостей структур і текстур магматичних, метаморфічних, осадових гірських порід та руд.

У звіті наводяться макро- та мікроскопічні дослідження гірських порід; складені класифікації структур та текстур різних типів гірських порід, досліджено вплив ендегенних та екзогенних процесів на формування структур та текстур, а також наведені приклади відновлення умов утворення гірських порід за структурними та текстурними ознаками, прогнозування певного регіону на ті чи інші корисні копалини.

1 ДОСЛІДЖЕННЯ ГЕНЕТИЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ СТРУКТУР І ТЕКСТУР УЛАМКОВИХ ПОРІД

Відомо, що показником ефективності геологорозвідувальних робіт та відповідно обраної методики прогнозу нафтогазоносності структур є так званий коефіцієнт успішності, який відображає відношення кількості відкритих на локальних структурах родовищ до загального числа введених до пошукового буріння структур. Він характеризує ефективність пошуків лише за кількістю можливих відкриттів родовищ без урахування розміру запасів вуглеводнів, хоча і є одним з найважливіших показників геологічної результативності пошукових робіт.

Ефективність геологорозвідувальних робіт суттєво змінювалась і залежить від ступеня вивченості відповідної території. 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. Упродовж цього періоду коефіцієнт успішності геологорозвідувальних робіт був високим і сягав 0,7-0,8. Відтак, починаючи з 1975 р. спостерігалось поступове зниження коефіцієнта успішності, який, як бачимо з рисунку 1, сягав 0,5-0,6 при одночасному збільшенні кількості площ, які вводились в розробку. А починаючи уже з 1985 р. коефіцієнт успішності знизився уже до 0,35 і до сьогоднішніх днів є надзвичайно низький та коливається у 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, в 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 та накопичений досвід пошуків і розвідки родовищ вуглеводнів у різних геологічних умовах. Відповідно початковий період характеризувався високими коефіцієнтами успішності геологорозвідувальних робіт, які досягалися за рахунок можливості вибору найкрупніших, яскраво виражених у аномаліях геофізичних полів (наприклад, як зазначено у праці [1]) перспективних структур із відносно невеликої кількості подібних структур. Далі, у міру відкриття родовищ, фонд найперспективніших структур скорочувався і в пошукове буріння вводились структури значно менших розмірів при цьому зростала кількість пробурених та випробуваних "сухих" свердловин і відповідно, знижувалась ефективність пошукового буріння та коефіцієнт успішності пошукових робіт у Бориславсько-Покутській зоні Передкарпатського прогину.

Отже, аналізуючи вище наведений матеріал, стає цілком очевидним, що сучасне ведення пошуково-розвідувальних робіт, яке базується на класичній методології пошуків покладів вуглеводнів, навіть з використанням високотехнологічних технічних 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 та 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 було б здійснити ранжування виявлених структур, на продуктивні та непродуктивні, що, в свою чергу, дасть можливість, уникнувши значних фінансових затрат на малоперспективних структурах, значно збільшити ефективність геологорозвідувальних робіт шляхом їх найбільшої концентрації на найперспективніших об'єктах.

2 ДОСЛІДЖЕННЯ ГЕНЕТИЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ СТРУКТУР І ТЕКСТУР МАГМАТИЧНИХ ПОРІД

Магматичні гірські породи утворюються в результаті затвердіння природного силікатного розплаву, тобто магми. За умовами кристалізації породи поділяються на ефузивні та інтрузивні, а останні – на абісальні та гіпабісальні. Особливості кристалізації магми відображаються на зовнішньому вигляді та внутрішній будові магматичних порід. Глибини формування, тиски, температури у магматичному вогнищі відображаються, в першу чергу, на структурі породи, тобто на характері складових частин і взаємовідношення між собою.

Внаслідок цього вивчення структур у польових умовах та особливо під мікроскопом дозволяє дослідити генезис порід, тобто умови кристалізації і формування їх за глибиною.

Під структурою розуміють внутрішню будову порід, яка характеризується ступенем кристалічності, формою та абсолютним і відносним розміром мінералів, що складають породу і їх співвідношенням між собою.

За ступенем кристалізації виділяють повнокристалічні структури, коли породи складаються з окремих кристалів мінералів. Такі структури характерні, в основному, для інтрузивних порід, що сформувалися при повільному охолодженні і кристалізації магми.

