

РЕЦЕНЗІЯ

офіційного рецензента Луньової Ірини Миколаївни
на дисертаційну роботу

Малоштана Сергія Миколайовича

«Флюїдний синтез кубічного графіту та інших поліморфних модифікацій вуглецю»
подану на здобуття ступеня доктора філософії
з галузі знань 10 «Природничі науки»
за спеціальністю 103 «Науки про Землю»

Актуальність теми та обґрунтованість дослідження

Дисертаційна робота Малоштана С.М. присвячена актуальній для сучасної генетичної мінералогії проблемі експериментального дослідження процесів фазоутворення вуглецю у флюїдних умовах. Особливий інтерес становить вивчення механізмів формування кубічного графіту та інших поліморфних модифікацій вуглецю за контрольованих термобаричних параметрів.

Актуальність роботи визначається необхідністю поглиблення уявлень про роль флюїдів у процесах мінералоутворення та встановлення закономірностей формування вуглецевих фаз у системі вуглець–флюїд. Застосування методу флюїдного синтезу дає змогу експериментально моделювати окремі процеси природного мінералоутворення та досліджувати вплив температури, тиску і тривалості витримки на фазовий склад і структурні характеристики продуктів синтезу.

Важливо, що автор не обмежується отриманням окремих фаз, а аналізує залежність результатів синтезу від вихідної вуглецевої речовини та параметрів процесу. Це дозволяє розглядати виконану роботу як дослідження закономірностей керованого фазоутворення вуглецю у флюїдному середовищі.

Основні наукові результати та їх новизна

До найбільш вагомих результатів дисертації слід віднести експериментальне дослідження умов утворення кубічного графіту з різних вихідних речовин — сажі, активованого вугілля, природного вуглецю та металів — у флюїдному середовищі.

Автором встановлено залежність формування кубічного графіту від температури, тиску та тривалості процесу. Показано, що характер впливу цих параметрів залежить від вихідної речовини. Для сажі суттєвим є поєднання температури і тиску, тоді як для активованого вугілля істотну роль відіграє тривалість витримки. Встановлено режими, за яких формується кубічний графіт із найбільш досконалою структурою.

Важливим результатом є уточнення рентгенівських характеристик кубічного графіту, зокрема параметра ґратки та міжплощинних відстаней, а також зіставлення рентгенографічних та електронографічних даних. Це має значення для ідентифікації цієї фази у багатофазних вуглецевих матеріалах.

Окремої уваги заслуговує встановлений у роботі факт співіснування кубічного графіту з іншими фазами вуглецю, що свідчить про складний характер фазових перетворень у системі вуглець–флюїд. Автором також показано можливість утворення різних алотропних модифікацій вуглецю залежно від умов у різних зонах реактора.

Ці результати розширюють експериментальні уявлення про поліморфізм вуглецю та закономірності його фазоутворення у флюїдних умовах.

Практичне значення, апробація та структура роботи

Дисертаційна робота має логічну структуру та містить основні складові, необхідні для дисертаційного дослідження. Робота викладена на 135 сторінках, містить 71 рисунок і 19 таблиць. Значний обсяг експериментального матеріалу систематизовано та проаналізовано з використанням комплексу інструментальних методів.

Практичне значення отриманих результатів полягає у можливості використання встановлених закономірностей для керованого синтезу вуглецевих фаз та подальшого дослідження матеріалів із заданими структурними характеристиками. Одержані результати також можуть бути використані для подальшого розвитку експериментальних моделей природного мінералоутворення.

Основні результати роботи апробовано на наукових конференціях, а зміст опублікованих праць відповідає основним положенням дисертації.

Зауваження та побажання

Поряд із позитивною оцінкою дисертаційної роботи вважаю за необхідне висловити окремі зауваження та побажання, які не знижують загальної наукової цінності отриманих результатів.

1. У вступній частині та під час розгляду ролі флюїдів системи С–О–Н у природних процесах доцільно було б ширше представити порівняльні дані щодо ізотопного складу вуглецю природних графітів України. Такий матеріал дозволив би повніше окреслити зв'язок між експериментальними результатами та природними мінералогічними об'єктами.

2. У тексті дисертації трапляються поодинокі технічні неточності в оформленні окремих посилань і бібліографічних описів, які можуть бути усунені під час остаточного редакційного опрацювання роботи.

Зазначені зауваження мають переважно рекомендаційний і редакційний характер та не впливають на загальну позитивну оцінку дисертації.

Запитання до здобувача

1. У роботі показано, що питання ідентифікації кубічного графіту тривалий час залишалося дискусійним, а синтезовані зразки можуть містити декілька фаз вуглецю. Які саме результати проведених Вами досліджень є, на Вашу думку, найбільш

переконливими для ідентифікації саме кубічного графіту та його відмежування від інших поліморфних модифікацій вуглецю?

2. У дисертації встановлено, що оптимальні умови формування кубічного графіту відрізняються залежно від вихідної вуглецевої речовини. Чим, на Вашу думку, можна пояснити відмінності у впливі температури, тиску та тривалості витримки для сажі та активованого вугілля, і який із цих параметрів є найбільш важливим для керування процесом фазоутворення?

Загальний висновок рецензента

Дисертаційна робота Малоштана Сергія Миколайовича «Флюїдний синтез кубічного графіту та інших поліморфних модифікацій вуглецю» є завершеним науковим дослідженням, у якому отримано нові експериментальні результати щодо закономірностей фазоутворення вуглецю у флюїдних умовах.

За актуальністю теми, обсягом і рівнем проведених досліджень, науковою новизною отриманих результатів та їх практичним значенням робота відповідає вимогам чинного законодавства України, які передбачені Постановою Кабінету Міністрів України від 12.01.2022 р. № 44 «Про затвердження Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії» (зі змінами).

Здобувач Малоштан Сергій Миколайович заслуговує на присудження ступеня доктора філософії в галузі знань 10 «Природничі науки» за спеціальністю 103 «Науки про Землю».

Офіційний рецензент

кандидат геологічних наук,

науковий співробітник

відділу регіональної та генетичної мінералогії

Інституту геохімії, мінералогії та рудоутворення

ім. М.П. Семененка НАН України

Луньова Ірина Миколаївна