

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

Кафедра _____
(інститут)
Природничих наук та технологій
(факультет)
Геології і розвідки родовищ корисних копалин
(повна назва)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
кваліфікаційної роботи ступеня _____ бакалавра
(бакалавра, спеціаліста, магістра)

студента _____ Пономаренка Олега Валерійовича
(ПІБ)
академічної групи _____ 103-17-1
(шифр)
спеціальності _____ 103 Науки про Землю
(код і назва спеціальності)
за освітньо-професійною програмою _____ «Геологія»
(офіційна назва)
на тему Особливості динамометаморфічних структур стратифікованих утворень
Мармароського масиву (Східні Карпати)
(назва за наказом ректора)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	Ішков В. В.			
розділів:				
Загальний	Ішков В. В.			
Спеціальний	Ішков В. В.			
Рецензент				
Нормоконтролер	Хоменко Н.В.			

Дніпро
2021

ЗАТВЕРДЖЕНО:

завідувач кафедри

Геології і розвідки родовищ
корисних копалин
 (повна назва)
Савчук В.С.
 (підпис) (прізвище, ініціали)

«03» травня 2021 року

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу
ступеня бакалавра
 (бакалавра, спеціаліста, магістра)

студенту Пономаренко О.В. академічної групи 103-17-1
 (прізвище та ініціали) (шифр)

спеціальності 103 Науки про Землю

за освітньо-професійною програмою «Геологія»
 (за наявності)

на тему Особливості динамометаморфічних структур стратифікованих утворень
Мармароського масиву (Східні Карпати)

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від 19.05.2021 № 273-с

Розділ	Зміст	Термін виконання
Загальний	Огляд складу та будови стратифікованих утворень Мармароського масиву	03.05.21-20.05.21
Спеціальний	Методика досліджень	20.05.21-05.06.21
	Особливості динамометаморфічних структур стратифікованих утворень Мармароського масиву	05.06.21-15.06.21

Завдання видано _____
 (підпис керівника)

Ішков В.В.
 (прізвище, ініціали)

Дата видачі 03.05.2021

Дата подання до екзаменаційної комісії

15.06.2021

Прийнято до виконання _____
 (підпис студента)

Пономаренко О.В.
 (прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 53 с., 39 рис., 3 додатки, 17 джерел.
ДИНАМОМЕТАМОРФІЗМ, МАРМАРОСЬКИЙ МАСИВ,
СТРАТИФОРМНІ УТВОРЕННЯ, СЛАНЕЦЬ, КВАРЦИТ, БУДИНА,
МІЛОНІТИЗАЦІЯ, КАТАКЛАЗ

Предмет дослідження – динамометаморфічні структури порід.

Об'єкт дослідження – стратифіковані утворення Мармароського масиву.

Мета роботи – встановлення, вивчення та аналіз динамометаморфічних структур стратифікованих утворень Мармароського масиву.

Методи дослідження – систематизація, аналіз та узагальнення матеріалів геологорозвідувальних та опублікованих науково-дослідних робіт, мінералого-петрографічний аналіз шліфів зразків порід.

Результати та їх новизна – встановлення особливостей динамометаморфічних структур стратифікованих утворень Мармароського масиву.

Сфера застосування цих результатів полягає у прогнозуванні умов формування Мармароського масиву та пов'язаних з ним корисних копалин.

Взаємозв'язок з іншими роботами - продовження наукової діяльності кафедри геології і розвідки родовищ корисних копалин Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» в сфері вивчення умов формування родовищ корисних копалин.

Сфера застосування – прогнозування умов формування родовищ корисних копалин Мармароського масиву.

ЗМІСТ

ВСТУП	5
1 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД СКЛАДУ ТА БУДОВИ ДОКАЙНОЗОЙСЬКИХ СТРАТИФІКОВАНИХ УТВОРЕНЬ МАРМАРОСЬКОГО МАСИВУ	6
2 МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ.....	18
3 ОСОБЛИВОСТІ ДИНАМОМЕТАМОРФІЧНИХ СТРУКТУР СТРАТИФІКОВАНИХ УТВОРЕНЬ МАРМАРОСЬКОГО МАСИВУ (СХІДНІ КАРПАТИ).....	19
3.1 Опис особливостей динамометаморфічних структур у шліфах з зразків першої проби стратифікованих утворень Мармароського масиву.....	19
3.2 Опис особливостей динамометаморфічних структур у шліфах з зразків другої проби стратифікованих утворень Мармароського масиву.....	24
3.3 Опис особливостей динамометаморфічних структур у шліфах з зразків третьої проби стратифікованих утворень Мармароського масиву.....	27
3.4 Опис особливостей динамометаморфічних структур у шліфах з зразків четвертої проби стратифікованих утворень Мармароського масиву.....	32
3.5 Опис особливостей динамометаморфічних структур у шліфах з зразків п'ятої проби стратифікованих утворень Мармароського масиву.....	38
ВИСНОВКИ	47
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	49
Додаток А Відомість матеріалів кваліфікаційної роботи	51
Додаток Б Відгук керівника кваліфікаційної роботи	52
Додаток В Рецензія	53

ВСТУП

Завдання розширення мінерально-сировинної бази, як основи існування виробничої і соціальної сфери держави важливі для всіх країн, але особливо - для країн з економікою, що розвивається, до яких відноситься Україна, і особливо в період світових економічних криз, одна з яких зараз відбувається.

Актуальність кваліфікаційної роботи зумовлена тим, що особливості динамометаморфічних структур стратифікованих утворень Мармароського масиву (Східні Карпати) дозволяють моделювати його геолого-тектонічні умови формування, а отже і прогнозувати знаходження і умови утворення родовищ корисних копалин.

Предмет дослідження – динамометаморфічні структури порід.

Об'єкт дослідження – стратифіковані утворення Мармароського масиву.

Мета роботи – встановлення, вивчення та аналіз динамометаморфічних структур стратифікованих утворень Мармароського масиву.

Завдання роботи:

1) вивчити особливості геологічної будови стратифікованих утворень Мармароського масиву;

2) встановити особливості динамометаморфічних структур стратифікованих утворень Мармароського масиву.

Методичною основою досліджень був збір, мінералого-петрографічні дослідження, аналіз і узагальнення даних, що характеризують динамометаморфічні структури стратифікованих утворень Мармароського масиву.

1 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД СКЛАДУ ТА БУДОВИ ДОКАЙНОЗОЙСЬКИХ СТРАТИФІКОВАНИХ УТВОРЕНЬ МАРМАРОСЬКОГО МАСИВУ

Протерозойська акротема. Верхній протерозой.

Серед утворень верхнього протерозою в межах Мармароського масиву внутрішніх Карпат (рисунок 1.1) виділяють метаморфізовані в умовах мезо- та епізони породи білопотоцької, діловецької, берлебаської та мегурської світ (дві останні частково нижньокембрійські) [1, 2].

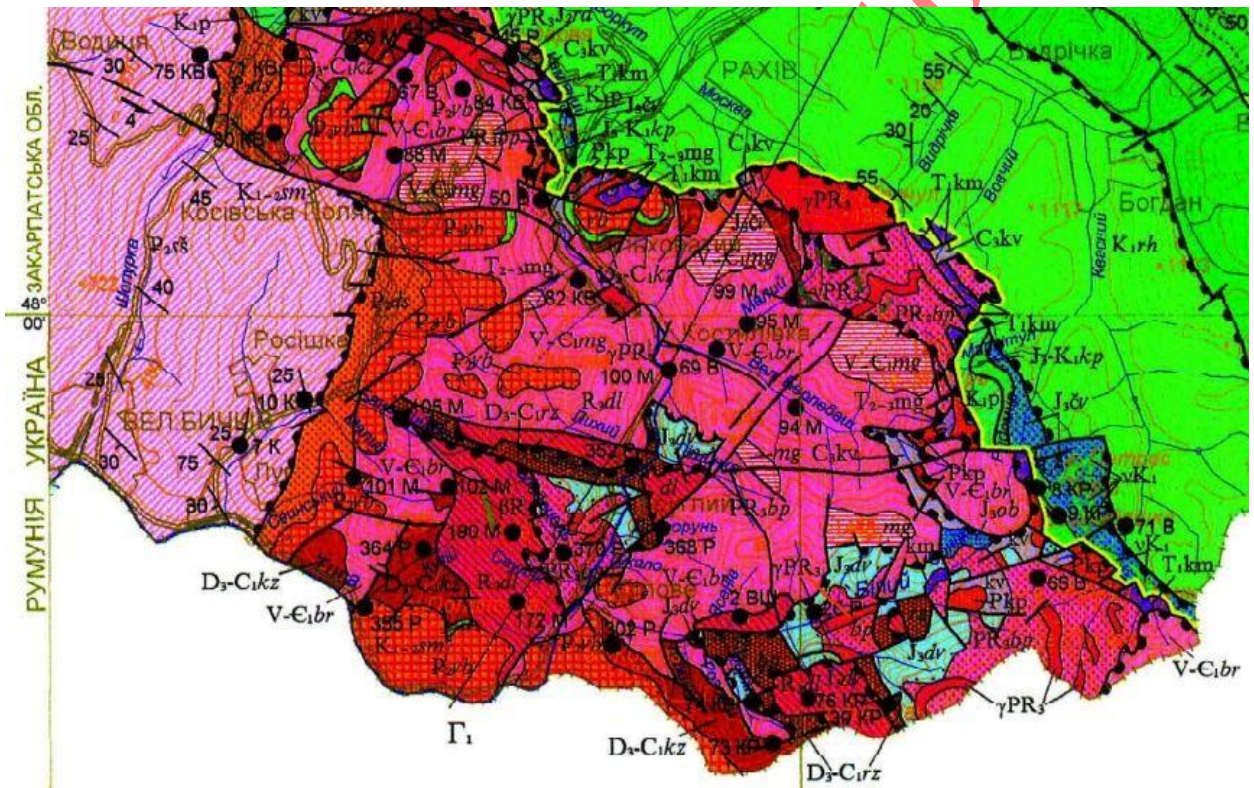


Рисунок 1.1 – Геологічна карта Мармароського масиву. Масштаб 1:200 000 [1]

Білопотоцька структурно-фаціальна зона.

Білопотоцька світ закартована в однойменному покриві рахівської та чивчинської частин українського Мармарошу. На Рахівщині вона поширена

В верхів'ях потоків Білий, Явірниковий, Бредецель, Ліщинка, Вовчий, Видрічка, Квасний, Маргітул, на гг. Піп Іван (Мармароський), Менчул, Камінь-Кльовката в долині р. Тиса вище гирла Довгоруні, В Чивчинах породи мезозони встановлені на вододілі Сарати та Перкалабу, в верхів'ях Боєрівки та Попадинця, на правобережжі Маскотину.

Світу складають гнейси та сланці біотитові, двослюдяні та мусковітові, гранатвміщуючі, іноді “очкові” з лінзами амфіболітів, мармурів. Потужність різновидностей цих порід від перших дециметрів до метра-двох, амфіболітів від 3—5 до 40-60 м, мармурів 2-7 м. Характер чергування окремих типів порід, петрологічні та мінералого-петрографічні дані свідчать про первісно-осадове (крім амфіболітів) походження порід білопотоцької світи і їх високу ступінь прогресивного регіонального метаморфізму, що відповідає епідот-амфіболітовій та амфіболітовій фації. Вік світи вважається верхньопротерозойським [1]. Загальна потужність становить більше 1300 м.

Верхній рифей. Діловецька структурно-фаціальна зона.

Діловецька світа поширена в однойменному покриві Мармароського масиву, де закартована на правобережжі Тиси в околицях с. Ділове і на вододілі потоків Верхнього Розсоша та Явірнинового. Світу складають порфіробластичні сланці та порфіроїди хлорит-біотит-мусковітові з реліктами гранату, прошарками мармурів та лінзами амфіболітів, що часто розсланцьовані та діафторовані. В нижній частині світи розвинено в різній ступені діафторовані хлорит-серицит-мусковіт-кварц-польовошпатові сланці, лінзами та прошарками мармурів потужністю від перших до 20-45 м, розсланцьованих порфіробластичних сланців та амфіболітів (2-5 до 15-25 м). Тут широко розповсюджені інтенсивно розсланцьовані та перекристалізовані бластомілоніти (тонколистуваті кварц-альбіт-серицитові та хлорит-серицитові філлоніти) потужністю від 20-40 до 60-70 м. Саме такі породи в басейні пот. Сауляк складають т. з. “продуктивну товщу” однойменного родовища золота [1, 2]. В середній частині світи розвинений горизонт (до 140

м) порфіробластичних сланців, вище якого залягають хлорит-мусковіт-кварц- польовошпатові, біотит-мусковіт-польовошпатові сланці з реліктами гранату (2-30 м), прошарки амфіболітів та метапорфіритів (1 -2 до 20 м), двослюдяні та порфіробластичні сланці (10-50 м). Довгий час вважалося, що діловецька світа прогресивно регіонально метаморфізована в умовах зеленосланцевої фації. Це, разом із первісним вулканогенно-карбонатно-теригенним складом, давало підстави для зіставлення її з серією Тулгеш румунської частини Мармарошу [1, 2, 3]. Потім з'ясувалось, що світа інтенсивно діафторована, а первісний прогресивний метаморфізм її не нижчий ніж у білопотоцькій світі і відповідає фації біотит-мусковітових гнейсів (амфіболітовій), або навіть гранулітовій [4, 5]. Це дало можливість співставити її з мезотермальною серією Ребра- Барнар [6], визначений абсолютний вік якої свинцевим методом становить 680, 840-930 млн. р [2]. У породах цієї світи розташовано золото-поліметалеве родовище Сауляк [3, 5, 6]. Загальна потужність світи більше 1000 м.

