

**ВІДДІЛЕННЯ МОРСЬКОЇ ГЕОЛОГІЇ ТА ОСАДОЧНОГО
РУДОУТВОРЕННЯ ЦНПМ**

На правах рукопису

УДК 551.311.6(762.2):550.4

ЗАХАРОВ ЗАХАР ГЕНАДІЙОВИЧ

**ГЕОЛОГІЯ ТА ЛІТОЛОГІЯ МЕЗОЗОЙСЬКИХ
КОНГЛОМЕРАТИВ ГІРСЬКОГО КРИМУ**

Спеціальність 04.00.21-літологія

**Автореферат
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата геолого-мінералогічних наук**

КИЇВ - 1994

ДВ 30.300

ОТОНРОДАДО АТ УМОЛОВЕТОМ НА МОРЕТОМ ЗНАНИИДИИ
МБДИ ЗНАКОБОВУОВУ

Робота виконана у відділі осадового рудоутворення
ВМГОР ЦНПМ НАН України.

Науковий керівник: Академік НАН України професор
Є. Ф. Шнюков

Офіційні опоненти: Доктор геолого-мінералогічних наук,
професор Володимир Миколайович
Шелкопляс

Кандидат геолого-мінералогічних наук
Тея Йосипівна Добровольська

Провідна установа: Державне Геологічне Підприємство
«Кримгеологія»

Захист дисертації відбудеться «18» X 1994 р. в 14 год.
на засіданні спеціалізованої вченої ради Відділення морської
геології та осадового рудоутворення ЦНПМ НАН України,
м. Київ, вул. Чкалова, 55-б.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Інституту
геологічних наук НАН України.

Автореферат розісланий « ____ » _____ 1994 р.

Вчений секретар спеціалізованої
вченої ради, кандидат геолого-
мінералогічних наук

О. В. Іванніков

ЛНБ України ім.В.Стефаніка



00777710 (Т)

ЛНБ ім. В. Стефаніка
АН України

ВСТУП

Грубоуламкові породи - це слабовивчена, але в той же час дуже поширена у всіх періодах геологічної історії група осадових порід. Вивчення псефітів має свою специфіку і складність генетичної інтерпретації. Як історико-геологічні утворення, псефіти, крім загальних властивостей всіх осадових порід, мають ряд характерних рис, що дозволяє виділити їх у самостійний клас осадових відкладів.

Специфічні умови утворення галечників та конгломератів (інтенсивний гідродинамічний вплив на уламки в момент відкладення), порівняно недалеко перенесення уламків, а також збереження петрографічних типів порід із областей зносу в галечному матеріалі, дозволяє більш поглиблено відтворювати умови утворення верств грубоуламкових порід.

У порівнянні з іншими відкладами Гірського Криму, конгломерати - це слабовивчені породи, що і викликає необхідність детального планомірного вивчення цієї групи порід.

МЕТА РОБОТИ. Вивчення речовинного складу та геологічної історії конгломератових товщ; перевірка можливості використання конгломератів як індикатору палеоситуації в Гірському Криму на базі вивчення конгломератів; дослідження палеовулканізму.

ЗАДАЧІ ДОСЛІДЖЕНЬ.

1. Розробка методики вивчення текстурно-структурних особливостей псефітів та з'ясування меж їх використання.
2. Виявлення характеру розподілу літологічних типів уламків в конгломератових товщах Гірського Криму.
3. Вивчення речовини верхньовірських конгломератів з метою з'ясування походження різних порід - складових конгломератів.
4. Палеогеографічні реконструкції верхньовірського часу на підставі вивчення конгломератових товщ та співставлення їх з існуючими сьогодні палеореконструкціями.
5. Вивчення проявів магматичних та гідротермальних процесів та відбиття їх в складі галечного матеріалу та цементу конгломератових товщ.
6. З'ясування можливості використання конгломератових

відкладів Гірського Криму як носіїв рудних мінералів.

ФАКТИЧНИЙ МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ. В роботі узагальнено матеріал по дослідженнях конгломератів, які проводились з 1984 по 1989 р. відділом осадового рудоутворення ІГН АН України, в яких автор брав безпосередню участь. Карта дослідженості району представлена на мал.1.

Крім узагальнення наявних даних, в процесі роботи виконано і використано біля 2500 замірів орієнтації уламків, які склали близько 130 виборок. Понад 150 спектральних, рентгеноспектральних та рентгенофлуоресцентних визначень 20 мінералогічних, 5 рентгеноструктурних, 30 хімічних аналізів.

Аналітичні роботи виконано в лабораторіях ІГН та ІГФМ АН України.

Математична обробка матеріалів проведена на базі ОЦ ІГФМ АН України по стандартних та оригінальних програмах.

НАУКОВА НОВИЗНА ТА ПРАКТИЧНА ЦІННІСТЬ. Вперше проведені масові площадні дослідження речовинного складу галечного матеріалу та цементу верхньовірських конгломератів Гірського Криму. Крім того, виконані масові заміри орієнтації уламків. Розроблено досить просту та надійну методику вимірювання і обробки орієнтації уламків. Намічено межі і перспективи використання результатів вивчення конгломератових товщ як індикаторів палеоситуацій. Побудовано схеми палеоситуацій в Гірському Криму у верхньовірський час, а також моделі генезису різних конгломератових товщ Гірського Криму. Отримано нові дані про процеси вулканізму та рудоутворення у верхньовірський час. Попередньо мотивована можливість наявності вірських рудопроявів гематитових руд.