Неповнокристалічні (напівкристалічні) структури, в яких поряд з окремими кристалами є нерозкристалізована маса, вулканічне скло. Вони свідчать про те, що магма піднімалася досить швидко і не всі мінерали набули кристалічної форми. Характерні для ефузивних порід.

Склоподібні – повністю або майже повністю породи складені вулканічним склом. Вони також характерні для ефузивних порід.

При кристалізації магми мінерали в силу своїх фізичних та хімічних особливостей та умов кристалізації магми набувають різних розмірів. За

абсолютним розміром зерен виділяють структури: гігантокристалічні – розмір зерен >20 (50 мм), крупнокристалічні – 5-20 мм, дрібнокристалічні 0,1-1 мм. Всі названі структури характерні для глибинних і напівглибинних магматичних порід. Скритокристалічні (афанітові) структури з розміром зерен <0.1 мм спостерігаються в ефузивних породах.

За формами кристалів можна судити про процеси кристалізації та порядок виділення з магми кристалів.

В першу чергу кристалізуються мінерали з чіткою огранкою, їх називають ізоморфними. Наступні мінерали не мають чіткої форми і їх називають гіпідіоморфними, та ті що втратили свою форму або набули навіть чужу – ксеноморфні.

При мікроскопічних дослідженнях при збільшенні в декілька разів за розміром та формою мінералів і співвідношенні їх у породі виділяють низку мікроструктур характерних для окремих типів порід (гранітові, габрові та ін.).

Таким чином вивчення структур магматичних порід дозволяє вивчити їх генезис, умови кристалізації магми і послідовність виділення мінералів.

При вивченні генезису магматичних порід дуже важливими є дослідження текстур. Під текстурою розуміють взаємне розміщення мінералів в породі і спосіб їх заповнення. Виділяють два основних типи текстур: однорідні та неоднорідні.

Однорідні або масивні текстури характеризуються рівномірним розподілом мінеральних компонентів у просторі, завдяки чому порода на будь-якій ділянці має однаковий склад і будову. Більшість магматичних порід характеризується масивною текстурою.

Серед неоднорідних текстур найбільш поширеними є: такситова, смугаста, флюїдальна, мигдале-кам'яна, пориста, гнейсовидна.

Кожна із названих текстур характеризується відповідно орієнтованим розміщенням мінералів, що вказує на умови кристалізації магми і виділення з неї мінералів.

3 ДОСЛІДЖЕННЯ ГЕНЕТИЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ СТРУКТУР І ТЕКСТУР МЕТАМОРФІЧНИХ ПОРІД

Текстура метаморфічних порід є їх найважливішою зовнішньою ознакою і чітко відображає умови їх утворення. Для метаморфічних порід найбільш характерні орієнтовані текстури. Практично всі метаморфічні породи мають щільне складання. Найбільш поширені такі текстури метаморфічних порід.

1. Сланцювата текстура (рис. 3.1). Вона характерна для великої групи порід регіонального метаморфізму, що утворюються при впливі орієнтованого тиску – стресу. При такій текстурі порода складена пластинчастими або лускатими мінеральними зернами, розташованими взаємно паралельно.



а



б

а – тальковий сланець; б – графітизований сланець

Рисунок 3.1 – Сланцювата текстура

2. Масивна текстура, яка характеризується однорідністю будь-якої ділянки породи. Такі текстури (рис. 3.2) виникають в результаті перекристалізації однорідного матеріалу при відсутності спрямованого тиску. Утворюються в екзоконтактових ореолах інтрузивних масивів і глибинних зонах земної кори.



Рисунок 3.2 – Мармур масивний цукровидний.

3. Плямиста текстура. Ця текстура обумовлена нерівномірним розподілом мінералів в породі і виникає при контактово-термальному метаморфізмі порід.

4. Смугаста текстура. Вона являє собою чергування смуг різної потужності різного складу і структури, утворення яких може бути пов'язане як з реліктовою шаруватістю осадових порід, так і з перерозподілом мінералів при перекристалізації (рис. 3.3).



Рисунок 3.3 – Мармур сірий смугастий

5. Лінзовидна текстура характеризується присутністю розсіяних в породі більших овальних зерен або агрегатів кварцу або польового шпату - «очок», що виділяються кольором на тлі сланцюватої основної тканини породи. Зустрічається в породах регіонального метаморфізму.

6. Плойчата або гофрована текстура. У породах спостерігаються дуже дрібні складки (рис. 3.4).