Верхній венд - нижній кембрій.

Берлебаська світа складає основну частину Діловецького покриву. Вона нарощує діловецький розріз [6, 7]. Нормально стратиграфічно її перекривають утворення мегурської світи венду-нижнього кембрію, або з перервою - філіти кузинської світи верхнього девону-нижнього карбону. В Чивчинах берлебаська світа закаргована в верхів'ях Чорного Черемошу та на вододілі його з пот. Перкалабом, а на Рахівдині в басейнах пот. Берлебаш, Банський, Кузій, Білий, на вододілах Шопурок, Косівської, Тиси та в витоках пот. Квасний. Типовими породами світи є метаморфізовані вулканогенні породи кислого складу (ріоліти, кварцові порфіри, граніт-порфіри, іхтуфитатуфіти) і вуглисті сланці та кварцити (місцями манганоносні). Рідше трапляються "зелені сланці" (метаефузиви середньо-основного складу), виділяються прошарки серицит-хлоритових, кварц-альбіт-серицитових сланців та кварцито-сланців, лінзи світлих кварцитів та мармурів [2, 7].

Нижня частина світи (переважно теригенна) складена вуглисто-кварцовими, вуглисто-хлорит-серицитовими сланцями, кварцито-сланцями, вуглистими кварцитами з лінзами метаефузивів кислого, середньо-основного складів та мармурів. Загальна потужність світи 1100-1400 м [8].

Мегурська світа складає простори вододілів між рр. Косівська та Тиса, Вел. та Мал. Берлебаш і Білий Потік [1, 2]. У Чивчинах аналогічні породи розвинені на вододілах потоків Попадинця, Альбина, Чемірного, але площа виходів їх незначна [1, 4]. Світа згідно залягає на відкладах берлебаської світи і зі значною стратиграфічною перервою та кутовою незгідністю перекривається утвореннями середнього палеозою (кузинською світою) або крейди-палеогену (соймульською та великобанською світами). Світа представлена серицитовими світлими кварцитами, кварцито-сланцями з прошарками кварц-хлорит-серицитових сланців. У стратотипі на правобережжі пот. Берлебаш нижню частину світи складає потужна (70-250 м) товща світлих кварцитів. Розріз нарощують світло-сірі серицитові або хлорит-серицитові кварцито-сланці з прошарками світлих кварцитів (3-5 до 15 м) та кварц-хлорит-серицитових сланців, в окремих випадках сірих до темно-сірих кварцитів (0,7-1,0 до 3 м). Загальна потужність світи 400-460 м.

Палеозойська ератема.

Палеозойські утворення поширені на Мармароському масиві у вигляді кузинської та розиської світ пізнього девону - раннього карбону [8].

Девонська та карбонова системи нерозчленовані.

Верхній девон - нижній карбон. Діловецька структурно-фаціальна зона.

Кузинська світа поширена на вододілах Малої і Середньої Шопурок, у басейнах потоків Кузій, Верхній та Нижній Розсош і в нижній течії пот. Білий. В Чивчинах вона відзначена тільки в басейні пот. Боєрівка [1, 2]. Складають світу філіти, філітовидні вуглисті сланці та кварцити, доломіти, вапняки мармуризовані з лінзами яшм. Вони незгідно залягають на породах берлебаської або мегурської світ і незгідно перекриваються теригенними

відкладами крейди та палеогену (соймульською та великубанською світами). У нижній частині розрізу світи потужністю 60-310 м перешаровуються темно-сірі, зелено-сірі філіти, мармуризовані вапняки, вуглисті кварцити (1-10 м); верхня частина потужністю 200-240 м складається сірими, світло-сірими, іноді брекчієподібними масивними або неясношаруватими доломітами (10-25 м) з прошарками темно-сірих, місцями вуглистих мармуризованих вапняків, філітів, вуглистих кварцитів (два-три прошарки до 25 м). Метаморфізм порід кузинської світи відповідає найнижчому ступеню зеленосланцевої фації. Загальна потужність світи 360-550 м [9].

Верхній девон - нижній карбон. Білопотоцька структурно-фаціальна зона.

Розіська світа за літологічним складом та умовами метаморфізму є повним аналогом кузинської. Вона поширена в басейні Верхнього Розсоша, в верхів'ях Білого, Бредеця і на правобережжі Вел. Банського. Світу складають філіти строкаті (зелені, червоні, бузкові), мармуризовані вапняки та доломіти. Потужність прошарків філітів різного забарвлення від дециметрів до перших метрів, іноді 15—25 м, а карбонатних порід від 0,3-1,5 до 10-15 м. Породи утворюють окрему тектонічну пластину (луску), затиснену між Діловецьким та Білопотоцьким насувами і навіть виділялись в окрему (Розіську) тектонічну одиницю [10]. Загальна потужність світи 550-600 м [10, 11].

Верхній відділ карбонової системи. Білопотоцька структурно-фаціальна зона.

Кваснинська товща розвинена на схилах гір Піп Іван, Берлебашка, в верхів'ях Вел. Берлебаша, в пот. Ліщинка і в урочищі Гандаль північніше с. Кобилецька Поляна. Незначні виходи порід карбону описано в Читинських горах у верхів'ях пот. Попадинець [1, 2]. Товщу складають вуглисті аргіліти, алевроліти, пісковики з лінзами конгломератів, туфів та кам'яного вугілля, які з кутовою незгідністю залягають на породах білопотоцької світи і зі стратиграфічною перервою перекриваються пермськими відкладами

красноплесинської товщі [10, 11]. Квасинську товщу розділяють на три пачки; нижню (базальну), складену кварцовими та поліміктовими конгломератами (1-12 м), конглобрекчіями та гравелітами (0,3-5,0 м) з прошарками чорних вуглистих аргілітів, алевролітів, різнозернистих пісковиків (0,1-4,0 м), іноді вапняків; середню (вулканогенно-теригенну), де серед подібних порід трапляються лінзи туфів андезиту (до 10-15 м) та верхню (вулканогенно-теригенну), в якій серед перешарування пісковиків, гравелітів, алевролітів, конгломератів та конгломерато-брекчій появляються прошарки (0,3-0,8 м) кам'яного вугілля. Потужність пачок відповідно 50-70 м, 60-80 м і 160-180 м. На підставі визначень мікрофосилій товщу віднесено до верхнього відділу карбону [12]. Загальна потужність світи понад 300 м.

Пермська система. Білопотоцька структурно-фаціальна зона.

Красноплесинська товща поширена в верхів'ях потоків Білого, Вел. Берлебаша, Кам'яного, в долині Тиси біля хут. Красного Плеса та в ур. Гандаль [1, 2, 12]. Товщу складають конгломерати, пісковики, аргіліти строкаті (червоні, зелені, сірі) та вулканіти кислого складу. Породи товщі незгідно залягають на відкладах верхнього карбону (квасинській товщі) або верхнього протерозою (білопотоцькій світи) і так же незгідно перекриваються утвореннями нижнього тріасу (каменештинською товщею). В районі стратотипу (Красне Плесо) виділяють три пачки: нижню (базальну), середню (вулканогенно-осадову) та верхню (гіпсоносну). Базальна пачка (90-100 м) складена строкатими (зелено-сірими, червоно-бурими) поліміктовими та кварцовими конгломератами та конгломерато-брекчіями (3-15 м) з лінзами пісковиків, кількість яких вверх по розрізу збільшується, конгломерати зникають і з'являються прошарки червоних та зелених слюдистих алевролітів, рідко коричнево-сірих афанітових вапняків (1-3 до 15 м). Середня пачка (160-200 м) представлена ефузивами кислого складу (вишнево-червоними, зеленими, жовто-бурими часто плямистими кластолавами, туфолавами, туфопісковиками) з прошарками аргілітів та

алевролітів (1 -10 м), рідко лінзами конгломератів (до 5-7 м). Верхню пачку (до 100 м) складають часто загіпсовані (до 5-12 %) червоні та вишневі тонкошаруваті аргіліти, алевроліти з прошарками (1-2 м) зелено-сірих поліміктових пісковиків, рідко гравелітів та дрібногалечних конгломератів. Слід відзначити, що в породах товщі встановлено прояви мідної мінералізації, а з продуктами кислого пермського вулканізму в Карпато-Балканському регіоні (в Болгарії, Румунії, Словаччині) просторово та генетично пов'язують ряд мідних, уран-мідно-молібденових та уран-поліметалічних об'єктів [12, 13]. Загальна потужність красноплесинської товщі до 400 м (в Чивчинах до 20 м).

Мезозойська ератема.

Відклади мезозою широко розповсюджені на всій території Мармароського масиву і представлені тріасовою, юрською та крейдовою системами [1, 2].

Нижній відділ Тріасової системи. Білопотоцька структурно-фаціальна зона.

Каменештинська товща кварцових пісковиків, гравелітів, конгломератів з прошарками вапняків відома на Рахівщині в верхів'ях потоків Білий, Радомир, Квасний, Маргітул, Видрічка, Кам'яний, на г. Соймул, в околицях Красного Пlesa та Кобилецької Поляни. В Чивчинах породи знаходяться в межиріччі Сарата-Перкалаб [1, 2, 14]. Базальна пачка світло-сірих, білих кварцових, рідше поліміктових конгломератів (місцями навіть "строкатих" брекчій), гравелітів з лінзами пісковиків (5-70 м) з перервою залягає на красноплесинській або кваснинській товщах, нерідко з кутовою незгідністю на білопотоцькій світі. На базальній пачці лежать сірі, світло-сірі кварцові пісковики з лінзами доломітів, рідко з прошарками (6-8 м) строкатих слюдистих аргілітів, алевролітів (сумарно 50-70 м) [1, 7]. В верхах розрізу залягає 10-40 м темних мікрозернистих вапняків. За петрографічним складом уламків у теригенних породах утворення товщі подібні до пермських

відкладів. Але в складі їх різко переважає кварц, цемент в конгломератах з кварцового пісковика, а в пісковиках - крем'янистий, тому всі породи часто нагадують кварцити [14, 15]. Відклади товщі незгідно перекривають всі більш древні породи Білопотоцької структурно-фаціальної зони і з перервою в свою чергу перекриваються відкладами середнього-верхнього тріасу. Потужність товщі 140-200 м [15, 16].

Середній-верхній відділи триасової системи. Білопотоцька структурно-фаціальна зона.

Маргітульська товща вапняків, доломітів з лінзами конгломератів розповсюджена у вузькій (до 1 км) смузі вздовж північно-східної периферії масиву на лівобережжі Сарати до верхів'я пот. Альбин в Чивчинах і від верхів'їв Квасного до Рударні на Рахівщині. В низах товщі залягають сірі доломіти з доломітовою брекчією, або строкаті (рожеві, червоні, сірі з лінзами зелених) вапняки та вапнякова брекчія нерідко з теригенною домішкою. Потужність цієї частини розрізу 40-70 м [17].

Вище залягає 2-7 м кварцових пісковиків або конгломератів з галькою вапняків і знову масивні сірі доломіти (20-60 м) з лінзами кріноїдних вапняків (0,5 м) або коричневі вапняки (до 20 м). Породи маргітульської товщі зі стратиграфічною перервою залягають на відкладах нижнього тріасу, пермі, а з кутовою незгідністю - на білопотоцькому фундаменті. Вони вміщують фауну моллюсків та форамініфер [12]. Потужність товщі 100-130 м.

Нижній відділ юрської системи. Білопотоцька структурно-фаціальна зона.

Обніжська світа розповсюджена тільки в верхів'ях потоку Обніж південно-західніше г. Берлебашка, де представлена чорними вапняками, аргілітами, алевролітами, пісковиками з лінзами вапнякової брекчії (у верхах розрізу). Потужність прошарків порід 0,2-3,0 м. Для всієї світи характерна відносно тонка шаруватість, темне (до чорного) забарвлення, значний вміст вуглистої речовини (до 5-10%). Залягає вона на розмитій поверхні

нижньотріасових, верхньокарбонівих або верхньопротерозойських утвореннях Білопотоцького покриву. Потужність обніжської світи 100 м [1].

Середній відділ юрської системи. Білопотоцька структурно-фаціальна зона.

Рударненська світа виділена в однойменному кар'єрі на вододілі рр. Тиса і Косівська [1, 15], Крім цього, відклади описані також на лівобережжі р. Сарагга в Чивчинах [15, 17]. В стратотипі на тріасових доломітах зі стратиграфічною перервою залягає 1,5-2,0 м коричнево-бурих бокситів та аргілітів, що переходять в темно-сірі вапняки, аргіліти, карбонатні пісковики та алевроліти потужністю до 70 м [1, 2]. В Чивчинах розріз починається базальними конгломератами та пісковиками з прошарками карбонатних аргілітів, алевролітів, лінзами піщанистих вапняків (сумарно до 40 - 45 м) і нарощується аргілітами з конкреціями сидеритів та прошарками слюдистих алевролітів, пісковиків [2]. Загальна потужність досягає 100 м.