Розроблена методика може мати цінність для пошукових організацій, що досліджують осадовий чохол з розвинутими псефітовими товщами.

ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ, ЩО ЗАХИЩАЮТЬСЯ.

1. На основі вивчення речовинного складу галечного матеріалу та цементу верхньовірських конгломератів, а також характеру орієнтації уламків у них, ми можемо говорити про інтенсивні магматичні та вулканічні процеси, що проходили у осьовій частині Кримської геосинкліналі, яка зараз знаходиться у межах акваторії Чорного моря.

2. Виходячи із характеру розподілу у розрізі екзотичних гальок, можна виділити два великих цикли ерозії регіонів зносу. В оксфордський час знесення екзотичного матеріалу проходило в значній мірі у центральній та західній частинах Гірського Криму; у титонський час головна область зносу екзотичного матеріалу припадає на східну частину Гірського Криму.

3. Розроблена методика визначення преваляючої орієнтації гальок в конгломератах дозволяє при збереженні достатньої точності суттєво зменшити обсяг робіт.

4. На основі отриманих результатів можна припустити існування залізорудної епохи в тріас-юрський час у Гірському Криму.

АПРОБОВАНА РОБОТА І ПУБЛІКАЦІЇ. Основні положення та результати дисертаційної роботи увійшли до звіту по темі: "Литологія і мателогенія фанерозойських товщ палео-України" (Київ, 1990 р.); опробовано на розширених засіданнях Відділення літології та корисних копалин ІГН НАН України. По темі дисертації опубліковано 3 наукових роботи та вищезгаданий звіт.

ОБСЯГ РОБОТИ ТА ДОДАТКОВІ ВІДОМОСТІ. Дисертаційна робота складається з вступу, 4 глав, висновку та переліку використаної літератури (88 джерел), містить 95 сторінок друкованого тексту, 25 малюнків, 14 таблиць.

Робота виконана у відділі осадового рудоутворення Інституту геологічних наук АН України (з 1992 року – Відділення морської геології та осадового рудоутворення ЦНПМ НАН України) під керівництвом доктора геолого-мінералогічних наук, професора, академіка НАН України Є.Ф.Шникова. В збиранні та обробці матеріалів, крім автора, брали участь співробітники ВМГОР НАН України Ю.В.Соболевський, В.А.Кутній, Ю.І.Іноземцев, М.О.Маслаков, О.М.Рибак, Г.М.Орловський, В.А.Нестеровський, співробітники ІГН НАН України С.Б.Шехунова, Е.О.Кулик, співробітники ІГФМ НАН України Б.В.Сліпченко, К.Є.Шникова, С.О.Козак, В.Є.Типікін, І.В.Нечаєва та співробітник ДГП "Кримгеологія" А.А.Пасинков.

Автор щиро дякує Ю.В.Соболевському, В.А.Кутньому, Г.М.Орловському, В.А.Нестеровському, С.Б.Шехуновій, Е.О.Кулик, Б.В.Сліпченку, Е.Є.Шниковій, А.А.Пасинкову за цінні поради і допомогу в роботі.

ГЛАВА 1. ГЕОЛОГІЧНА БУДОВА КРИМУ ТА ПОВИРЕННЯ КОНГЛОМЕРАТІВ

1.1. Стислий опис геологічної будови Гірського Криму

В будові Гірського Криму можна виділити два структурних поверхи. Таврична серія разом з породами середньої шри утворює систему дуже стиснутих і ускладнених надвигами складок нижнього структурного поверху. На поверхні цих розмитих складок залягають верхньомірські і нижньокрейдові породи, що утворюють простіше побудовані та крупніші складчасті структури. Це породи верхнього структурного поверху.

Серед мезозойських утворень виділяються відклади всіх трьох систем. Тріасову і мірську системи утворює складний комплекс порід, серед яких встановлені різнофаціальні відклади і вулканічні породи геосинклинального ряду. Крейдові відклади складають тільки синклінальні форми, а в ядрах антиклинальних структур між ними виступають породи нижнього структурного поверху.

Виділяють три крупних синклінальних структури. Це Південно-західний й Східний синклінорії, а також Судакський синклінорій.

Синклінальні структури розділені чотирма крупними антиклинальними підняттями. Найбільше з них - це Качинське підняття, що знаходиться у верхів'ях річок Качі і Альми та витягується у північно-східному напрямку. Воно межує на півночі з південно-західним синклінорієм, а на заході з краєм східного синклінорія. На південний захід від Качинського підняття розташоване Балаклавське підняття, що знаходиться на його продовженні. Третє підняття простягається вздовж Південного берега Криму від Фороса до Ялти. І нарешті, четверте - Туакське підняття - простягається вздовж моря від Гурзуфа і Алушти до крайньої східної точки Кримських гір.

Всі структурні елементи внутрішньої частини Кримської гірської споруди неузгоджено перекриваються товщами крейди, палеогена і неогена. Ці відклади утворюють північно-західне і північне крила Кримського мегантиклинорію і складають область його замикання (Керченський півострів).

1.2. Поширення та стратиграфічне положення мезозойських конгломератів Гірського Криму

Серед мезозойських відкладів Гірського Криму виділяють кілька конгломератових товщ:

1. Нижньовірські конгломерати, що розташовані в районі м. Ялта та біля с. Петропавлівка.