Рисунок 3.4 – Мігматит гофрований

4 ДОСЛІДЖЕННЯ ГЕНЕТИЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ СТРУКТУР І ТЕКСТУР РУД

Текстури і структури руд прийнято розділяти на первинні і вторинні.

Первинними текстурами і структурами руд називають такі форми зрощення, які утворюються при відкладенні і перевідкладенні мінеральної речовини в певних фізико-хімічних і геологічних умовах.

Вторинними текстурами і структурами руд називаються нові форми зрощення, які утворюються після відкладення руди у результаті її зміни в процесі дроблення, зім'яття, вилуговування і перекристалізації. Вторинні текстури і структури накладаються на первинні і затушовують їх у різному ступені.

Первинні і вторинні типи мінеральних зрощень у рудах формуються в певних фізико-хімічних і геологічних умовах. Кожна генетична група об'єднує такі типоморфні текстури і структури, які свідчать про певний процес, при якому відбувалося відкладення або зміна руди.

Генетичні групи первинних текстур і структур

Залежно від геологічних і фізико-хімічних умов відкладення мінерального агрегату, мінерального зерна і колоїдної речовини, первинні текстури і структури поділяються на чотири генетичні групи:

I — текстури і структури, що утворюються у процесі диференціації магми;

II — текстури і структури, що утворюються у процесі седіментації і діагенеза осаду;

III — текстури і структури, що утворюються у процесі заповнення відкритих пусток у породах і рудах;

IV — текстури і структури, що утворюються у процесі метасоматичного заміщення порід і руд.

I — текстури і структури, що утворюються у процесі диференціації магми.

Текстури і структури руд власне магматичних родовищ формуються в процесі ліквідації і кристалізації магми. Характер диференціації у магмі визначає будову руди і генетичний тип родовища..

II — текстури і структури, утворюються у процесі седиментації і діагенезу осаду.

У водних басейнах (морях, лагунах, озерах, болотах і річках) мінеральні агрегати відкладаються з істинних і колоїдних розчинів, що містять також уламковий матеріал. У процесі осадження з розчинів випадають кластичні, кристалічні, колоїдні і органічні осади. Останні нагромаджуються на дні басейну і піддаються складним діагенетичним змінам. Тому мінеральні агрегати, що складають осад, з часом перекристалізуються і перевідкладаються.

Типоморфними текстурами в осадових родовищах є шарувата (тонкошарувата і грубошарувата), лінзовидна і смугаста. Окрім цих текстур, для різних генетичних типів осадових родовищ характерні певні морфологічні групи і види текстур і структур. Так, наприклад, у механічних осадах, що утворюються при накопиченні на дні басейну кластичного матеріалу, широко розвинуті кластичні текстури і структури.

III — текстури і структури, що утворюються в процесі заповнення відкритих пусток у породах і рудах.

Епігенетичні мінеральні агрегати заповнюють різноманітні формою і розмірам пустки в гірських породах або рудах. Вони утворюються з магматичних розплавів, з газо-водних розчинів магматичного походження, з підземних вод атмосферного походження і з метаморфічних вод. Епігенетичні руди характеризуються великою різноманітністю складу і будови. У відкритих пустках мінерали і мінеральні агрегати відкладаються з розчинів одночасно або в певній послідовності.

У тріщинах більше 1 см потужністю рудотворні мінерали нарастають на стінах у вигляді послідовних смужок, яких може бути дещо.

IV — текстури і структури, що утворюються у процесі метасоматичного заміщення порід і руд.

Епігенетичні мінеральні агрегати різноманітного складу відкладаються з розчинів при метасоматичному заміщенні гірських порід, руд і окремих мінералів. Процеси заміщення протікають з різною інтенсивністю залежно від температури і тиску в навколишньому середовищі, від складу заміняючих розчинів і від складу, пористості і будови гірських порід, що заміняються, і руд. Особливо добре заміщення відбувається в карбонатних породах і в сульфідних рудах. Текстури і структури заміщення спостерігаються в родовищах різних генетичних типів, але типоморфними вони є для деяких родовищ пегматитів, скарнових, гідротермально-метасоматичних, вивітрювання (кора вивітрювання, капелюхи, зони повторного сульфідного збагачення) і метаморфогенних. У родовищах, що утворюються при кристалізації розплавів і розчинів (магматичні, жильні гідротермальні), зустрічаються одиничні метакристали і метазерна, які утворюються при заміщенні ранніх мінералів залишковими розчинами.