Верхній відділ юрської системи.

Серед юрських порід верхній відділ найпоширеніший та фаціально різноманітний. Переважають у розрізі теригенно-карбонатні та вулканогенні породи [4].

Кам'янопотоцька структурно-фаціальна зона.

Чивчинська світа складає вершину однойменної гори, звідки через територію Румунії простежується в верхів'я пот. Квасний, Радомир, Маргітул, Кам'яний (коло Рахова), в долину р. Косівської біля Кільового мосту і до Середньої Шопурки північніше Кобилецької Поляни. Олістоліти подібних порід відзначають у складі соймульської світи в районі річок Вел. і Мал. Утльки і до с. Довге [1]. Світа складена порфіритами, спілітами, діабазами, їх туфами, туфобрекчіями, лінзами біогермних вапняків, яшм. Потужність потоків лав складає 15-300 м, туфів - 12 - 180 м, вапняків до 5-10 м, яшм - 1,0-1,5 м. Нижня границя відкладів не визначена. Світа поступово

перекривається вулканогенно-карбонатними утвореннями кам'янопотоцької світи. Загальна потужність читинської світи перевищує 1000 м [1, 2].

Білопотоцька структурно-фаціальна зона.

В межах зони до верхнього відділу юри віднесено болтагульську та довгорунську світи [12].

Болтагульська світа поширена в потоці Болтагул біля запруды в верхівцях р. Чорний Черемош. Невеликі виходи порід закартовано на лівобережжі р. Саратата в пот. Боєрівка, а на Рахівщині вони відомі тільки на вододілі Тиси і Косівської в районі кар'єру "Рударня". Світу складають строкати (червоні, рожеві, сірі) пісковики, аргіліти крем'янисті, яшми, вапняки, конгломерати. Потужність конгломератів з галькою вапняків, які залягають на розмитій поверхні порід верхнього тріасу або середньої юри, до 2-3 м, пісковиків до 1,5-2,0 м, крем'янистих аргілітів та яшм до 4-5 м, вапняків-5-12 м. Загальна потужність світи до 100 м [1, 5].

Довгорунська світа поширена між потоками Головач, Довгорунь, Ліщинка, Лихий, а також в середній течії Білого. Породи з різкою кутовою незгідністю залягають безпосередньо на верхньопротерозойських утвореннях білопотоцької світи, іноді на верхньокарбонатних, нижньотріасових або нижньоюрських утвореннях. Верхня частина світи зрізана Діловецьким покривом. Складають її сірі, темно-сірі вапняки, базальні конгломерати, рідкі прошарки сланців, пісковиків. Потужність конгломератів до 5 м, вище лежать пісковики, вапняки, вкладки аргілітів (0,1-2,0 м), а верхня частина розрізу складена переважно тонко-, середньо- і грубоверстуватими вапняками. Трапляються і лінзи зелено-сірих сланців кварц-карбонат-хлоритового складу, дещо подібних до філітів (до 1,0-1,5 м). У конгломератах і пісковиках теригенний матеріал складається з порід Білопотоцької структурно-фаціальної зони. Потужність її до 400 м [1, 2].

Нижній відділ крейдової системи.

Кам'янопотоцька структурно-фаціальна зона.

Кам'янопотоцька світа виділена на південній околиці м. Рахів. Крім того, незначно поширена в потоках Радомир, Маргітул і в долині Малої і Середньої Шопурок біля Кобилецької Поляни. Світу складають вапняки, аргіліти, пісковики, гравеліти з лінзами туфів основного складу [9]. Потужність прошарків порід 0,1-3,5 м. Відклади нормально стратиграфічно перекривають утворення чивчинської світи і з незначною перервою перекриваються товщею пісковиків валанжинського ярусу. Потужність її до 200 м [1].

Товща пісковиків поширена в тих же місцях, де й кам'янопотоцька світа (юра - крейда) (в Маргітулі, Кам'яному Потоці та в долинах Шопурок біля Кобилецької Поляни). Складена пісковиками з лінзами конгломератів, прошарками вапняків та алевролітів [1, 2]. В нижній частині її на вапняках кам'янопотоцької світи з перервою в розрізі залягає базальна пачка (15-40 м) сірих кварцових та поліміктових дрібногалечних невідсортованих конгломератів (до гравелітів) з лінзами грубозернистих пісковиків [14]. Вище лежать грубошаруваті (1-5 м) поліміктові пісковики різнозернисті з малопотужними (0,1-0,6, рідко до 1,5 м) прошарками сірих, темно-сірих карбонатних алевролітів, пелітоморфних вапняків. На різних рівнях розрізу відзначаються лінзи дрібногалечникових конгломератів [8]. Верхня межа товщі не встановлена (вона перекрита насувом Мармароської зони) [1, 2]. Потужність її 400 м.

Рахівська структурно-фаціальна зона.

Рахівська світа поширена в смузі шириною 1-7 км, що простягається від р. Сарата вздовж Мармароського масиву в верхів'я лівих притоків Чорного Черемошу, далі через територію Румунії (там її відносять до покриву Чахлеу) у верхів'я пот. Квасний, через ріки Тису, Косівську, Мал. і Сер. Шопурку до лівобережжя р. Тересви [1, 2, 15]. Безпосередньо стратиграфічні контакти рахівської світи з іншими товщами не спостерігались, вони всюди тектонічні. Світа складена чорним та темно-сірим тонко ритмічним, іноді

середньоритмічним флішем з переважанням вапняків в нижній та пісковиків у середній її частині [1, 2]. Крім вапняків та пісковиків у ній перешаровуються мергелі, аргіліти та алевроліти [7]. Потужність шарів цих порід до 0,1 м, нерідко 0,15-0,8 м, а пісковиків та вапняків до 1,0-1,5, іноді 3 м. Потужність рахівської світи до 1000 м.

Висновки за розділом.

Серед утворень верхнього протерозою в межах Мармароського масиву внутрішніх Карпат (рисунок 1.1) виділяють метаморфізовані в умовах мезо- та епізони породи білопотоцької, діловецької, берлебаської та мегурської світ. З них тільки білопотоцька світа закартована в однойменному покриві рахівської та чивчинської частин українського Мармарошу (білопотоцька структурно-фаціальна зона). Діловецька, берлебаська та мегурська світи складають діловецьку структурно-фаціальну зону. Діловецька світа поширена в однойменному покриві Мармароського масиву, де закартована на правобережжі Тиси в околицях с. Ділове і на вододілі потоків Верхнього Розсоша та Явірнинового. Берлебаська світа складає основну частину Діловецького покриву. Мегурська світа складає простори вододілів між рр. Косівська та Тиса, Вел. та Мал. Берлебаш і Білий Потік.

Палеозойські утворення поширені на Мармароському масиві у вигляді кузинської та розіської світ пізнього девону - раннього карбону, кваснинської товщі верхній відділ карбонової системи у білопотоцькій структурно-фаціальній зоні та красноплесинської товщі пермської системи теж у білопотоцькій структурно-фаціальній зоні.

Відклади мезозою широко розповсюджені на всій території Мармароського масиву і представлені тріасовою, юрською та крейдовою системами.

2 МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

Методичною основою досліджень був збір, дослідження, аналіз та узагальнення геологічних даних, що характеризують як загальну геологічну будову Мармароського масиву, так і склад та просторове розповсюдження його домезозойських стратифікованих утворень.

При виконанні кваліфікаційної роботи мінералого-петрографічний склад та особливості динамометаморфічних структур Мармароського масиву встановлювались за допомогою петрографічних методів по 26 шліфам, які були виготовлені із зразків п'яти проб відібраних з порід діловецької світи протерозою однойменної структурно-фаціальної зони (3 проби), довгорунської світи верхньої юри білопотоцької структурно-фаціальної зони (1 проба) та кам'янопотоцької світи верхньої юри – нижньої крейди однойменної структурно-фаціальної зони (1 проба). В процесі мінералого-петрографічного вивчення шліфів з метою встановлення та дослідження особливостей динамометаморфічних структур стратифікованих утворень Мармароського масиву особливу увагу приділялось виявленню директивних елементів, мікротріщинуватості, будинажу, розлініювання, крихким і пластичним деформаціям мінеральних зерен та ознакам перекристалізації які супроводжують динамометаморфічні явища. З найбільш інформативних ділянок шліфів було зроблено мікрофотографії, які наочно ілюструють особливості динамометаморфічних структур стратифікованих утворень Мармароського масиву.

Висновок за розділом.

Вибрана методика досліджень дозволяє впевнено встановити та дослідити особливості динамометаморфічних структур стратифікованих утворень Мармароського масиву.

3 ОСОБЛИВОСТІ ДИНАМОМЕТАМОРФІЧНИХ СТРУКТУР СТРАТИФІКОВАНИХ УТВОРЕНЬ МАРМАРОСЬКОГО МАСИВУ (СХІДНІ КАРПАТИ)

3.1 Опис особливостей динамометаморфічних структур у шліфах з зразків першої проби стратифікованих утворень Мармароського масиву

Шліфи зроблено з зразків першої проби, яку було відібрано (рисунок 3.1, рисунок 3.2) з порід діловецької світи Верхнього Рифею, струмок Лихий, на зразках є невеликі тектонічні дзеркала ковзання.

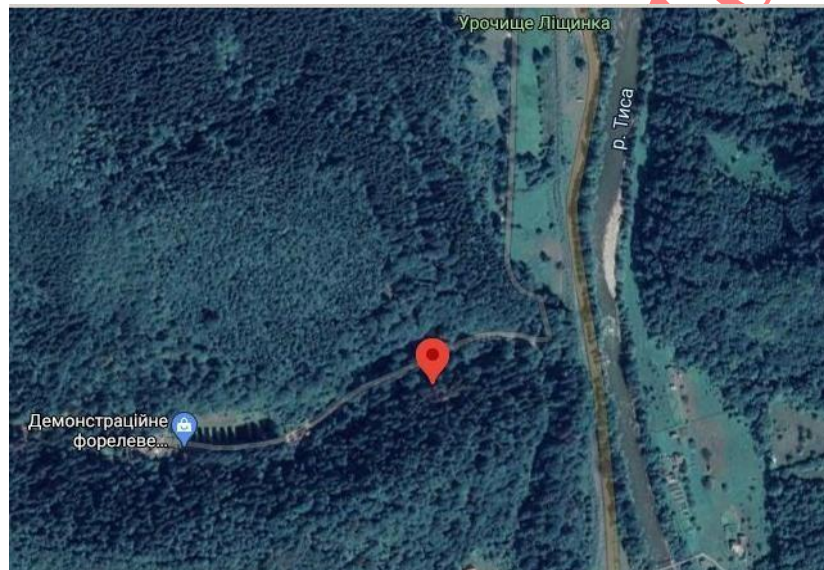


Рисунок 3.1 – Космічний знімок місця відбору зразків першої проби



Рисунок 3.2 – Місто відбору зразків першої проби

Порода мусковіт-кварцовий інтенсивно катаклазований сланець. Мікротекстура сланцювата (рисунок 3.3, рисунок 3.4, рисунок 3.5, рисунок 3.6, рисунок 3.7, рисунок 3.8, рисунок 3.9).

Головні мінерали: кварц ($86 \pm 2,1\%$) (переважно розвинений в переважаючих в породі уламках тектонічної брекчії, рідше зберігся на незначних ділянках по тріщинах між уламками мікрокварцитів), вторинний мусковіт ($12 \pm 2,8\%$) (виконує переважно простір в тріщинах між уламками мікрокварцитів), акцесорні мінерали: апатит (поодинокі зерна), лейкоксен (поодинокі зерна), турмалін (поодинокі зерна), ільменіт (поодинокі зерна).



Рисунок 3.3 – Особливості динамометаморфічних структур порід діловецької світи Верхнього Рифею, струмок Лихий. Збільшення $\times 64$, ніколі не схрещені

Структури: переважає брекчієво-катакластична структура, кристалобластова (по абсолютній величині зерен мінералів - мікробластова, за ступенем ідіоморфізму зерен - гіпідіобластова, за відносними розмірами зерен - гетеробластова, за формою зерен - переважно, на ділянках з концентрацією кварцу (мікрокварцитів) - гранобластова, на відносно

локальних площах між уламками тектонічної брекчії виконаними агрегатами мусковіту – лепідобластова).