2. Середньовірські (бітакські) конгломерати розвинуті у зоні східного занурення Туакського підняття, а також заповнюють Бітакський передрозломний прогин.

3. Верхньовірські конгломерати найбільш поширені в Гірському Криму. В пізньовірській історії розвитку Кримської геосинклінали можна виділити пізньооксфордський та ранньотитонський основні етапи накопичення конгломератових товщ. Потужність товщ конгломератів змінюється від 80 до 1350 м.

4. Верхньовірські-нижньокрейдові (байраклінські) конгломерати титон-валаншину.

5. Нижньокрейдові валаншин-готерив-баремські конгломерати.

6. Нижньокрейдові пізньоальбські конгломерати мангушської товщі.

ГЛАВА 2. МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Польові спостереження

Крім стандартної схеми опису відслонень, на кожному виконувались систематичні заміри орієнтації і морфологічних елементів гальок, визначалося відсоткове співвідношення літологічних типів гальок, відбиралися зразки кожного з цих типів, а також відбиралися шліхові проби цементу. Проводилося також спеціальне вибіркове опробування кварцових гальок для геохімічних досліджень і пошуки гальок петрографічних типів, що рідко зустрічаються (сланці, гранітоїди та вулканіти).

Основні моменти при дослідженнях конгломератів:

1. Дослідження орієнтації уламкового матеріалу, що дозволяє відтворювати напрямок дії гідродинамічних сил на осадок;

2. Дослідження речовинного складу з визначенням відсоткових співвідношень різних літологічних типів гальок;

3. Пошуки та дослідження екзотичного галечного матеріалу. Визначення орієнтації уламкового матеріалу проводилося на основі оригінальної методики.

2.2. Методика досліджень речовинного складу

Найбільш перспективним уявляється дослідження речовинного складу конгломератів по трьох основним напрямкам: комплексного детального вивчення гальок гранітоїдів; вивчення мінералогічного складу теригенних, акцесорних та рудних мінералів фракції цементу конгломератів; встановлення геохімічних асоціацій та елементів-індикаторів на базі дослідження домішок в кварцових гальках з метов їх генетичної типізації.

З гальок різних порід виготовлені шліфи та проведені їх петрографічний опис. Також з гальок гранітоїдів виготовлені протоочки з наступним поділом по стандартній схемі шліхового аналізу. Крім цього, були проведені спектральні аналізи кварцових гальок та гальок гематитизованих порід, зондові дослідження складу на лазерному спектрографі, рентгеноструктурний аналіз тощо.

В польових дослідженнях одним із важливих пунктів опису відслонень було визначення відсоткового співвідношення гальок різних порід. Було випробувано кілька методів таких визначень. Серед них: 1) підрахунок кількості гальок різних літотипів на визначеній площі; 2) вимірювання довжини перехрещення гальок і цементу вздовж прямої лінії; 3) підрахунок гальок, що потрапляють у вузли сітки на обмеженій площі; 4) визначення площі виходу гальок палеткою; 5) візуальні оцінки.

Виявилось, що за точністю результатів всі методи можна вважати рівнозначними, і вони відрізняються тільки по затратах часу та роботи. Будь-які вимірвальні процедури обмежуються невеликою площею вимірів і їх результати мають велику вірогідність помилки, особливо для гальок, яких небагато в породі.

Практично застосовувались тільки два методи: другий та п'ятий. Візуальна оцінка, звичайно, дуже суб'єктивна. Але, якщо вміст оцінюється однією людиною або постійною групою людей, то таким чином враховується систематичне зміщення результатів. Візуальна оцінка дозволяє враховувати частоти зустрічаємості на всій площі відслонення, а також дозволяє враховувати вміст гальок, що

зустрічаються рідко. В усякому разі, при візуальній оцінці враховується підвищення вмісту того чи іншого літотипу гальок в породі. Через це вміст галечного матеріалу в конгломератах Гірського Криму оцінювався візуально.

Виміри елементів залягання конгломератових товщ проводились в основному по промарках пісковиків або вапняків в конгломератах.

2.3. Вивчення орієнтації уламків у конгломератах

Вважається, що орієнтація гальок в псефітах відображує напрямки і, частково, характер дії гідродинамічних сил на осади в момент його відкладення.

Порівняно з іншими методами визначення напрямків зносу, дослідження орієнтації псефітових уламків має деякі переваги. По-перше, вимірювання можна проводити у будь-якій точці товщі, тоді як коса верстуватість або видовжені органічні залишки зустрічаються нечасто; по-друге, ці дослідження не потребують відбирання зразків; по-третє, псефітові уламки значно меншою мірою, ніж псамитові чи алевроитові частки, переорієнтовуються при діагенезі і катагенезі.

З іншого боку, дослідження орієнтації уламків - це трудомісткий процес. Отже, вивчення орієнтації уламків потребує статистичного підходу і статистичних методів обробки та інтерпретації результатів досліджень.

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ВИМІРІВ ОРІЄНТАЦІЇ ГАЛЬОК досить повно описана в роботі. Методика, що пропонується, має деякі особливості.

Враховуючи досвід робіт минулих років, сформувалась така методика вимірювання орієнтації гальок в конгломератах:

1. Для вимірювання підбираються гальки, що мають ясно виражені морфологічні елементи - вісь А та площину АВ.

2. Вибірка, що припадає на один пункт спостереження, має обсяг у 20 гальок. Така кількість вимірів, з одного боку, дає достатню точність, а, з іншого боку, економить час вимірювань (за методиками, що пропонуються в літературі, обсяг вибірки має складати 100-120 гальок).