У метакристаліях завжди розвинуті тверді включення, спостережувані під мікроскопом у полірованих шліфах. Тверді включення представляють або залишки мінералів, що заміняються, або мінерали, невіддатливі заміщенню і захоплені метакристаліями при зростанні.

У рудах, що відклалися у процесі метакристалічного заміщення, спостерігаються вкраплена, плямиста, прожилковидна і смугаста текстури, а із структур в них розвинуті ідіоморфнометазерниста, радіально-промениста, гребінчаста і порфірометазерниста.

5 ДОСЛІДЖЕННЯ ГЕНЕТИЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ СТРУКТУР І ТЕКСТУР ОСАДОВИХ ПОРІД

Дана робота присвячена проблемі встановлення і використання генетичних особливостей текстур і структур осадових гірських порід. Генетичні особливості текстур і структур осадових порід мають велике значення для встановлення і прогнозування обстановок осадонакопичення а також для побудови різноманітних геологічних та геолого-геофізичних розрізів.

В свою чергу, встановлення особливостей умов осадонакопичення дозволяє більш ефективно прогнозувати родовища корисних копалин в конкретному регіоні та на конкретних глибинах.

Тема текстур і структур осадових порід дуже велика. Це пов'язане, по-перше, з різноманітною будовою величезної кількості осадових порід, а, по-друге, з різним генезисом осадових порід. Осадові породи можуть бути уламковими, хемогенними, органогенними та осадово-вулканогенними. У даному випадку ми сконцентруємо увагу на вивченні текстурних особливостей лише косої шаруватості морських, дельтових та алювіальних осадових утворень, а також на органогенних текстурах.

1 Коса шаруватість та її текстурні і структурні особливості

Коса шаруватість має значно більш складну будову, ніж паралельна (горизонтальна) шаруватість. Косу шаруватість частіше за все можна побачити у піщаних та алевритових породах. Рідше її можна спостерігати в конгломератах та карбонатних породах уламкового походження.

Головним елементом косої шаруватості є серія, яка характеризується паралельним розташуванням прошарків в середині серії. В межах одного пласта може бути одна або декілька серій. Формування косої шаруватості обумовлене спрямованим рухом середовища.

Вигляд косої шаруватості залежить від гранулометричного складу порід. Крупнозернистим піщаним відкладам властива коса шаруватість у

вигляді потужних серій із круто падаючою шаруватістю. У дрібнозернистих піщаних породах та алевритах спостерігаються, переважно, малопотужні серії із пологим нахилом прошарків.

У таких випадках, коли в межах косо шаруватого пласта шаруватість присутня лише місцями, можна говорити про переривчасту косу шаруватість.

За формою прошарків коса шаруватість може бути: а) прямолінійна; б) хвиляста; в) шаруватість, яка виположується до підшви; г) шаруватість, яка виположується до покрівлі.

При характеристиці косої шаруватості необхідно звертати увагу на характер розташування прошарків відносно підшви серій.

Характер косої шаруватості, також як і гранулометричний склад уламкових осадів, у першу чергу визначається особливостями руху середовища у якому відбувалось осадонакопичення. Зокрема, серед водної косої шаруватості необхідно виділяти форми, які визначаються поступальними та коливними рухами води. Дані два динамічних типа косої шаруватості можуть зустрічатися у відкладах різної фаціальної приналежності. Наприклад, коливні рухи води та відповідні форми косої шаруватості властиві прибережно-морським, озерним та дельтовим відкладам.

Дельтовим піщаним відкладам властива зміна однонаправлених косошаруватих серій. При цьому, крупнозерністі піски складають косошаруваті серії, а дрібнозерністі відклади утворюють горизонтальні серії.

При виділенні генетичних типів косої шаруватості дуже важливими є вертикальні січення (розрізи), які співпадають із напрямленням руху середовища осадонакопичення та які є перпендикулярними до руху.

Головною формою переносу донних відкладів в річках є послідовний рух піщаних хвиль вниз за течією. У результаті проходження даних хвиль, у річках утворюється декілька косошаруватих пластів, обмежених приблизно горизонтальними поверхнями. При цьому, коса шаруватість пластів вздовж течії характеризується витриманим падінням її вниз за течією. У розрізах

поперечних до русла ріки, шаруватість може бути перехресною, а можуть бути ділянки із шаруватістю опуклою догори.