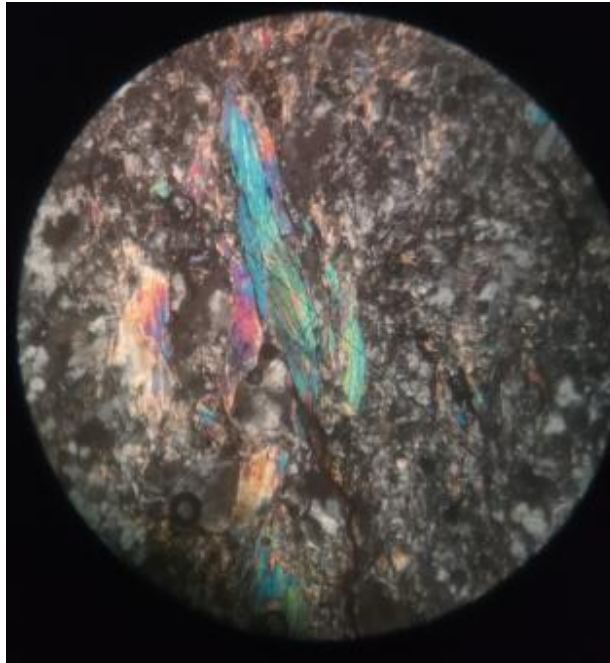


Рисунок 3.4 – Особливості динамометаморфічних структур порід діловецької світи Верхнього Рифею, струмок Лихий. Збільшення х64, ніколі схрещені

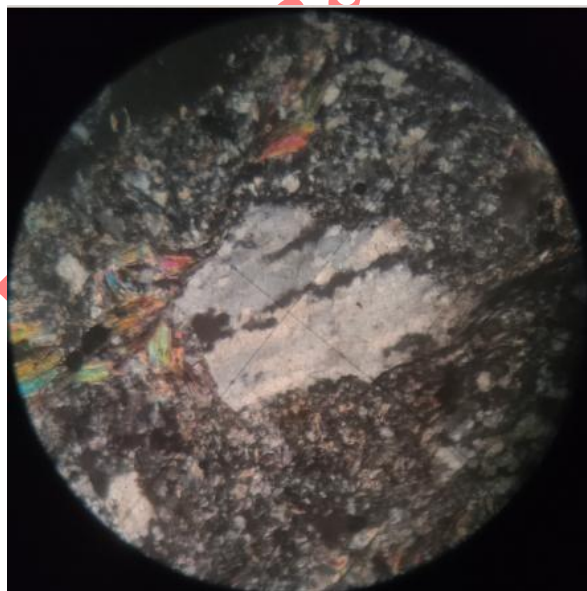


Рисунок 3.5 – Особливості динамометаморфічних структур порід діловецької світи Верхнього Рифею, струмок Лихий. Збільшення х64, ніколі схрещені

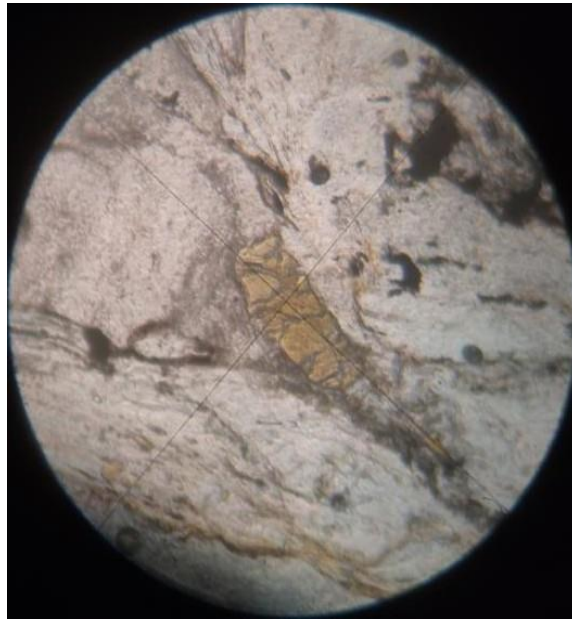


Рисунок 3.6 – Особливості динамометаморфічних структур порід Діловецької світи Верхнього Рифею, струмок Лихий. В перехресті ниток тріщинуватий кристал турмаліну розвинений по мікротріщині уздовж кордону уламка мікрокварцітової брекчії. Збільшення х64, ніколі схрещені



Рисунок 3.7 – Особливості динамометаморфічних структур порід діловецької світи Верхнього Рифею, струмок Лихий. Збільшення х64, ніколі не схрещені

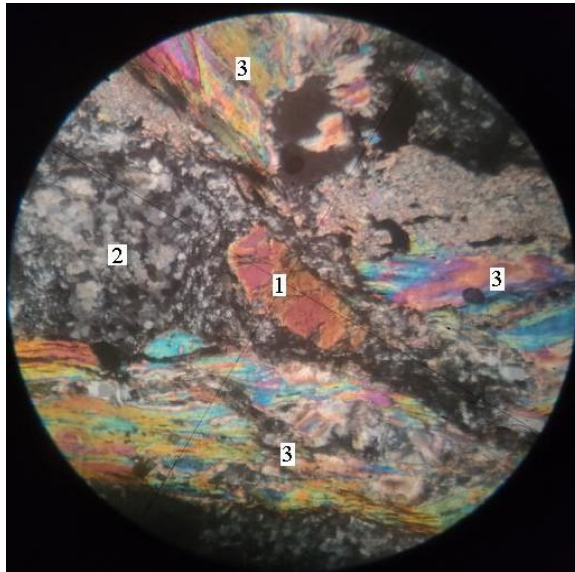


Рисунок 3.8 – Особливості динамометаморфічних структур порід діловецької світи Верхнього Рифею, струмок Лихий. 1 - кристал турмаліну, його основні тріщини розташовані субпаралельно директивному напрямку лусочок мусковіту які розташованих нижче і правіше; 2 - уламок мікрокварцитої брекчії з зернами гранульованого кварцу по його периметру, 3 - агрегати мусковіту розвиваються по тріщинах між уламками мікрокварцитої брекчії. Збільшення $\times 64$, ніколі схрещені

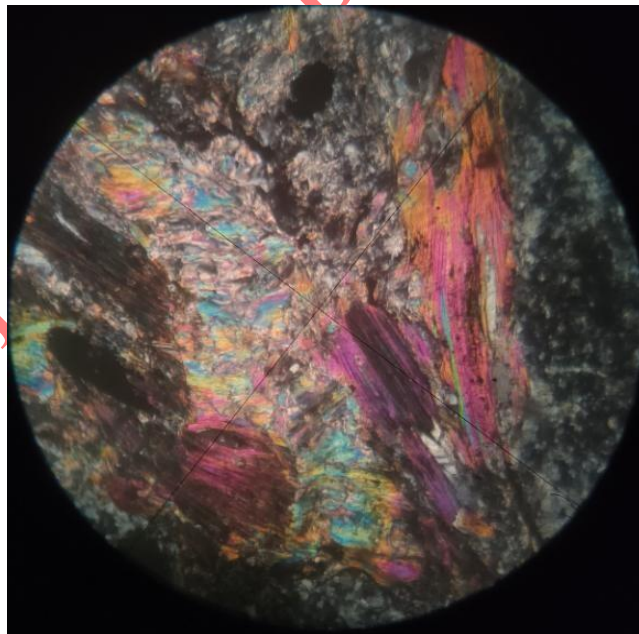


Рисунок 3.9 – Особливості динамометаморфічних структур порід діловецької світи Верхнього Рифею, струмок Лихий. Збільшення $\times 64$, ніколі схрещені

Виразні ознаки масштабного прояву динамометаморфізму і катаклазу спостерігаються на різних структурних рівнях: наявність директивних елементів - субпаралельні зони різномасштабної трещиноватости, як внутрізернової, рідко з незначним переміщенням окремих фрагментів кристала кварцу один відносно одного, так і рідше - між зернових мікротріщин, повсюдне хвилясте згасання в зернах кварцу та зрідка пластичні деформації лусочок мусковіту. Загалом переважають крихкі деформації окремих структурних елементів породи.

3.2 Опис особливостей динамометаморфічних структур у шліфах з зразків другої проби стратифікованих утворень Мармароського масиву (Східні Карпати)

Шліфи зроблено з зразків другої проби, яку було відібрано на відстані 100 метрів по азимуту 320° від першої проби (рисунок 3.10) з порід діловецької світи Верхнього Рифею, струмок Лихий, на всіх зразках є тектонічні дзеркала ковзання.



Рисунок 3.10 – Місто відбору зразків другої проби

Порода - кварцовий сланець. Домінуюча мікротекстура - сланцювата.

Породоутворюючий мінерал: кварц ($96 \pm 1,8\%$). Зерна кварцу повсюдно деформовані. Переважний механізм деформації – внутрішньо кристалічна пластичність (крісталооптична деформація). Її проявами є хвилясте згасання, деформаційні ламелі, смуги деформації і динамічна перекристалізація. Практично всі кварцові зерна мають зубчасті («сутурні») кордони, до яких приурочені мікрозерна перекристалізації розмірами 0,01 - 0,02 мм. Такі розміри відповідають розмірам зубців на кордонах окремих індивідів - зерна перекристалізації є окремі зубці, що відокремилися або їх фрагменти. (рисунок 3.11, рисунок 3.12)

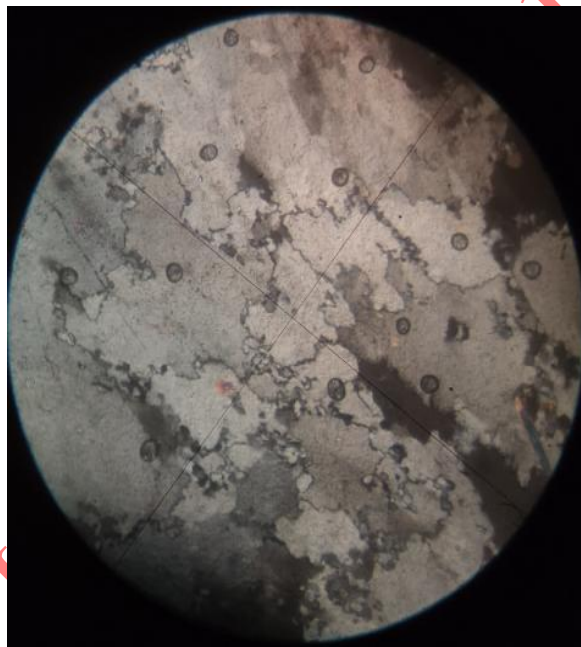


Рисунок 3.11 – Особливості динамометаморфічних структур порід другої проби діловецької світи Верхнього Рифею, струмок Лихий. Наочно видно хвилясте згасання в зернах кварцу, деформаційні ламелі, смуги деформації і зубчасті («сутурні») кордони кварцових зерен. Збільшення х64, ніколі схрещені

Зерна перекристалізації кварцу спостерігаються не тільки по межах, а й усередині деяких досить великих кварцових зерен. У тому випадку вони

можуть бути приурочені до наявних в індивідах ділянок розвитку дрібних субзерен, які слабо разорієнтовані між собою. При цьому розміри які виникають всередині індивідів зерен перекристалізації і субзерен близькі між собою і подібні розміром аналогічним зернам перекристалізації на кордонах індивідів. Усередині окремих кварцових зерен перекристалізація іноді відзначається і вздовж мікросувів (мікротріщин сколювання) і смуг деформації (в англійській літературі «shear bands»). Вторинний мінерал - мусковіт ($2,6 \pm 0,3\%$). Він розвинений виключно по мікротріщинам. Структури: переважає кристалобластова (по абсолютній величині зерен мінералів - мікробластова, за ступенем ідіоморфізму зерен - гіпідіобластова, за відносними розмірами зерен - гетеробластова, за формою зерен - переважно - гранобластова). До ознак прояви динамометаморфізму і катаклазу які присутні на різних масштабних рівнях відносяться: наявність волосоподібних мікротріщин (як внутрішньо- так і між зернових) заповнених мусковітом, хвилясте згасання в зернах кварцу, деформаційні ламелі, смуги деформації і зубчасті («сутурні») кордони кварцових зерен.

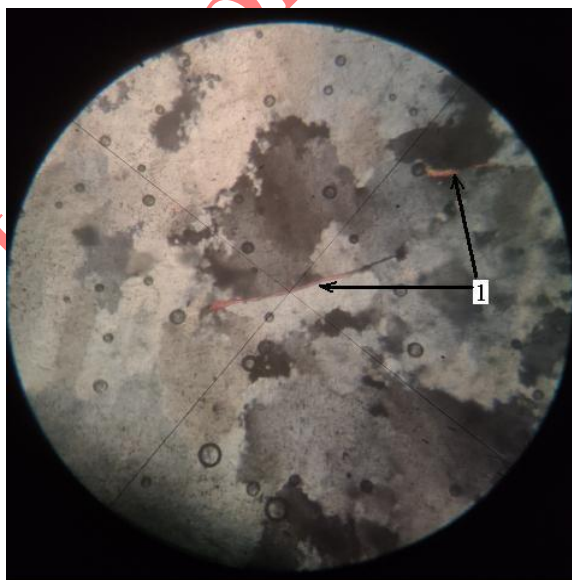


Рисунок 3.12 – Особливості динамометаморфічних структур порід другої проби діловецької світи Верхнього Рифею, струмок Лихий. Луски мусковіту (1) розвинені по мікротріщині сколювання. Збільшення $\times 64$, ніколі схрещені

3.3 Опис особливостей динамометаморфічних структур у шліфах з зразків третьої проби стратифікованих утворень Мармароського масиву (Східні Карпати)

Третю пробу зразків для виготовлення шліфів відібрано з порід довгорунської свити верхньої юри, у долині річки Тиса, в Діловецькому «тектонічному вікні» Білопотоцького субпокрову (рисунок 3.13, рисунок 3.14).