3. В кожній гальці вимірюються довжини осей А, В і С, а також азимут та кут падіння площини АВ і азимут та кут занурення осі А.

Таким чином, один вимір складається з 7 цифр.

4. Оскільки як дослідження ведуться у дислокованих товщах, обов'язково треба заміряти елементи залягання шарів, при цьому вимір повинен робитися спеціально для вибірки, а не при загальному описі відслонення.

5. Вимірювання повинні проводитися для всіх гальок, що мають ясно проявлені морфологічні елементи і, бажано, на стінках відслонення різної орієнтації.

Час вимірювання однієї вибірки для одного оператора становить близько 0.5 години.

Оформлена також методика обробки, вимірів. Розроблені два варіанти обробки: ручна і автоматична. Ручна обробка більш тривала і менш точна, але вона дозволяє отримувати в польових умовах переважачі напрямки орієнтації, корегуючи напрямки досліджень.

ОБРОБКА РЕЗУЛЬТАТІВ ПОЛЬОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ. При ручній обробці будуться рози-діаграми, а в дислокованих товщах це потрібно попередньо виправити кожний вимір на сітці Вульфа. Звичайно, в такому випадку масові дослідження орієнтації проводити важко.

Застосування методів математичної статистики дозволяє скоротити обсяг вибірки та час обробки даних.

Для отримання середніх напрямків ми визначаємо кожний вимір осі A як вектор одиничної довжини у евклідовому просторі, заданий у полярних координатах, а вимір площини AB - як аналогічний вектор, перпендикулярний до неї.

Проведення обчислювальних операцій потребує переходу до декартових координат. При даній методиці проведення вимірів такий перехід можна здійснити за формулами:

Для площини AB :

$$x = \sin(A\alpha) * \sin(\alpha); \quad y = \cos(A\alpha) * \sin(\alpha); \quad z = \cos(\alpha) \quad (1).$$

Для осі A :

$$x = \sin(A\alpha) * \cos(\beta); \quad y = \cos(A\alpha) * \cos(\beta); \quad z = -\sin(\beta) \quad (2).$$

Де: $A\alpha$, α - азимут і кут падіння площини AB ; $A\alpha$, β - азимут і кут занурення осі A ; x , y і z - координати кінця вектора.

Наступний крок - це виправлення вимірів з врахуванням нахилу шарів. Виправлення проводиться за формулами:

$$\begin{aligned} x' &= x * (1 + \sin(u) * \sin(u) * (\cos(v) - 1)) + y * \sin(u) * \cos(u) * (\cos(v) - 1) \\ &\quad - z * \sin(u) * \sin(v) \\ y' &= x * \sin(u) * \cos(u) * (\cos(v) - 1) + y * (1 + \cos(u) * \cos(u) * (\cos(v) - 1)) \\ &\quad - z * \cos(u) * \sin(v) \\ z' &= x * \sin(u) * \sin(v) + y * \sin(u) * \cos(v) + z * \cos(v) \end{aligned} \quad (3)$$

Де x' , y' , z' - нові координати вектора; x , y , z - старі координати, отримані за формулами (1) або (2); u і v - відповідно азимут і кут падіння площини на шарування.

Тепер треба класифікувати вектори по групах, тому що вони можуть утворювати кілька груп. Для цього пропонується використовувати програму автоматичної класифікації (кластерного аналізу) для обробки кутових даних.

Далі, по отриманих даних будується ієрархічний графік (дендрограма), по якому оператор виділяє групи.

Осереднити орієнтовані дані можна за такими формулами:

$$a) \quad x' = I/N * \sum x_i; \quad y' = I/N * \sum y_i; \quad z' = I/N * \sum z_i;$$

$$b) \quad I = \sqrt{(x')^2 + (y')^2 + (z')^2};$$

$$в) \quad \bar{x} = x'/I; \quad \bar{y} = y'/I; \quad \bar{z} = z'/I; \quad (5)$$

Де N - кількість значень у вибірці, що осереднюється;

x_i , y_i , z_i - координати i -го значення;

\bar{x} , \bar{y} , \bar{z} - координати середнього вектора.

Перехід до полярних координат здійснюється за формулами:

$$\text{для площин: } \text{Апд} = \text{Arcsin}(x/\sqrt{1-z^2}); \quad \alpha = \text{Arccos}(z)$$

$$\text{для осей: } \text{Азн} = \text{Arcsin}(x/\sqrt{1+z^2}); \quad \beta = \text{Arcsin}(-z) \quad (6)$$

Тут необхідно враховувати знаки x та y для отримання квадранту, а також потрібна буде перевірка кута падіння (занурення) вектора, що отримується: при виправленні вимірів може статися, що кут падіння стане менше 0 або більше 90 градусів; в цьому випадку отримані напрямки корегуються з урахуванням квадрантів.

ОБРОБКА РЕЗУЛЬТАТІВ ВИМІРЮВАННЯ В ПОЛЬОВИХ УМОВАХ. Для отримання часткових результатів досліджень орієнтації необхідно мати калькулятор, що програмується, та бланки стереографічної проекції

Вульфа. Ручну обробку краще за все проводити з площинами АВ, як з більш інформативними та надійними даними.

Етапи ручної обробки:

1. Вибірка вимірів виноситься на сітку Вульфа і візуально визначаються групи векторів.