Другим типом косої шаруватості, який формується при поступальному руху води, є шаруватість, яка виникає у річках з перемінною (непостійною) швидкістю течії. На даних річках під час повнів утворюється ряд западин, які при подальшому зміщенні лінії найбільших швидкостей течії, заповнюються осадами. Шаруватість даних відкладів майже паралельна контурам западин. В результаті, у напрямку перпендикулярному до течії, утворюються ряд лінз із мульдopodobною шаруватістю.

Третій тип косої шаруватості, який утворюється при повільному поступальному руху води, характеризується значно меншою товщиною серій, яка не перевищує декількох сантиметрів. Крім того, шари тут часто складені алевритовим матеріалом. Інколи спостерігається шаруватість похило хвиляста, яка виположується до підшви та покрівлі. Границі між такими серіями нечіткі. Даний тип косої шаруватості утворюється при малих швидкостях руху води. Такий рух води властивий слабим донним течіям у річках, морських басейнах та озерах. Цей тип може бути названий типом слабих донних течій.

Четвертий тип шаруватості утворюється у мілководних ділянках морів або великих озер, те відбувається переміщення уламкового матеріалу у вигляді піщаних гряд.

П'ятим типом косої шаруватості є шаруватість, яка утворюється при слабких коливних рухах води. Даний тип косої шаруватості характеризується дуже невеликими товщинами окремих серій (до 1-3 см, хвилястою шаруватістю та загальною складністю будови.

Еолова коса шаруватість має свою специфіку. Еолова шаруватість характеризується значними товщинами косошаруватих серій, які можуть досягати 20-30 м. Водні відклади, навпаки, характеризуються невеликими товщинами серій – не більше перших метрів. Крім того, шаруватість еолових відкладів менш помітна, внаслідок одноманітності їхнього

гранулометричного складу. Складені еолові відклади переважно піщаними частинками. Великі складові (гравій, галька) і, навпаки, дуже дрібні глинисті частинки зустрічаються рідко.

2 Текстури органогенних порід. Дані текстури властиві таким рудам і гірським породам, які складені залишками (викопними рештками) скам'янілих рослинних і тваринних організмів. Наприклад, таких як: брахіоподи, форамініфери, корали, кріноїдеї, пеліциподи, мшанки, водорості, радіолярії, діатомеї, деревина, листя і корені рослин. Порожнини між органічними рештками заповнені цементом. Зазвичай залишки організмів змінені (подрібнені, перекристалізовані).

Морфологічними видами органогенних текстур є органогенна та органогенна успадкована текстури.

Органогенна текстура. Характеризується зростанням мінеральних агрегатів, складених викопними рештками організмів, які відклалися у водних басейнах. Наприклад, мушлеві і коралові вапняки, форамініферова крейда, опока, діатоміти, трепел, скам'янілі рослини. У залежності від типу органічних скелетів і мушлей (раковин) розрізняють наступні морфологічні види текстур: форамініферова, коралова, кріноїдна, пеліциподова, мшанкова, водоростева та ін. Органогенна текстура є типоморфною для осадових порід та руд.

Органогенна успадкована текстура. Зустрічається в рудах, які утворились в результаті псевдоморфного заміщення органічних залишків рудними мінералами. Наприклад, заміщення рослинних залишків гетитом, піритом, марказитом, халькозином, халькопіритом або заміщення мушлевих вапняків гідрогетитом, псиломеланом, піролюзитом, сидеритом та ін.

6 ДОСЛІДЖЕННЯ ГЕНЕТИЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ СТРУКТУР І ТЕКСТУР МЕТАМОРФІЧНИХ ПОРІД

Структури метаморфічних порід визначаються за тими особливостями їхньої будови, що зумовлені розміром, формою та взаємним розташуванням і взаємодією мінералів при перекристалізації у твердому стані. Структури метаморфічних порід відрізняються від структур вивержених порід, хоч деякі з них можуть мати спільні особливості. Серед структур метаморфічних порід досить чітко виокремлюються п'ять генетичних груп, що різняться умовами формування і знаходять своє віддзеркалення в особливостях будови: кристалобластичні, тектонокластичні, тектонобластичні, реліктові та метасоматичні.