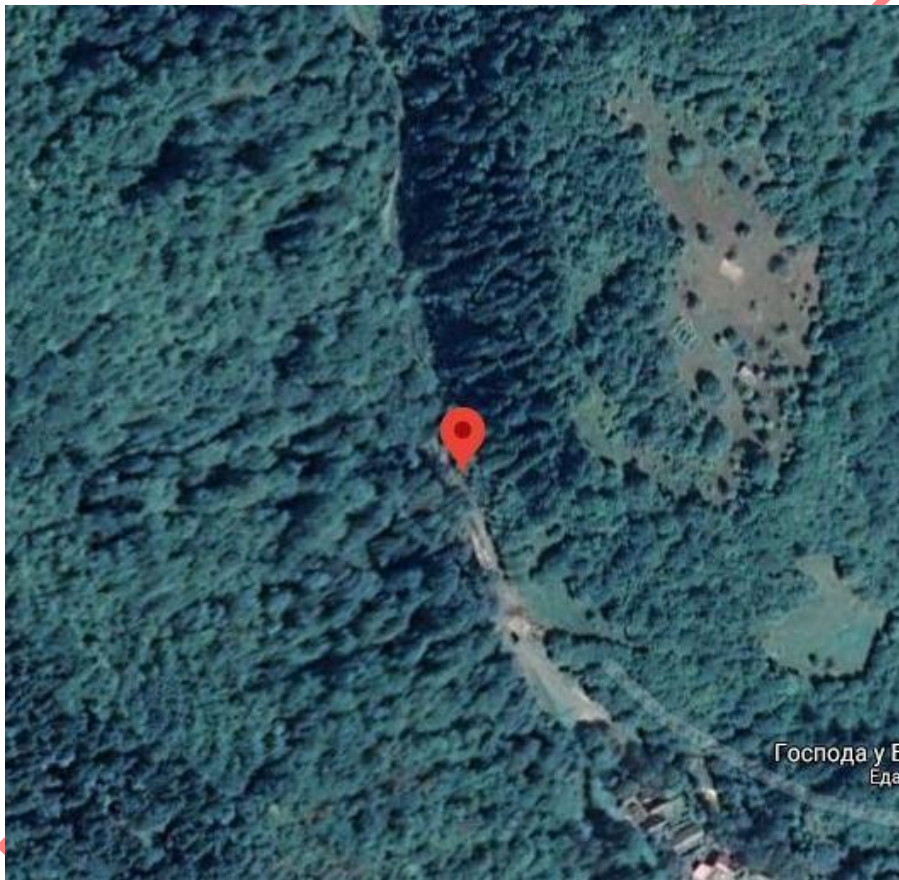


Рисунок 3.13 – Космічний знімок місця відбору зразків третьої проби

Порода кварц-карбонатний мілонізований сланець. Мікротекстура тонкослоїста, сланцювата.

Головні мінерали: кальцит ($73 \pm 2,2\%$), кварц ($23 \pm 2,6$); другорядні мінерали: мусковіт ($3 \pm 1,2\%$); акцесорних мінерали: апатит (поодинокі зерна).

Структури: переважає кристалобластова (по абсолютній величині зерен мінералів - мікробластова, за ступенем ідіоморфізму зерен - гіпідіобластова, за відносними розмірами зерен - гетеробластова, за формою зерен - гранобластова, на рідкісних і незначних ділянках з концентрацією мусковіту - ліпідобластова).



Рисунок 3.14 – Місто відбору зразків третьої проби

У той же час у шліфах повсюдно спостерігаються виразні ознаки прояву дінамометаморфізму і катаклазу на різних масштабних рівнях: наявність директивних структурних елементів – субпаралельні зони мікробудінажу і мілонізації простежуються послідовно через всю площу шліфів, субпаралельні зони як внутрішньозернових, іноді з незначним переміщенням окремих фрагментів кристала відносно один друга, так і рідше - між зернових мікротріщин, секторіально-хвильове згасання в зернах кварцу та двійниковання зерен кальциту (найбільш наочно проявлено в щодо великих

кристалах кальциту останньої генерації) (рисунок 3.15, рисунок 3.16, рисунок 3.17, рисунок 3.18, рисунок 3.19, рисунок 3.20).

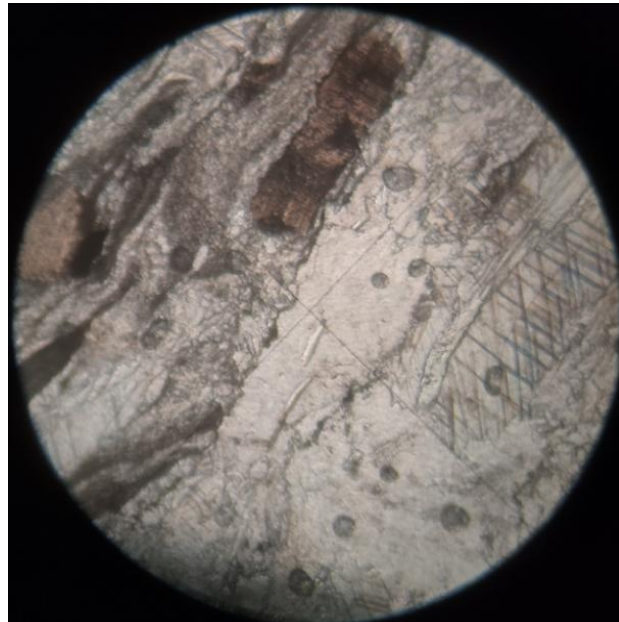


Рисунок 3.15 – Особливості динамометаморфічних структур порід третьої проби з довгорунської свити верхньої юри. Збільшення х64, ніколі не схрещені

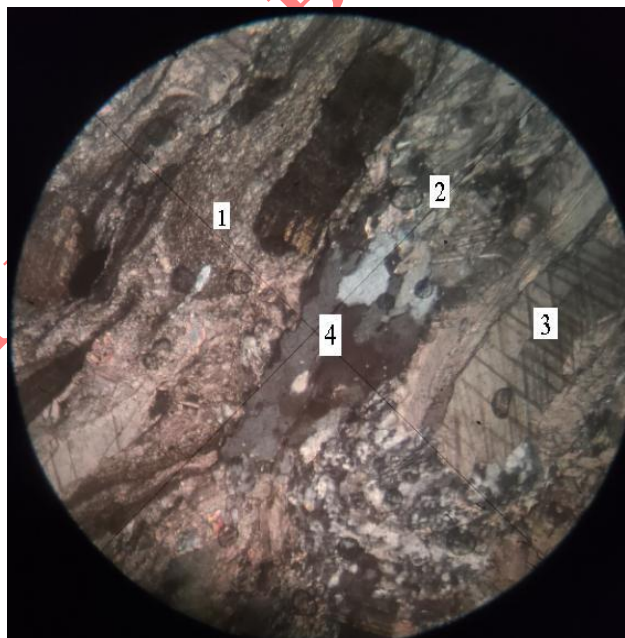


Рисунок 3.16 – Мінералого-структурні особливості порід третьої проби з довгорунської свити верхньої юри. 1 - зона мілонітизації складена кальцитом ранньої генерації; 2 - ділянка ембріональної мікробудіни заміщена кальцитом

ранньої генерації; 3 - сдвійниковане зерно кальциту пізньої генерації; 4 - ділянка ембріональної мікробудини що представлена реліктовим кварцитом з поліедрічними зернами кварцу. Збільшення х64, ніколі схрещені

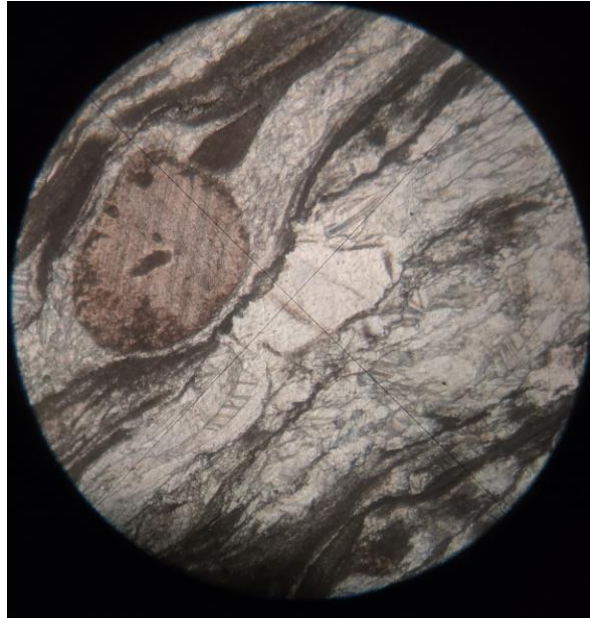


Рисунок 3.17 – Особливості динамометаморфічних структур порід третьої проби з довгорунської свити верхньої юри. Збільшення х64, ніколі не схрещені

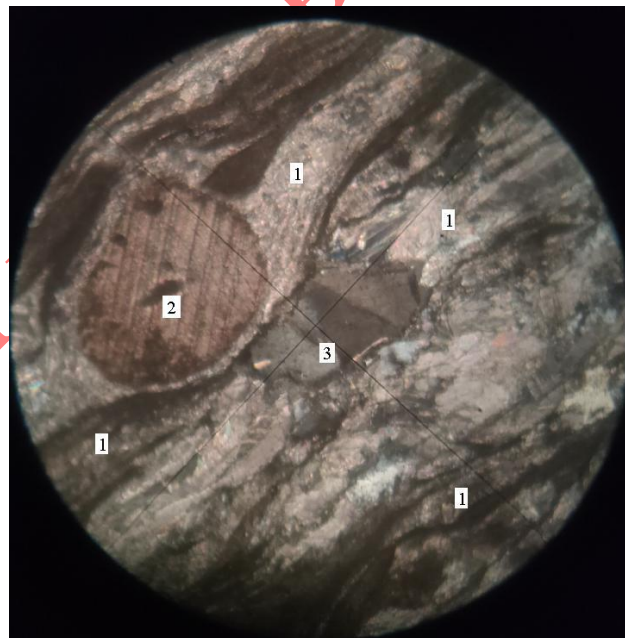


Рисунок 3.18 – Мінералого-структурні особливості порід третьої проби з довгорунської свити верхньої юри. 1 - зони мілонітизації складені кальцитом ранньої генерації; 2 - зерно кальциту пізньої генерації знаходиться в

ембріональної будині; 3 - ділянка ембріональної мікробудини з реліктовим зерном кварцу з секторальним хвилястим згасанням. Збільшення х64, ніколі схрещені



Рисунок 3.19 – Особливості динамометаморфічних структур порід третьої проби з довгорунської свити верхньої юри. Збільшення х64, ніколі не схрещені

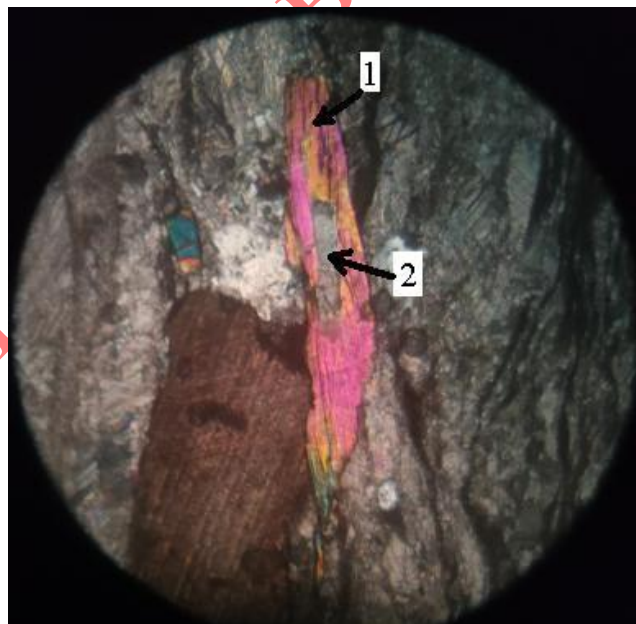


Рисунок 3.20 – Мінералого-структурні особливості порід третьої проби з Довгорунської свити верхньої юри. 1 - зерно мусковіту що не зазнало пластичних деформацій і знаходиться в зоні мікротріщини, зерно

безпосередньо примикає до зони мілонітизації; 2 - укладене в мусковіт реліктове зерно кварцу з секторальним хвилястим згасанням. Збільшення $\times 64$, ніколи схрещені

3.4 Опис особливостей динамометаморфічних структур у шліфах з зразків четвертої проби стратифікованих утворень Мармароського масиву (Східні Карпати)

Пробу зразків для виготовлення шліфів відібрано з порід кам'янопотоцької світи (J_3-K_1 *km*), у долині річки Тиса (рисунок 3.21, рисунок 3.22).



Рисунок 3.21 – Космічний знімок місця відбору зразків четвертої проби



Рисунок 3.22 – Місто відбору зразків четвертої проби

Порода - мілонітовий кварц-карбонатний сланець. Микротекстура тонко слоїста, сланцювата.