2. Виміри в кожній групі осереднюються за допомогою калькулятора. Програма використовує формули (1), (5) та (6). Таким чином ми отримуємо замість 20 вимірів максимум 3-4 середніх центра.

3. Отримані напрямки виправляються з врахуванням нахилу шарів.

Програми для обробки орієнтованих даних на мікрокалькуляторі написані та випробувані паралельно з машинною обробкою.

ІНТЕРПРЕТАЦІЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ОБРОБКИ. По отриманих даних будуться діаграми, що відображають положення гальок у вибірці. Для більш-менш надійної інтерпретації результатів обробки необхідно мати додаткові відомості про генезис конгломератів - знати їх умови утворення - потік чи хвильова зона. У потоці матеріал зноситься за течією, а в літоральній зоні, навпаки, - назустріч хвилям. Практично це означає, що для конгломератів хвильоприбіжною зони вектор падіння площин АВ показує на басейн осадконакопичення і в бік, протилежний району постачання уламкового матеріалу, а вектори падіння осей А покажуть простягання берегової лінії. Для конгломератів, що утворювались у потоках, вектор падіння площин АВ вказує напрямком, звідки зносився уламковий матеріал.

Більш детальні дослідження з інтерпретації орієнтації гальок для палеорекострукції мають частіше за все регіональний характер, і результати таких досліджень скоріш за все надійні тільки для даної місцевості та для даних умов відкладення осадочного матеріалу.

ПОМИЛКИ ВИМІРЮВАНЬ ОРІЄНТАЦІЇ. Невеликий обсяг вибірки при вимірюваннях має призводити до збільшення помилки при визначенні преваляючої орієнтації. Обробка результатів повторних вимірювань показує, що сукупна помилка визначення преваляючої орієнтації не перевищує 10-15 градусів. Це є задовільною точністю для палеогеографічних побудовань.

Таким чином, методика, що пропонується для досліджень речовинного складу та текстурних особливостей конгломератів, дозволяє досить швидко отримувати дані про загальний речовинний склад галечного матеріалу та орієнтації уламків в конгломератах на площі.

ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ КОНГЛОМЕРАТІВ ГІРСЬКОГО КРИМУ

3.1. Оксфордські конгломерати

Конгломератові товщі оксфордського ярусу мають найбільше поширення в Гірському Криму. Верхньовірський етап розвитку Кримської геосинклінали знаменує собою перехід від геосинклінальної стадії до субплатформеного етапу і характеризується інтенсивними вертикальними зрушеннями земної кори та активним накопиченням грубоуламкових відкладів.

Найбільш проявлені оксфордські конгломерати в центральній та східній частинах Гірського Криму від г.Чатирдаг до г.Карадаг.

За речовинним складом гальок оксфордські конгломерати можна поділити на три типи: 1) суттєво вапнякові конгломерати, що мають вміст гальок вапняків більше 70%; 2) суттєво піщані конгломерати, гальки яких в основному представлені уламковими породами - гравелітами, пісковиками, алевролітами - до 95%; 3) конгломерати, в яких вміст гальок уламкових та вапнякових порід приблизно однаковий.

Особливе місце серед типів оксфордських конгломератів займають так звані червонокольорні конгломерати, які характеризуються високим вмістом заліза в породі. Дослідження цих порід описані у розділі 4.2.

Екзотичні породи в оксфордських конгломератах поширені у відкладах г.Демерді (туфи, порфірити, діорити, граніти, сланці). У східній частині Гірського Криму знайдені тільки метаморфічні породи: сланці в районі с.Зеленогір'я, кварцит, мрамур, а також одинична знахідка туфопісковика на північний схід від г.Судак.

3.1.1. Петрографічна характеристика гальок уламкових порід оксфордських конгломератів

В основному гальки уламкових порід представлені пісковиками, і, рідше, гравелітами, алевролітами, аргілітами (до 5% в сумі).

Основний мінерал уламків в пісковиках - кварц (в середньому його вміст - 85-95%) з домішками плагіоклазу (5-10%). Іноколи зустрічаються породи повністю кварцові чи з високим вмістом плагіоклазу (10-20%).

У конгломератах біля с.м.т.Дебетівка відмічені гальки пісковиків з помітним вмістом зерен вулканітів (2 - 10% зерен вулканічних порід).

Відмічається глинистий, карбонатний, кременистий, хлоритовий, гідрослюдистий цемент. Часто спостерігається цемент двох генерацій (наприклад, карбонатна облямівка навколо зерен та глиниста речовина у порах). Як правило, пісковики з карбонатним цементом мають домішки уламків вапняків.

У більшості породи сильно змінені. Активно розвинена хлоритизація, серицитизація, утворення гідрослюд, гідроокислів заліза. Рудні мінерали - це найчастіше гідроокисли заліза, лейкоксен, рідше сульфіди.

3.1.2. Петрографічний опис гранітоїдів

Гальки гранітоїдів в оксфордських конгломератах зустрічаються, в основному, на г.Демерджі. Розмір гальок від дрібних (1-2 см) до валунів (15-20см). За петрографічними особливостями всі вивчені гранітоїди поділяються на: біотитові, амфібол-біотитові, плагіограніти; катаклазові граніти, аляскіти. Характерною рисою всіх гранітоїдів є їх мілонітизація, рекристалізація, розвиток накладених метасоматичних (грейзенізація, окварцування, альбітизація), гідротермальних (серицитизація, епідотизація, пелітизація) та гідрогенних (карбонатизація і каолінізація) процесів.