Тектонокластичні (катакластичні) структури (англ. – tectonoclastic textures) поширені серед продуктів катакластичного метаморфізму, формування яких пов'язано з процесами роздрібнювання як самих порід загалом, так і окремих мінералів за низьких температур. Початкова стадія деформації породи зазвичай виражається в появі в окремих мінералах тріщин, хвилястого згасання, а також згинів площин спайності та двійників. Подальша деформація порід спричинює розпад великих зерен на кілька дрібних. Залежно від ступеня роздрібнення порід серед катакластичних структур виокремлюють власне катакластичну, какіритову, цементну, мілонітову (грубо-, тонко- й ультрамілонітову) та псевдотахілітову. Катакластична структура (англ. – cataclastic texture) виникає внаслідок роздрібнювання порід і характеризується тим, що уламки породи або кількох порід змішані й не пов'язані між собою мінеральними новоутвореннями. Какіритова структура (англ. – kakirite texture), як правило, виникає на початку роздрібнювання порід. Для неї характерне те, що уламки породи або мінералів майже не зміщені по тріщинах, не повернуті один відносно одного і не пов'язані новоутвореними мінералами. У породах із зазначеними структурами містяться зігнуті пластинчасті мінерали (слюди, хлорити, тальк), розтріскані або роздрібнені й частково розтерті крихкі мінерали, такі

як кварц або польові шпати. Багатьом зернам властиве хвилясте та блокове згасання, мікроссуви та інші вияви механічної деформації. Залежно від розміру уламків вирізняють гомеокластичну (рівномірноуламкову) та гетерокластичну (нерівномірноуламкову) структури. Цементна (бетонна) структура (англ. – mortar textures) характеризується присутністю в роздрібненій породі реліктів великих нероздрібнених зерен (порфірокластів), що цементуються дрібно роздрібненими та розчавленими зернами основної тканини, яка має катакластичну (або grano- чи лепідокластичну) структуру з елементами облямування великих зерен. За співвідношенням тектонокластів і тектономатриксу деякі дослідники уточнюють межі застосування окремих термінів, виокремлюючи протомілонітову (10–50 % тонкого матриксу), мезомілонітову (50–90 % тонкого матриксу) та ультрамілонітову (> 90 % тонкого матриксу) структури. До різновидів мілонітової належать також очкова (окоподібна) та лінзоподібна структури. Очкова структура (англ. – eye textur) може в деяких випадках розглядатися як мікротекстура. Вона притаманна мілонітам, в яких збереглися округлої форми порфірокласти, що складені одним або кількома мінералами, які облямовуються смугами тонко- та криптокристалічної маси. Лінзоподібна структура виникає внаслідок перетворення очок у лінзочки, складені агрегатами дрібних зерен, що утворилися в результаті грануляції порфіробластів. Вона також може розглядатись як мікротекстура. Якщо процеси катакластичного метаморфізму ще остаточно не знищили первинної структури породи, то до її назви додається слово класт. Тоді реліктова структура називатиметься кластопорфіровою, кластогранітовою, кластогранобластовою тощо. Тектонобластова (тектонобластична) структура (англ. – tectonoblastic texture) утворюється внаслідок тектонічних перетворень порід в умовах високих температур. Вона виникає, якщо швидкість бластезу вища за швидкість тектонічної деформації. Мінеральний парагенезис перекристалізованої маси відповідає умовам метаморфізму середніх і високих ступенів. Власне тектонолепідобластова, тектононематобластова та тектоногранулобластова

структури є різновидами, в яких кристалізація слюд, амфіболів, силіманіту, кварцу та деяких інших мінералів супроводжує тектогенез. Наявність рекристалізації свідчить про процеси вторинної перекристалізації індивідів або агрегатів в умовах неоднорідних деформацій в широкому діапазоні температур зі зміною вигляду мінералів (утворення тонких агрегатів) без зміни їхнього складу. Тектонопластова (тектонопластична) структура (англ. – *tectonoplastic texture*) формується в умовах зсуву (при диференціальних рухах речовини породи в тектонічних зонах без порушення її суцільності) при одночасній пластичній деформації мінеральних індивідів в умовах транспресії (зсув–стиснення).

7 ДОСЛІДЖЕННЯ ГЕНЕТИЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ СТРУКТУР І ТЕКСТУР МАГМАТИЧНИХ ПОРІД

Магматичні гірські породи за походженням належать до первинних, тому що утворюються безпосередньо з магми.

Магма — тістоподібна розплавлена маса силікатного складу, яка містить гази, пару, воду, гарячі водні розчини. Внаслідок рухів земної кори магма може переміщуватися ближче до поверхні Землі. Підійняті з надр у земну кору або вилиті на її поверхню розплавлені маси (магма) застигають і утворюють магматичні гірські породи. Якщо магма застигає на глибині, то породи, що утворюються тут при повільному застиганні та під високим тиском, називають інтрузивними (глибинними, або плутонічними). Коли лава виливається на поверхню Землі і твердне в умовах низьких тиску і температури, то утворюються ефузивні (виливні, або вулканічні) магматичні породи. Інтрузивні й ефузивні магматичні породи різняться між собою структурою, текстурою та умовами залягання.