Головні мінерали: кальцит ($79 \pm 2,6\%$) (перша рання генерація високодисперсного кальциту переважає як у складі мікробудин, так і у зонах мілонітизації, друга пізніша генерація кальциту спостерігається тільки в тонких прожилках по мікротріщинам і на рідкісних і незначних лінійних ділянках мілонітових зон, кварц ($17 \pm 2,3\%$) (реліктові тонкодисперсні гострокутні зерна імпрегновані в мілонітову масу); другорядні мінерали: високодисперсний глинистий матеріал в зонах мілонітизації ($2 \pm 0,6\%$); акцесорні мінерали у шліфах відсутні.

Структури: переважає кристалобластова (по абсолютній величині зерен мінералів - мікробластова, за ступенем ідіоморфізму зерен - гіпідіобластова, за відносними розмірами зерен - гетеробластова, за формою зерен – мікрогранобластова, вона переважно розвинена в мікробудинах і прожилках, а мілонітова - в міжбудином просторі і по зонах мілонітизації. Спостерігаються чіткі ознаки прояву дінамометаморфізму і катаклазу на різних масштабних рівнях (рисунок 3.23, рисунок 3.24, рисунок 3.25, рисунок 3.26, рисунок 3.27, рисунок 3.28, рисунок 3.29, рисунок 3.30).

Перш за все це наявність директивних структурних елементів - субпаралельні зони нормального і лінзового мікробудинажа і мілонітизації що простежуються послідовно через всю площу шліфів, кілька субпаралельно розташованих зон внутрішньобудиній і частіше міжбудиній мікротріщинуватості, іноді з незначним переміщенням окремих фрагментів однієї будини один щодо одного, двійникування окремих зерен кальциту (найбільш яскраво виражено у відносно великих кристалах кальциту останньої генерації).

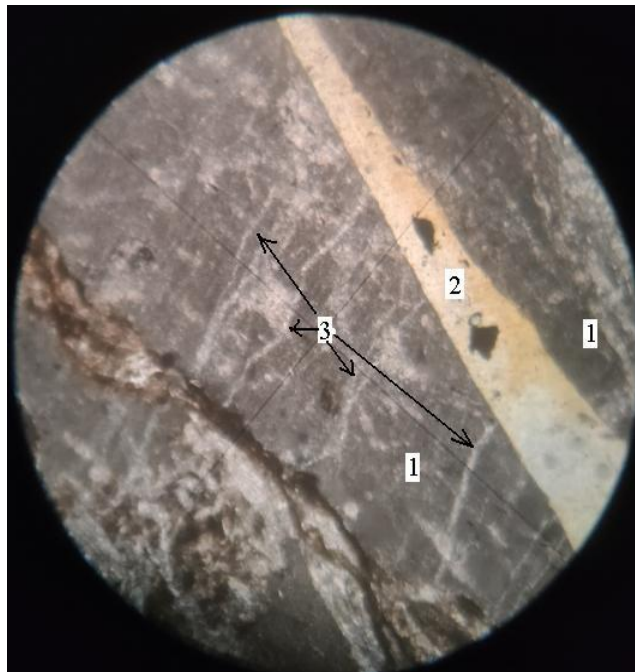


Рисунок 3.23 – Мінералого-структурні особливості порід четвертої проби з кам'янопотоцької світи. 1 - дві карбонатні (кальцитові) будини розділені зоною мілонітизації; 2 - зона мілонітизації; 3 - внутрішньобудина система субпаралельно розташованих мікротріщин що складені кальцитом пізньої генерації («альпійські» жили). Збільшення x64, ніколі не схрещені



Рисунок 3.24 – Мінералого-структурні особливості порід четвертої проби з кам'янопотоцької світи. Збільшення $\times 64$, ніколи схрещені

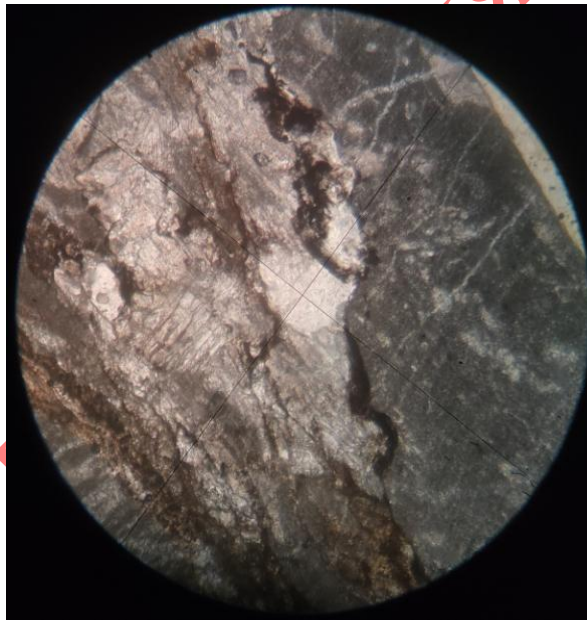


Рисунок 3.25 – Мінералого-структурні особливості порід четвертої проби з кам'янопотоцької світи. Збільшення $\times 64$, ніколи не схрещені

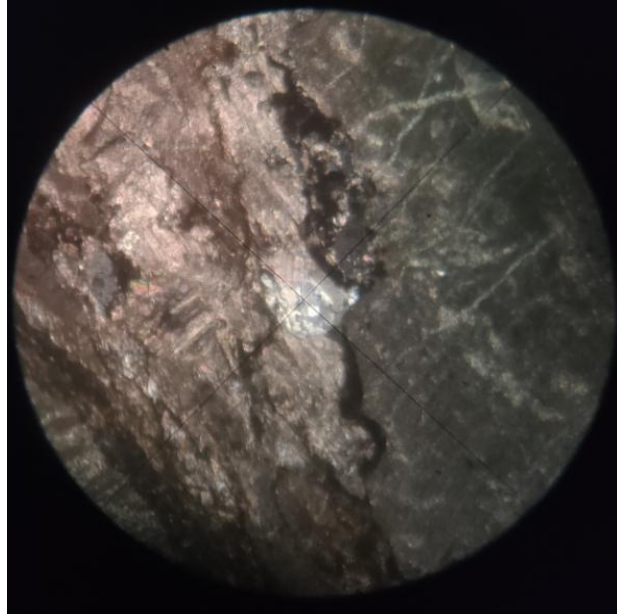


Рисунок 3.26 – Мінералого-структурні особливості порід четвертої проби з кам'янопотоцької світи. Збільшення х64, ніколі схрещені



Рисунок 3.27 – Мінералого-структурні особливості порід четвертої проби з кам'янопотоцької світи. Збільшення х64, ніколі не схрещені

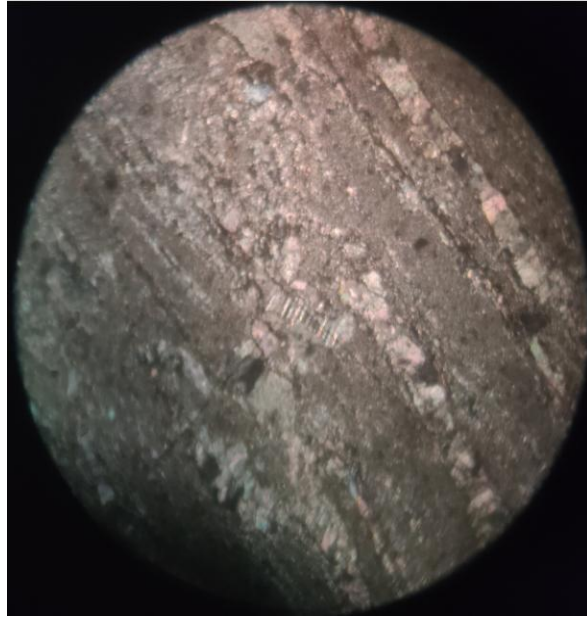


Рисунок 3.28 – Мінералого-структурні особливості порід четвертої проби з кам'янопотоцької світи. Збільшення $\times 64$, ніколі схрещені



Рисунок 3.29 – Мінералого-структурні особливості порід четвертої проби з кам'янопотоцької світи. Збільшення $\times 64$, ніколі не схрещені

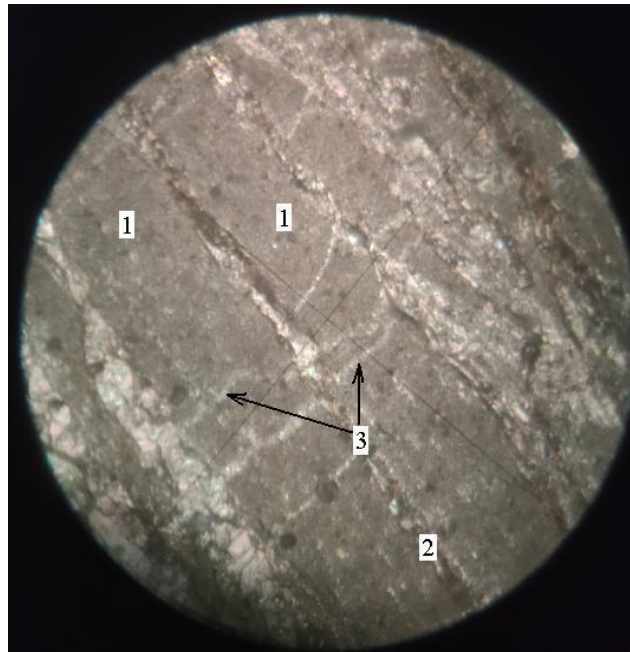


Рисунок 3.30 – Мінералого-структурні особливості порід четвертої проби з кам'янопотоцької світи. 1 - дві карбонатні будини, 2 - зона мілонітизації заповнена кальцитом переважно пізньої генерації, 3 - проміжбудина система субпаралельно розташованих мікротріщин виконаних кальцитом пізньої генерації. Збільшення $\times 64$, ніколі схрещені

3.5 Опис особливостей динамометаморфічних структур у шліфах з зразків п'ятої проби стратифікованих утворень Мармароського масиву (Східні Карпати)

Шліфи зроблено з зразків п'ятої проби, яку було відібрано (рисунок 3.31, рисунок 3.32) з порід діловецької світи Верхнього Рифею, на всіх зразках наявні досить значні тектонічні дзеркала ковзання.



Рисунок 3.31 – Космічний знімок місця відбору зразків п'ятої проби



Рисунок 3.32 – Місто відбору зразків п'ятої проби

Порода кварц-мусковитовий мілонітизований і карбонатизований сланець. Мікротекстура сланцювата.

Породоутворюючі мінерали: мусковіт ($64 \pm 2,3\%$) (переважно розвинений в великих зонах мілонітизації і проміжбудинному просторі), кварц ($21 \pm 2,5\%$) (концентрується в мікрокварцитових будинах, при цьому з однієї з площин будин часто спостерігаються ділянки його мікрогрануляції), вторинний кальцит ($13 \pm 1,2\%$); другорядні мінерали: високодисперсний

глинистий матеріал в зонах мілонітизації ($3 \pm 1,2\%$); акцесорні мінерали: лейкоксен (поодинокі зерна) (рисунок 3.33, рисунок 3.34, рисунок 3.35, рисунок 3.36, рисунок 3.37, рисунок 3.38).

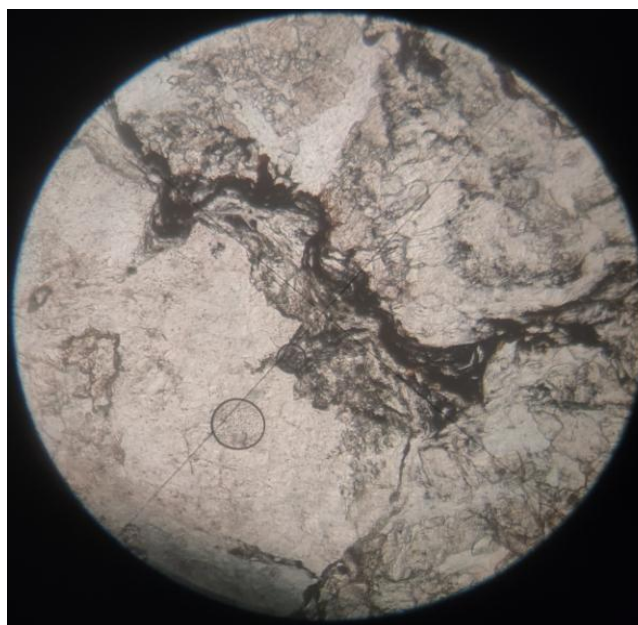


Рисунок 3.33 – Особливості динамометаморфічних структур порід п'ятої проби з діловецької світи Верхнього Рифею. Збільшення $\times 64$, ніколи не схрещені

Структури: переважає кристалобластова (по абсолютному розміру зерен мінералів - мікробластова, за ступенем ідіоморфізму зерен - гіпідіобластова, за відносними розмірами зерен - гетеробластова, за формою зерен - переважно лепідобластова, на незначних ділянках з концентрацією кварцу і кальциту - гранобластова).