3.2. Титонські конгломерати

Титонські конгломерати, на відміну від конгломератів оксфордського віку, більш різноманітні за складом, хоча і менше поширені по площі. Крім вищезгаданих типів порід, в титонських конгломератах можна виділити конгломерати з підвищеним вмістом гальок кварцу. Такі породи поширені на мисі Меганом та в районі села Богатівка. Вміст кварцевих гальок тут сягає 30-40%. Високий вміст гальок кварцу свідчить про більш довгу переробку галечного матеріалу, коли менш стійкі породи значною мірою зруйновані.

Найбільша різноманітність екзотичних порід спостерігається у східній частині Гірського Криму. В породах титонського віку на г.Демерджі знайдені тільки гальки метаморфічних порід (сланці, кварцити - до 20%), тоді як у східній частині Гірського Криму

часто зустрічаються гальки вулканічних, магматичних та метаморфічних порід.

3.2.1. Петрографічна характеристика уламкових порід гальок конгломератів титонського ярусу

Понад 95% гальок уламкових порід в титонських конгломератах представлені пісковиками. П'ять відсотків, що зостається, в основному представлені гравелітами, рідше аргілітами чи валунами конгломератів.

Для пісковиків з титонських конгломератів характерна більша різноманітність у порівнянні з пісковиками із конгломератів оксфордського віку. Можливо, це пов'язане з тим, що області зносу титонських конгломератів знаходяться у районі Карадагу, де породи довгий час гідротермально перероблялися.

Основним мінералом у пісковиках є кварц, але його кількість змінюється в широких межах - від 40 до 95%. Домішка зерен плагіоклазу сягає 10%. Крім того, в пісковиках часто відмічаються домішки характерних для магматичних і вулканічних порід - мікроклін (зразок 8/6 до 20%), уламки скла, туфів, а також фрагменти кислих туфів, сланців.

Цемент пісковиків глинистий, карбонатний, часто повністю гідрослюдистий. Рудні мінерали представлені лейкоксенами, сульфідами, гідрооксидами заліза. Із акцесорних мінералів відмічені сфен, циркон.

3.3. Палеогеографічна обстановка у верхньорурський час по результатах вивчення конгломератів

Комплексне вивчення конгломератів дозволяє деякою мірою судити про загальну палеогеографічну обстановку часу їх накопичення. Перш за все, положення тіл псефітів в плані само по собі визначає зони найбільш активної гідродинамічної обстановки в басейні седиментації, які є найбільш важливими пунктами при реконструкції умов осадконакопичення (берегові лінії, постійні та тимчасові потоки). Далі, гранулометричний аналіз уламкового матеріалу дозволяє судити про характер та активність гідродинамічної обстановки. Вивчення орієнтації уламків можна реконструювати з великим відсотком достовірності напрямки зносу уламкового матеріалу.

Аналіз літологічного складу матеріалу гальок може сприяти з'ясуванню питань про петрографічний склад провінції зносу матеріалу.

По результатах вивчення конгломератів побудовано схеми палеогеографічної обстановки у оксфордський та титонський час.

3.3.1. Оксфордський час

Схема палеогеографічних умов оксфордського часу, за даними вивчення конгломератів, охоплює східну та центральну частини Гірського Криму, оскільки псефіти тут найбільш поширені. Зпівставляючи її зі схемою тектонічного районування, бачимо, що основним басейном седиментації в східному Гірському Криму був район Туакського підняття, а вісь Кримської Гірської споруди знаходилась в області сучасної акваторії Чорного моря. Виділено гіпотетичну провінцію зносу матеріалу, з якої надходили гальки гранітоїдів та вулканічних порід, що зустрічаються в конгломератах гори Демерджи. Конгломерати північно-східного краю Туакського підняття накопичували в основному карбонатний матеріал. Далі на південний захід спостерігається поступовий перехід до конгломератів піщаного типу.

3.3.2. Титонський час

У титоні спостерігається занурення Судакського синклінію та підняття Туакського антиклінію. Області, що розташовані на південь від Карадагу та Алушти, це є суше. Як і у оксфорді, тут існувала область зносу вулканічного та магматичного матеріалу, який часто зустрічається у конгломератах мису Меганом та в районі сіл Богатівка і Сонячна Долина.

Таким чином відтворюється мінімум один цикл вертикальних рухів східної частини мегантиклінію Гірського Криму: занурення Туакського антиклінію в оксфордський час, а потім його підняття та формування Судакського синклінію в титоні (мал.2, 15, 16).

Дані дослідження товщ за розрізом свідчать про зменшення вертикальних рухів наприкінці накопичення конгломератів, утворення стабільних пляшів та лагунних зон.

Наведені схеми палеогеографічних обстановок верхньовірського часу не можуть бути використані для визначення абсолютного положення берегових ліній, хоча відносне їх положення визначається з

немає часток достовірності. Отримані результати добре узгоджуються з результатами попередніх досліджень.

На завершення можемо сказати, що верхньовірський час знаменує собою період завершення власне геосинклінального етапу розвитку Гірського Криму, з активними вертикальними рухами, вулканічною та інтрузивною діяльністю та переходом до субплатформенного етапу.