Інтрузивні магматичні породи. Коли магма застигає в надрах Землі, де процес охолодження відбувається повільно, її атоми і молекули встигають розташуватися у певному порядку, тобто утворити кристали. Тому ці породи мають повнокристалічну (зернисту) структуру. Вона може бути: рівномірнозернистою і нерівномірнозернистою (порфіроподібною).

У повнокристалічних породах всі мінерали знаходяться у формі кристалічних зерен.

Різновидом повнокристалічної структури є пегматитова структура. Вона утворюється, коли великі кристали одного мінералу проростають однаково орієнтованими дрібними кристалами іншого мінералу. Наприклад, у письмового граніту.

У порфіроподібній структурі на фоні загальної рівномірнозернистої маси виділяються великі кристали вкраплень (наприклад, у сієніту).

За розміром кристалів розрізняють такі види структур:

- крупнозернисту — розмір зерен понад 5 мм у діаметрі (властива глибинним породам, які кристалізуються повільно і кристали встигають вирости до великих розмірів);
- середньозернисті — зерна розміром 5 – 2 мм;
- дрібнозернисті — менше 2 мм (характерна для напівглибинних порід, що утворюються за швидкого охолодження магми).

Для інтрузивних порід характерна масивна текстура. За масивної текстури мінерали розміщені в породі безладно і щільно прилягають один до одного. Проте можливе утворення орієнтованих текстур, які відображають рух магми в процесі застигання, а також можуть бути результатом її гравітаційної диференціації.

Інтрузивні породи утворюють масивні тіла, такі як лаколіти, лополіти, батоліти, штоки, факоліти. У разі заповнення тріщин інтрузивними породами утворюються жили, дайки, нек, сіли.

Ефузивні магматичні породи. У разі виливання магми на поверхню Землі у вигляді лави вона швидко охолоджується і кристали утворитися не встигають. Тому ці породи утворюють суцільні аморфні або прихованокристалічні маси. Вони мають такі види структури:

- склувату (афонітову) — зерна непомітні навіть у лупу; це аморфна маса з раковистим зламом(наприклад, обсидіан);
- порфірову — на фоні дрібнозернистої, щільної або аморфної маси добре видно окремі великі кристали; це прихованокристалічні породи (наприклад, трахіт, андезит).

Для ефузивних порід характерна така текстура:

- пориста — зумовлена виділенням газів під час застигання лави (пемза, ліпарит, андезит);
- ніздрювата — зумовлена виділенням газів під час застигання лави(базальт);
- мигдалекам'яна — утворюється в разі заповнення порожнин мінеральною речовиною(базальт);

- флюїдальна — кристали витягнуті в напрямку течії лави(ліпарит);

- масивна (обсидіан).

Ефузивні магматичні породи залягають у формі потоків, покривів, куполів.

Особливе місце серед магматичних утворень належить жильним породам, які формуються в результаті застигання магматичних розплавів у тріщинах. Для таких порід характерна повнокристалічна дрібнозерниста або порфіровидна структура. Трапляються також породи з дуже крупнозернистою структурою, яку називають гігантозернистою. За своїм мінеральним складом жильні утворення можуть відповідати будь яким кислим магматичним породам. Серед них розрізняють невідокремлені (асхістові) жильні породи, тобто такі, які зв'язані з материнською інтрузією, і відокремлені (діасхістові), для яких відсутні будь-які зв'язки з магматичним джерелом. Перші за мінеральним складом подібні до глибинних інтрузивних порід, з якими вони зв'язані, і відрізняються лише структурою. Якщо структура дрібно- або мікрозерниста це відображається в назві породи. Наприклад, жильний дрібнозернистий граніт або мікрограніт. Якщо структура жильної породи порфіровидна, до назви відповідної глибинної породи з калієвим польовим шпатом додається слово порфір, для плагіоклазових – порфірит. Наприклад, гранітпорфіри, діорит-порфірити тощо.