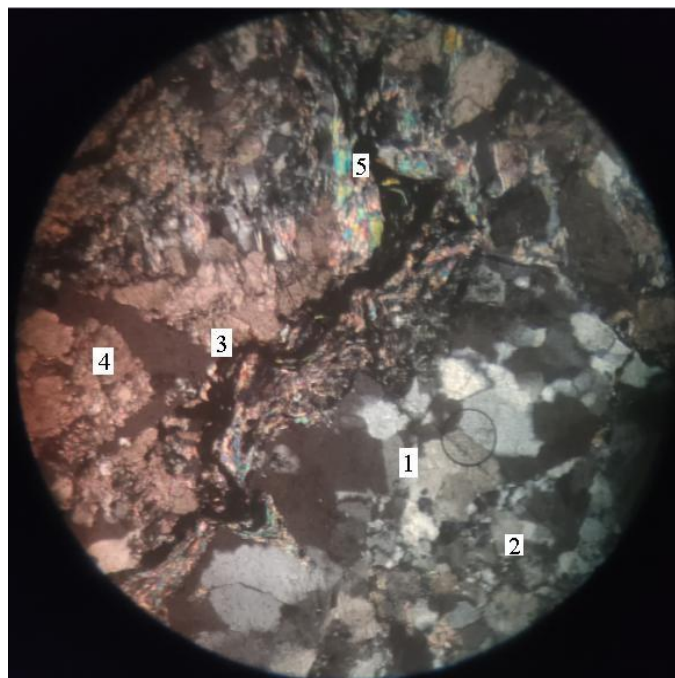


Рисунок 3.34 – Особливості динамометаморфічних структур порід п'ятої проби з діловецької світи Верхнього Рифею. Контакт мікрокварцитової будини (зліва внизу) і зони мілонітизації (справа вгорі). 1 - мікрокварцитова будина, 2 - ділянка грануляції мікрокварцитової будини, 3 - зона мілонітизації, 4 - пізня генерація вторинного кальциту розвивається по зоні мілонітизації, 5 - мусковитовий агрегат розвивається по зоні мілонітизації.

Збільшення $\times 64$, ніколи схрещені

Спостерігаються виразні ознаки прояву динамометаморфізму і катаклазу на різних масштабних рівнях: наявність директивних структурних елементів – субпаралельні зони ембріонального і нормального мікробудинажу і мілонітизації простежуються послідовно через всю площу шліфів, субпаралельні зони як внутрішньо зернових, іноді з незначним переміщенням окремих фрагментів кристала відносно один одного, так і дуже рідко - між зернових мікротріщин, хвилясте згасання в зернах кварцу та двійникування окремих зерен кальциту (найбільш наочно проявлено в щодо великих кристалах кальциту останньої генерації).

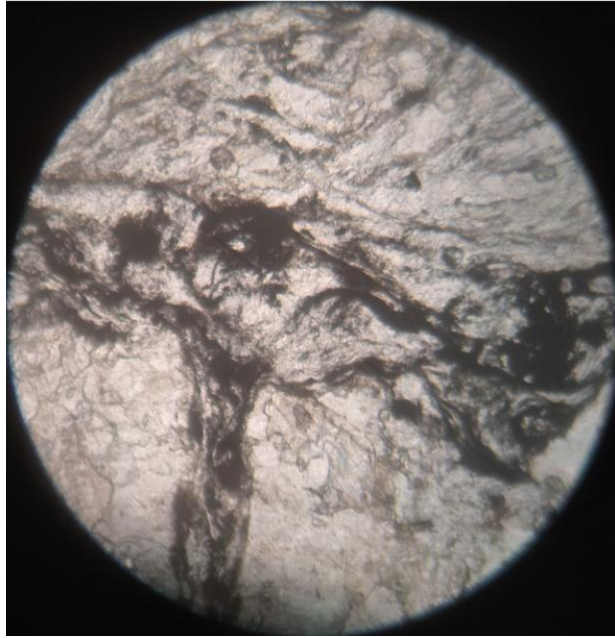


Рисунок 3.35 – Особливості динамометаморфічних структур порід п'ятої проби з діловецької світи Верхнього Рифею. Збільшення x64, ніколі не схрещені

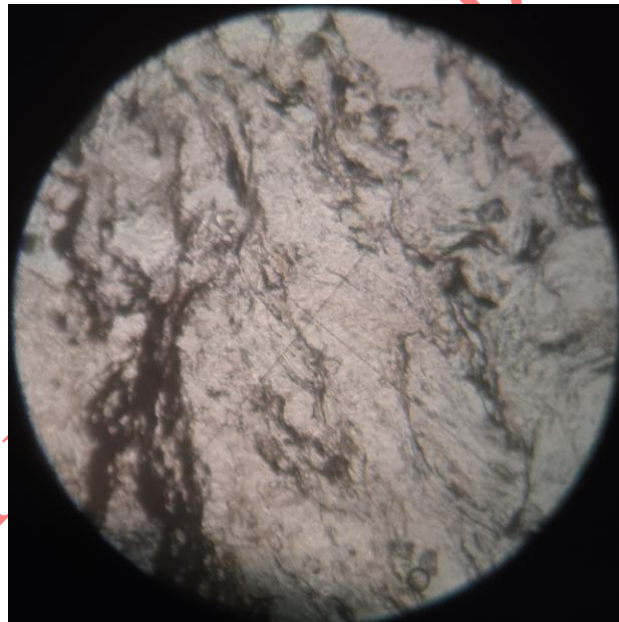


Рисунок 3.36 – Особливості динамометаморфічних структур порід п'ятої проби з діловецької світи Верхнього Рифею. Збільшення x64, ніколі не схрещені

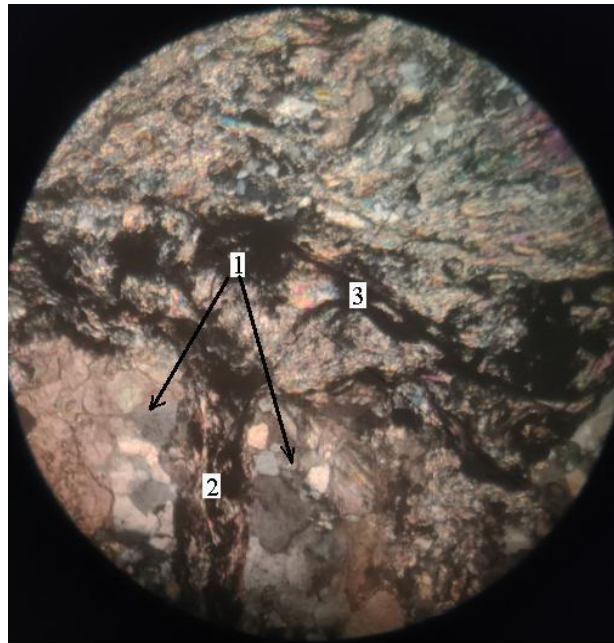


Рисунок 3.37 – Контакт двох мікрокварцитових будинів і зон мілонітизації (справа вгорі). 1 - нормальні мікрокварцитові будини за якими розвивається вторинний кальцит, 2 - ділянка міжбудинового простору заповнений ультромілонитом за яким розвивається агрегат мусковіту з незначною кількістю кальциту ранньої генерації, 3 - зона мілонітизації з рідкісними зернами реліктового кварцу і переважанням агрегатів мусковіту з невеликою кількістю кальциту ранньої генерації. Збільшення х64, ніколі схрещені

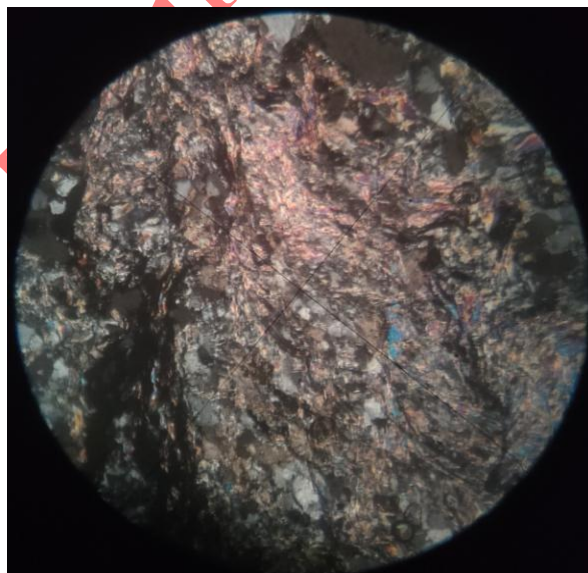


Рисунок 3.38 – Особливості динамометаморфічних структур порід п'ятої проби з діловецької світи Верхнього Рифею. Збільшення х64, ніколі схрещені
Висновки за розділом.

1. Перша проба зразків яка відібрана з порід діловецької світи Верхнього Рифею являє собою мусковіт-кварцовий інтенсивно катаклазований сланець. У шліфах переважає брекчієво-катакластична структура Кварц розвинений в уламках тектонічної брекчії та на незначних ділянках по тріщинах між уламками мікрокварцитів, вторинний мусковіт виконує переважно простір в тріщинах між уламками мікрокварцитів. Заслуговує на увагу, що основні тріщини кристалу турмаліну відповідають директивному напрямку лусочок вторинного мусковіту який розвинутий по тектонічним тріщинам. Ознаки прояву динамометаморфізму і катаклазу спостерігаються на різних структурних рівнях: наявність директивних елементів - субпаралельні зони різномасштабної трещиноватости, як внутрізернової, рідко з незначним переміщенням окремих фрагментів кристала кварцу один відносно одного, так і рідше - між зернових мікротріщин, повсюдне хвилясте згасання в зернах кварцу та зрідка пластичні деформації лусочок мусковіту. Загалом переважають крихіткі деформації окремих структурних елементів породи.

2. Друга проба що відібрана з порід діловецької світи Верхнього Рифею представляє собою зразки кварцового сланцю з тектонічними дзеркалами ковзання. Зерна кварцу повсюдно деформовані. Переважний механізм деформації – внутрішньо кристалічна пластичність (крісталооптична деформація). Її проявами є хвилясте згасання, деформаційні ламелі, смуги деформації і динамічна перекристалізація. Практично всі кварцові зерна мають зубчасті («сутурні») кордони, до яких приурочені мікрозерна перекристалізації розмірами 0,01 - 0,02 мм. Усередині окремих кварцових зерен перекристалізація іноді відзначається і вздовж микросувів (мікротріщин сколювання) і смуг деформації (в англійській літературі «shear bands»). Вторинний мусковіт розвинений виключно по мікротріщинам. До головних ознак прояви динамометаморфізму і катаклазу які присутні на різних масштабних рівнях відносяться: наявність

волосоподібних мікротріщин (як внутрішньо- так і міжзернових) заповнених мусковітом, хвилясте згасання в зернах кварцу, деформаційні ламелі, смуги деформації і зубчасті («сутурні») кордони кварцових зерен.

3. Третю пробу зразків відібрано з порід довгорунської свити верхньої юри. Вони представляють собою кварц-карбонатний мілонізований сланець. У шліфах повсюдно спостерігаються виразні ознаки прояву динамометаморфізму і катаклазу на різних масштабних рівнях: наявність директивних структурних елементів – субпаралельні зони мікробудінажу і мілонізації простежуються послідовно через всю площу шліфів, субпаралельні зони як внутрішньозернових, іноді з незначним переміщенням окремих фрагментів кристала відносно один друга, так і рідше - між зернових мікротріщин, секторіально-хвильове згасання в зернах кварцу та двійниковання зерен кальциту (найбільш наочно проявлено в щодо великих кристалах кальциту останньої генерації). Також присутні ембріональні мікробудіни представлені мікрокварцитом, по якому розвивається кальцит.

4. Четверту пробу зразків відібрано з порід кам'янопотоцької свити верхньої юри – нижньої крейди, що розташована у Кам'янопотоцькій структурно-фаціальній зоні. Зразки представлені мілонітовим кварц-карбонатним сланцем. Кальцит представлене двома генераціями, кварц – спостерігається у вигляді реліктових тонкодисперсних гострокутних зерен, що імпрегновані в мілонітову масу. Прояви динамометаморфізму спостерігаються на різних масштабних рівнях. Перш за все це наявність директивних структурних елементів - субпаралельні зони нормального і лінзового мікробудінажа і мілонізації які простежуються послідовно через всю площу шліфів, кілька субпаралельно розташованих зон внутрішньобудиній і частіше міжбудиній мікротріщинуватості, іноді з незначним переміщенням окремих фрагментів однієї будини один щодо одного, двійникування окремих зерен кальциту.

5. П'ята проба зразків, яку відібрано з порід діловецької світи Верхнього Рифею відповідає кварц-мусковитовому мілонізованому і карбонатизованому сланцю. Мусковіт переважно розвинений в великих зонах мілонізації і проміжбудинному просторі, кварц концентрується в мікрокварцитових будинах, при цьому з однієї з площин будин часто спостерігаються ділянки його мікрогрануляції, наявний вторинний кальцит, що розвинутий по зонам мілонізації. У шліфах спостерігаються прояви дінамометаморфізму і катаклазу на різних масштабних рівнях: це наявність директивних структурних елементів – субпаралельні зони ембріонального і нормального мікробудинажу і мілонізації які простежуються послідовно через всю площу шліфів, субпаралельні зони як внутрішньо зернових, іноді з незначним переміщенням окремих фрагментів кристала відносно один одного, так і дуже рідко - між зернових мікротріщин, хвилясте згасання в зернах кварцу та двійникування окремих зерен кальциту останньої генерації.