3.4. Мінералогічні дослідження

У важкій фракції цементу конгломератів визначено 26 мінералів: циркон, гранат, апатит, рутил, турмалін, біотит, анатаз, брукіт, епідот, хлорит, топаз, лейкоксен, силіманіт, магнетит, ільменіт, хроміт, пірит, піротин, амфіболи, піроксени, барит, гематит, гетит-гідрогетит, флюорит, галеніт, сфалерит. Крім цих мінералів, у важкій фракції вліхів знайдені також корунд, шпінель, монацит, сфен, ставроліт, дістен, сидерит.

У деяких пробах спостерігається велика кількість сульфідів (пірит - до 20% важкої фракції у цементі конгломератів долини р.Шелен, халькопірит 5-10% у конгломератах біля с.Ворон).

3.4.1. Мінералогічні асоціації у цементі мезозойських конгломератів Гірського Криму

Для виявлення груп мінералів та взаємозв'язку між ними за числовими даними було проведено факторний аналіз методом головних компонент.

Позитивне навантаження на перший фактор дають тільки окисли заліза (0.78), а великі негативні навантаження - лейкоксен (-0.80), рутил (-0.71), гранат (-0.60), турмалін (-0.53), апатит (-0.52), хроміт (-0.52), циркон (-0.49), анатаз (-0.47), ільменіт (-0.40), амфіболи та піроксени (-0.40). Ця асоціація мінералів дозволяє назвати перший фактор, як фактор, що визначає основні петрографічні типи порід у області зносу. Можна вважати найважливішими з них гранітоїди. Аналогічно, базуючись на позитивних навантаженнях флюорита (0.75), сфалерита (0.74) та пірита (0.46) на другий фактор, його можна назвати фактором, що визначає гідротермальне джерело цих мінералів. Третій фактор, імовірно, визначає асоціацію мінералів метасоматичних змін головних типів порід. Четвертий фактор відображає гідротермальну зміну порід джерел зносу.

П'ятий фактор визначає асоціацію гідротермальних мінералів, що надходили при руйнуванні порід шильного типу з прожилково-вкрапленою мінералізацією. Сьомий фактор умовно названо фактором основних порід.

Для визначення впливу різних джерел зносу на мінералогічний склад важкої фракції цементу та групування конгломератів різного віку по джерелах зносу було проведено Q-модифікацію факторного аналізу. Виділено тільки два фактори. Можна назвати першу головну компоненту фактором, що відображає вторинні зміни порід джерел зносу, а другу головну компоненту – співвідношення порід кислого та основного складу в областях зносу. На діаграмі факторних навантажень виділено 4 групи: 1) утворює поле, витягнуте по осі F1, що вказує на різну ступінь вторинних змін порід областей зносу. По осі F2 відрізок, що відповідає полю 1, невеликий, що дозволяє вважати породи джерела уламкового матеріалу бітакських конгломератів однорідними за складом та представленими діоритами з мінімальним впливом на склад важкої фракції цементу інших типів порід. 2) Основну частину поля складають проби із конгломератів долин річок Ворон, Шелен. Вони відрізняються підвищеною роллю гранітів та гідротермальних шильних порід у області зносу. 3) Група утворена пробями оксфордських конгломератів г. Демєрді, джерело зносу являє собою незмінені та грейзенізовані граніти. 4) Видовженість вздовж обох факторів відображає велику мінералогічну неоднорідність порід області зносу та ступеня їх вторинних змін.

ГЛАВА 4. МЕТАЛОГЕНІЧНА СПЕЦІАЛІЗАЦІЯ КОНГЛОМЕРАТІВ

4.1. Дослідження гальок шильного кварцу

Для знаходження можливих типів зруденіння кварцових шил із конгломератів були відібрані гальки шильного кварцу, на яких була проведена спектрометалометрія. Всього було проаналізовано 80 проб по 11 елементів.

Для того щоб класифікувати елементи по групах та виділити гіпотетичні типи зруденіння був проведений компонентний аналіз. Три виділені фактори пояснюють близько 60% кореляційної матриці.

Перший фактор має великі позитивні факторні навантаження Zn (0.83), Sb (0.82), Ni (0.85), Ca (0.79) та меншою мірою Co (0.48)

та Cu (0.49). Така асоціація елементів, мабуть, характеризує сульфідне зруденіння із набору даних сульфідів.

Другий фактор має позитивні навантаження Se (0.75) та Cu (0.67) і негативне навантаження Ni (-0.45). Можна назвати другий фактор фактором, що індидує мідно-нікельове сульфідне зруденіння.

Третій фактор навантажений Ag (0.82), Cd (0.52) з негативним навантаженням Pb (-0.55). Третій фактор можна інтерпретувати як фактор, що пояснює вміст галеніту.

На основі проведеного аналізу можна говорити, що можливе зруденіння кварцових жил у Гірському Криму мабуть представлене сульфідами міді, нікелю, а також свинцю з ізоморфним входженням срібла. При цьому фоново проявлені у невеликій кількості сульфіди, що визначають перший фактор.

Було також розраховане регресійне рівняння за матрицею факторів та обчислені значення факторів у точках. Точки (відслонення) можна чітко поділити на дві групи. До першої групи відносяться конгломерати р-ну сіл Ворон, Громівка, Веселе (оксфорд-кімеридський вік), конгломерати села Строганівка (бітак) та кар'єр на горі Агарини (нижня крейда). Друга група представлена відслоненнями у с. Лісове, на перевалі Маски, конгломератами гори Демерджі. Вік цих відкладів - оксфорд-кімериди та титон (для конгломератів пер. Маски). Загалом групи відрізняються значеннями тільки першого фактору, що є позитивним для першої групи та негативним для другої. Тобто за прийнятою нами інтерпретацією фонове зруденіння вище за середнє для конгломератів першої групи і нижче за середнє для конгломератів другої групи. Причому зазначимо, що знос матеріалу для конгломератів першої групи йшов з півночі, північного сходу, а для конгломератів другої - з півдня, південного сходу.