Відокремлені породи у складі яких переважають світлі мінерали називаються аплітами, а при перевазі темнозбарвлених – лампрофірами. Світлі жильні відокремлені породи з крупнозернистою (до гігантозернистої) структурою називаються пегматитами. Найбільшим поширенням користуються кислі пегматити, складені з польових шпатів, кварцу і слюд. Характерною їх ознакою є закономірне взаємне проростання кристалів названих мінералів.

ВИСНОВКИ

Виконання держбюджетної теми “Дослідження сучасних геодинамічних процесів у межах Карпатського регіону” дозволили: провести макро- та мікроскопічні дослідження гірських порід, скласти класифікації структур та текстур різних типів гірських порід, дослідити вплив ендегенних та екзогенних процесів на формування структур та текстур, відновити умови утворення гірських порід Карпатського регіону за структурними та текстурними ознаками, дати прогноз регіону на ті чи інші корисні копалини.

Все 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 . Sadivnik, M., (2013). Influence of Formation Pressure on the Electrical Characteristics of Rocks. / Sadivnik, M., Fedoryshyn, D., Trubenko, O., Fedoryshyn S. // 12th International Conference on Geoinformatics Theoretical and Applied Aspects 2013. [online] <https://www.scopus.com>.
2. Заридзе Г.М. Петрография магматических и метаморфических пород. – М.: Недра, 1980.
3. Лапинская Т.А. Основы петрографии / Лапинская Т.А., Прошляков Б.К. – М.: Изд. МГУ, 1986. ч. I-III.
4. Білоусова О.Н. Общий курс петрографии / О.Н. Білоусова, В.Р. Михина. – М., Недра, 1972. – 344 с.
5. Бейли Б. Введение в петрологию / Б. Бейли. – М., Мир, 1972. – 280 с.
6. Лазаренко Є.К. Курс мінералогії / Лазаренко Є.К. – Видавництво Львівського університету. – 1961. – 306 с.
7. Лапинская Т. А. Основы петрографии / Т.А. Лапинская, Б.К. Прошляков. – М., Недра, 1974. – 240 с.
8. Логвиненко Н.В. Методы определения осадочных пород: Учебн. Пособие для вузов. / Н.В. Логвиненко, Э.И. Сергеева. – Л., Недра, 1986. – 240 с.
9. Павлов Г.Г. Мікроскопічні дослідження гірських порід: навчальний посібник / Г.Г. Павлов, О.О. Павлова, О.В. Білан. – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2014. – 224 с.
10. Павлов Г.Г. Петрография: підручник / Г. Г. Павлов. – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2014. – 527 с.
11. Павлов Г.Г. Мікроскопічні дослідження гірських порід: навчальний посібник / Г.Г. Павлов, О.О. Павлова, О.В. Білан. – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2014. – 224 с.

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, 7 розділів, висновків та додатків. Загальний об'єм звіту 33 стор.

У звіті відображені результати наукових досліджень професорсько-викладацького складу кафедри загальної, інженерної геології та гідрогеології. Він містить результати вивчення генетичних особливостей структур і текстур магматичних, метаморфічних, осадових гірських порід та руд.

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

Наукові висновки і 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 №7

Засідання Вченої ради Інституту природничих наук і туризму
від 06 червня 2019 р.

СЛУХАЛИ: завідувача кафедри ЗІГГ наукового керівника теми
проф. Хомина В.Р. про захист звіту по дербюджетній 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 Г

ПЛАН

проведення та виконання кафедральної науково-дослідної роботи науково-педагогічних працівників на 2018-2019 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:

№ з/п	Показники наукової діяльності науково-педагогічного працівника	ПЛАНОВІ нормативні показники		ФАКТИЧНІ нормативні показники	
		К-сть годин запланованих	К-сть	К-сть годин запланованих	К-сть
1.	Участь у виконанні кафедральної держбюджетної науково-дослідної роботи (НДР)	920	7	920	7
2.	Участь у виконанні г/т, держ. МОНУ; Грантових угодах	–		–	
3.	Монографії,	490	1	490	1
	- них закордоном	–		–	
4.	Підручники, навчальні посібники	–		–	
5.	Статті у фахових виданнях	400	4	400	4
	Статті у наукометричних виданнях	200	2	200	2
	Тези	400	8	400	8
6.	Проведення наукових заходів (конференції, семінари)	–		–	1
7	Участь у наукових заходах				
	- в ІФНТУНГ	20	2	20	2
	- за межами вузу	40	2	40	2
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 (ППП студента, група)				
	- 1 тур	140	7	140	7
	- 2 тур	50	3	50	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

Директор інституту

НДІНГЕіЕ