Не для копіювання

ВИСНОВКИ

В ході виконання кваліфікаційної роботи з метою виявлення особливостей динамометаморфічних структур стратифікованих утворень Мармароського масиву та їх подальшого аналізу з початку було проведено аналітичний огляд літературних джерел з геологічної будови та просторове розповсюдження докайнозойських стратифікованих утворень Мармароського масиву, одного із найбільш складних об'єктів Української частини Карпат. Встановлено, що серед докайнозойських стратифікованих утворень в будові масиву приймають участь породи чотирьох структурно-фаціальних зон: білопотоцької, діловецької, кам'янопотоцької та рахівської.

Мінералого-петрографічний склад та особливості динамометаморфічних структур Мармароського масиву встановлювались за допомогою петрографічних методів по 26 шліфам, які були виготовлені із зразків п'яти проб відібраних з порід діловецької світи протерозою однойменної структурно-фаціальної зони (3 проби), довгорунської світи верхньої юри білопотоцької структурно-фаціальної зони (1 проба) та кам'янопотоцької світи верхньої юри – нижньої крейди однойменної структурно-фаціальної зони (1 проба). В процесі мінералого-петрографічного вивчення шліфів з метою встановлення та дослідження особливостей динамометаморфічних структур стратифікованих утворень Мармароського масиву особливу увагу приділялось виявленню директивних елементів, мікротріщинуватості, будинажу, розлініювання, крихким і пластичним деформаціям мінеральних зерен та ознакам перекристалізації які супроводжують динамометаморфічні явища. З найбільш інформативних ділянок шліфів було зроблено мікрофотографії, які наочно ілюструють особливості динамометаморфічних структур стратифікованих утворень Мармароського масиву.

В процесі виконання кваліфікаційної роботи виконані мною дослідження дозволяють сформулювати такі основні висновки:

1. Ознаки прояву динамометаморфізму і катаклазу у шліфах з усіх п'яти проб спостерігаються на різних структурних рівнях, але їх особливості суттєво залежать від мінералого-петрографічного складу порід:

1.1 У шліфах з першої проби зразків з діловецької світи порода являє собою мусковіт-кварцовий інтенсивно катаклязований сланець. К особливостям динамометаморфічних структур відносяться наявність директивних елементів - субпаралельні зони різномасштабної трещиноватости, як внутрізернової так і рідше міжзернової, хвилясте згасання в зернах кварцу та зрідка пластичні деформації лусочок мусковіту.

1.2 У шліфах з другої проби зразків з діловецької світи порода являє собою кварцовий сланець. К особливостям динамометаморфічних структур відносяться наявність волосоподібних мікротріщин (як внутрішньо- так і міжзернових) заповнених мусковітом, хвилясте згасання в зернах кварцу, деформаційні ламелі, смуги деформації і зубчасті («сутурні») кордони кварцових зерен.

1.3 У шліфах з третьої проби зразків з довгорунської світи порода являє собою кварц-карбонатний мілонітизований сланець. К особливостям динамометаморфічних структур відносяться наявність директивних структурних елементів – субпаралельних зон мікробудинажу і мілонітизації, які простежуються послідовно через всю площу шліфів, субпаралельні зони як внутрішньозернових, іноді з незначним переміщенням окремих фрагментів кристала відносно один друга, так і рідше - між зернових мікротріщин, секторіально-хвильове згасання в зернах кварцу та двійниковання зерен кальциту

1.4 У шліфах з четвертої проби з кам'янопотоцької світи зразки представлені мілонітовим кварц-карбонатним сланцем. К особливостям

динамометаморфічних структур відносяться наявність директивних структурних елементів - субпаралельні зони нормального і лінзового мікробудинажа і мілонітизації які простежуються послідовно через всю площу шліфів, кілька субпаралельно розташованих зон внутрішньобудиній і частіше міжбудиній мікротріщинуватості, іноді з незначним переміщенням окремих фрагментів однієї будини один щодо одного, двійникування окремих зерен кальциту.

1.5 У шліфах з п'ятої проби зразків з діловецької світи породи представлені кварц-мусковитовим мілонітизованим і карбонатизованим сланцем. К особливостям динамометаморфічних структур відносяться наявність директивних структурних елементів – субпаралельних зон ембріонального і нормального мікробудинажу і мілонітизації які простежуються послідовно через всю площу шліфів, субпаралельні зони як внутрішньо зернових, так і дуже рідко - міжзернових мікротріщин, хвилясте згасання в зернах кварцу та двійникування окремих зерен кальциту. Крім того з однієї з площин мікрокварцитових будин часто спостерігаються ділянки мікрогрануляції.

Таким чином, основні результати роботи і їх новизна полягають у встановленні особливостей динамометаморфічних структур стратифікованих утворень Мармароського масиву.

Сфера застосування цих результатів полягає у прогнозуванні умов формування Мармароського масиву та пов'язаних з ним корисних копалин.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1 Ващенко В.О., Євтушко Г.Л., Британ А. Й. Державна геологічна карта України масштабу 1:200 000. Карпатська серія М-35-XXXII (Чернівці), L-35-II (Кимпулунг-Молдовенеск). Пояснювальна записка. Київ, 2003. 88 с.

2 Мацьків Б. В., Пукач Б.Д. та ін. Пояснювальна записка до державної геолкарти України масштабу 1:200 000 (аркуші Сніна, Ужгород). Київ: Геоінформ. 2003. 94 с.

3 Доверхнепалеозойский комплекс северо-западного окончания Мармарошского массива (Восточные Карпаты) /Бойко А.К. ЛГУ, 1970. 244 с.

4 О структурном положении гнейсов Мармарошского массива в Чивчинских горах (Восточные Карпаты) / Буртман В.С., Рудаков С.Г. Доклады АН СССР, 1979. Т. 245, С.1184—1188.

5 К тектонике зоны Мармарошских утесов / Бызова С. Л. Вестник МГУ, Геология, №2, 1972. С. 36-44.

6 Волошин А.А. Геологическое строение и рудоносность северо-западного окончания Мармарошского массива. Киев: Наукова думка, 1981.108 с.

7 Про кам'яновугільні відклади північно-західного закінчення Мармароського масиву / Жуков Ф.І. Геол. журнал, № 5.1988. С. 80-86.

8 Комплексна металогенічна карта України. Масштаб 1:500 000 (пояснювальна записка). Київ, 2003,326 с.

9 Покровное строение Раховского массива (Восточные Карпаты)/ Кропоткин П.Н., Мацьків Б.В. Геодинамика, № 6, 1987. С. 52-62.

10 Мацьків Б.В., Пукач Б.Д. та ін. Пояснювальна записка до державної геолкарти України масштабу 1:200 000 (аркуші Сніна, Ужгород). Київ: Геоінформ. 2003. 94 с.

11 Николаев В. Г. Паннонский бассейн. Москва:Наука, 1986. 102с.

12 Ковалев Ю. В., Рапп В. В., Коломиец Е. П., Мамонтов В. А., Волошина Б.Б. Отчет по изучению глубинного строения западного окончания Мармарошского массива и сочленения его с Флишевыми Карпатами за 1977—1979 гг. Берегово, 1979. Ф.ЗГРЗ. 178 с.

13 Курячий Л. К., Высоцкий В.С., Бойко А.К. Отчет о поисковых работах на Раховском кристаллическом массиве Тячевского р-на Закарпатской обл. УССР за 1958-1962 гг., Берегово, 1963. Геоинформ. 84 с.

14 Кузовенко В.В. Отчет о результатах комплексной геологической съемки масштаба 1:50 000 на площади Вишко в Ивано-Франковской и Закарпатской областях УССР в 1978 - 1982 гг. (листки М-34-120-А, Б; М-34-131-Б; М-34-132-А, В), Львов, 1982. 247 с.

15 Тектоника Украины. Москва: Недра, 1988. 253 с.

16 Глушко В.В., Круглов С.С., Буров В.С. Геологическое строение и горючие ископаемые Украинских Карпат. Москва: Недра, 1971. 343 с.

17 Геологічні пам'ятки України. Т. I. Київ, 2006. 318 с.

Не для копіювання 103171

ДОДАТОК А

Відомість матеріалів кваліфікаційної роботи

№	Формат	Позначення	Найменування	Кількість аркушів	Примітка
			Документація		
1	A4	ТСТ.ОППМ.21.06.ПЗ	Пояснювальна записка	53	
			Графічні матеріали		Електронний ресурс
			Презентація Microsoft PowerPoint	21	Слайди

Не для копіювання 103-171

ДОДАТОК Б

ВІДГУК

керівника на кваліфікаційну роботу бакалавра
ст. гр. 103-17-1 Пономаренко Олега Валерійовича
на тему «Особливості динамометаморфічних структур стратифікованих
утворень Мармароського масиву (Східні Карпати)»

Кваліфікаційна робота бакалавра Пономаренко О.В. є актуальною. Особливості динамометаморфічних структур стратифікованих утворень Мармароського масиву (Східні Карпати) дозволяють моделювати його геолого-тектонічні умови формування, а отже і прогнозувати знаходження і умови утворення родовищ корисних копалин.

Кваліфікаційна робота виконана у відповідності змісту стандарту вищої освіти.

Практичне значення результатів полягає у тому, що вони у встановленні особливостей динамометаморфічних структур стратифікованих утворень Мармароського масиву, що дозволяє прогнозувати умови його формування та пов'язаних з ним корисних копалин.

Пономаренко О.В. при виконанні кваліфікаційної роботи бакалавра продемонстровано загальні і спеціальні компетентності, що корелюються з переліком відповідно до стандарту вищої освіти зі спеціальності 103 Науки про Землю. Зокрема, автором показані вміння генерувати нові ідеї в науках про Землю, виявляти, ставити, вирішувати проблеми та приймати обґрунтовані рішення в професійній діяльності, володіти сучасними методами досліджень, які використовуються у виробничих та науково-дослідницьких організаціях при вивченні Землі, її геосфер та їхніх компонентів. Було підтверджено отримання бакалавром наступних результатів навчання: здатність застосовувати сучасні методи дослідження Землі та її геосфер і вміння їх застосовувати у виробничій та науково-дослідницькій діяльності; здатність формулювати задачі моделювання, створювати моделі об'єктів і процесів у геосферах та їхніх компонентах із використанням математичних, картографічних методів і геоінформаційних технологій.

Результати кваліфікаційної роботи – обґрунтовані, осмислені. Кваліфікаційна робота характеризує вміння виявляти та розв'язувати проблеми, оновлювати та інтегрувати знання. Мова тексту кваліфікаційної роботи достатньо зрозуміла з незначними хибами. Продемонстровано упевнене володіння компетенціями автономності та відповідальності. Матеріали роботи були апробовані автором у доповідях на 2 конференціях.

Інтегральна оцінка кваліфікаційної роботи бакалавра – 90 «відмінно»

Керівник кваліфікаційної роботи
бакалавра

доц. Ішков В.В.

ДОДАТОК В

РЕЦЕНЗІЯ

на кваліфікаційну роботу бакалавра
ст. гр. 103-17-1 Пономаренко Олега Валерійовича
на тему «Особливості динамометаморфічних структур стратифікованих
утворень Мармароського масиву (Східні Карпати)»

Кваліфікаційна робота бакалавра виконана у відповідності до існуючих методичних вимог. Автором правильно визначено мету, об'єкт та предмет дослідження. Робота є актуальною тому, що особливості динамометаморфічних структур стратифікованих утворень Мармароського масиву (Східні Карпати) дозволяють моделювати його умови формування.

За допомогою мінералого-петрографічного аналізу автором були ретельно досліджувані динамометаморфічні структури стратифікованих утворень Мармароського масиву (Східні Карпати) у 26 шліфах з 5 проб діловецької, довгорунської та кам'янопотоцької свит Мармароського масиву, що заходжуються у трьох з чотирьох структурно-фаціальних зонах цього дуже складного геологічного об'єкту. За результатами досліджування були вперше встановлені особливості динамометаморфічних структур, що рахуючи на наявність у Мармароському масиві золото-поліметалевого родовища Сауляк та інших родовищ та проявів корисних копалин є важливі не тільки у науковому плані, а і з практичного зору.

Результати кваліфікаційної роботи правильні, обґрунтовані, осмислені. Кваліфікаційна робота характеризує уміння провадити інноваційну діяльність, виявляти та розв'язувати проблеми, оновлювати та інтегрувати знання. Мова тексту кваліфікаційної роботи достатньо зрозуміла. Продемонстровано упевнене володіння компетенціями автономності та відповідальності. Автором продемонстровано загальні і спеціальні компетентності, що корелюються з переліком відповідно до стандарту вищої освіти зі спеціальності 103 Науки про Землю.

Кваліфікаційна робота бакалавра в цілому заслуговує оцінки – 95 «відмінно».

Рецензент

Завідувач кафедри геофізичних
методів розвідки НТУ
«Дніпровська політехніка»,

проф. Довбніч М.М.