4.2. Червонобарвні конгломерати

В основі оксфордських товщ конгломератів у Гірському Криму спостерігається промарки конгломератів інтенсивно червоного, інколи до червоно-фіолетового кольору. Найкраще представлені вони біля ск. Бака-Таш на північ від м. Судак, біля с. Зеленогір'я та в основі г. Демерджі. Дослідження показують, що забарвлення порід зумовлено інтенсивною гематитизацією уламкового матеріалу і цементу. На південних схилах г. Демерджі, а також у ск. Бака-Таш у конгломератах

знайдені гальки чистого гематиту, що підтверджено рентгеноструктурним аналізом.

Для всіх гематитизованих конгломератів, що досліджувались, можна виділити кілька загальних особливостей:

1. Кутове неузгодження з верхніми товщами та висока ймовірність відміни орієнтації уламкових часток. Тобто можна сказати, що існує стратиграфічне неузгодження між червонобарвними та верхніми конгломератами. Це свідчить про те, що гематитизація не є постседиментаційним процесом. Гематит у конгломератах мабуть принесений із інших порід і можна вважати, що червонобарвні конгломерати являють собою залишки рудопроявів гематиту дооксфордського часу.

2. Локальність проявів. Порівняно невелика протяжність ліній та високі концентрації гематитизованих гальок свідчать про локальність джерел зносу для цих порід. Тільки для конгломератів г. Демерджи можна припустити більш обширну та більш далеку область зносу.

3. Напрямок зносу. Для всіх відомих виходів червонобарвних конгломератів орієнтація уламків дає південне джерело зносу. Тобто області постачання гематитизованого матеріалу знаходились у осьовій частині Кримської геосинклиналі.

Деяке уявлення про вік озалізених порід дає знахідка Halobia Bittneri у гальці гематиту у відслоненні біля ск. Бака-Таш. Визначення, проведене у відділі мезозою ІГН НАН України, дає верхньотріасовий вік (корнійський-норійський яруси). Тобто процеси, що дали гематитову мінералізацію, проходили у інтервалі верхній тріас - верхня яра, оксфорд.

Таким чином, ми, з великою долею ймовірності, можемо припускати утворення метаморфогенних рудопроявів гематиту, що приурочені до вулканічних центрів у осьовій частині Кримської геосинклиналі у тріас-юрський час. Можливим матеріалом для утворення гематиту можуть бути проварки сидеритових конкрецій у келовейських товщах, які пройшли стадії локального контактового метаморфізму біля вулканічних центрів. Однакове стратиграфічне положення червонобарвних конгломератів дає можливість говорити про залізрудну епоху у тріас-юрський час, що знайшла своє відображення у нижній частині оксфордських товщ конгломератів.

В И С Н О В О К

В результаті проведеної роботи можна зробити такі висновки:

Дослідження конгломератів Гірського Криму дозволяє підтвердити висновки попередніх дослідників про основне джерело зносу осадового матеріалу, яке знаходилось на південь від сучасного суходолу, а зараз знаходиться у межах акваторії Чорного моря.

У верхньовірських конгломератах фіксується щонайменше один цикл вертикальних коливань Туакського підняття, яке в оксфордський час було басейном осадконакопичення, а в титонський - областю зносу.

Було виділено дві гіпотетичні області постачання вулканічних, магматичних та метаморфічних порід, що свідчить про інтенсивні процеси, які привели до утворення цих порід. У сучасному ерозійному зрізі корінні виходи магматичних порід (таких як граніти, що знайдені на г. Демерджи та м. Меганом) невідомі. Намічено також області зносу, у яких превальували породи хемогенного чи уламкового генезису.

Дослідження червонобарвних конгломератів дозволило зробити припущення про існування у верхньовірський час процесів утворення гематитових руд. Джерелом заліза могли бути середньовірські відклади сидеритових конкрецій, а процесом утворення гематиту - контактний метаморфізм при вулканічній діяльності.

Методичні дослідження при вивченні орієнтації уламків у конгломератах показали, що розроблена методика вимірювань значно зменшує обсяг роботи при збереженні достатньої точності.

Проведена робота також показує, що дослідження конгломератів це дуже велика галузь досліджень, яка виходить далеко за межі даної роботи. Подальшими напрямками може бути: розвиток теорії та моделювання процесів переносу та відкладання грубоуламкових порід (вивчення процесів обточування та формування орієнтації уламків у потоках різних типів), розвиток методів та методик вивчення речовинного складу конгломератів, подальше вивчення залізистих конгломератів у Гірському Криму тощо.

По темі дисертації опубліковано такі роботи:

1. Литодинамические исследования конгломератовых толщ Горного Крыма с целью палеогеографических реконструкций верхнеюрского времени // Геол. журнал. - Киев, 1990 - С. 111-117.

2. К вопросу об измерениях ориентировки галек в конгломератах // Доклады Акад. наук Украины. - Киев, 1992 - № 4. - С. 69-73.

3. Некоторые минералого-геохимические особенности карбонатных конкреций бат-келловейских отложений Горного Крыма // Минералогический журнал. - Киев, 1994 - № 1 - С. 11-16.

AB 30.966