

ВІДГУК

офіційного опонента доктора геологічних наук Митрохина О.В.

на дисертацію Сукача Віталія Васильовича «Петрологія Середньопридніпровського архейського кратону», подану на здобуття наукового ступеня доктора геологічних наук за спеціальністю 04.00.08 – петрологія

Актуальність дисертації визначається недостатньою петрологічною вивченістю докембрійських утворень Середньопридніпровського мегаблоку (СПМ) Українського щита (УЩ). Зокрема, проблемними питаннями петрогенезису гірських порід цього регіону є наступні: 1) первинний субстрат та умови метаморфізму найдавніших «дозеленокам'яних» утворень аульської серії та дніпропетровського комплексу; 2) походження «гранулітів» та ендербітів славгородського комплексу; 3) ультраметаморфічні та магматичні процеси формування різновікових тоналіт-тронд'єміт-гранітних (ТТГ) комплексів СПМ; 4) процеси магматичної еволюції зеленокам'яних метавулканітів конкської серії та комагматичних з ними інтрузивних тіл; 5) геодинамічні обстановки під час формування усіх перелічених докембрійських утворень. Кожна з перелічених проблем могла б стати темою окремого дисертаційного дослідження, спрямованого на вирішення таких фундаментальних питань сучасної петрології, як походження «сірих» гнейсів та високо-метаморфізованих гнейсо-гранулітових областей архею; умови формування коматітів та пов'язаних з ними толейтових та вапняково-лужних серій; петрогенезис архейських ТТГ асоціацій, тощо. Дисертант зробив спробу охопити усю цю проблематику у застосуванні до СПМ. З одного боку, такий підхід сприяє кращому розумінню особливостей геологічної будови та історії розвитку досліджуваної території. З іншого боку, саме з надмірною складністю виконання такого всеохоплюючого дослідження пов'язана ціла низка зауважень до дисертації Сукача В.В. про які мова далі. Результати виконаних досліджень викладені в 8 розділах дисертації.

У першому розділі проаналізовано стан вивченості СПМ. Зроблений літературний огляд вигідно відрізняється від притаманного для багатьох дисертаційних робіт суто хронологічного викладення матеріалу. Автором обрана більш трудомістка, але, безсумнівно, більш інформативна схема огляду літератури за тематикою досліджень.

Другий та третій розділи присвячені геологічній будові СПМ. Дисертантом подані вичерпні дані по стратиграфії, магматизму та тектоніці регіону. Докладно обґрунтовується авторський варіант формаційного розчленування докембрійських утворень СПМ на конкретні структурно-речовинні комплекси (СФК).

У наступних розділах – **четвертому, п'ятому та шостому** викладені результати петрографічних, мінералогічних та геохімічних досліджень, які покладені в основу

петрогенетичних побудов дисертанта. З різною мірою детальності вивчено речовинний склад виділених СФК. Найбільш докладно описані породи славгородського та аульського СФК.

Дисертант з'ясував, що первинним субстратом для кристалосланців славгородського СФК слугували магматичні породи основного та середнього складу. Щоправда, доказом цього слугують виключно петрохімічні дані, оскільки первинно-магматичні структури та мінеральні парагенезиси у них не виявлені. *Стосовно підвищеної лужності вихідних магматитів славгородського СФК у опонента є сумніви. Справа у тому, що дисертант апріорі приймає ізохімічний характер гранулітового метаморфізму славгородського СФК. Але про який ізохімічний метаморфізм може йти мова у багатократно мігматизованих товщах? Їх нинішня підвищена лужність, якою оперує дисертант, цілком може бути надбаною. Такі ж сумніви викликають висновки про джерело магми славгородського СФК, які ґрунтуються лише на розподілі несумісних елементів без залучення ізотопно-геохімічних даних. Для з'ясування умов метаморфізму славгородського СФК використані методи мінеральної геотермобарометрії. При цьому, двопіроксенові парагенезиси кристалосланців очікувано дали температури, що відповідають низам гранулітової фації. Щоправда, тиск для них не визначався. Тому у дисертанта немає петрологічних доказів того, що славгородський СФК презентує нижній шар континентальної кори СПМ (стор.9 автореферату).* Загально відомо, що породи гранулітової фації можуть формуватися у достатньо широкому діапазоні тиску 2-14 кБар. Тиск же, отриманий за вмістом Al_2O_3 у амфіболах, відповідає наступному регресивному перетворенню гранулітів. Останнє, за даними дисертанта, відбувалося в умовах високої амфіболітової фації при значеннях $T=650-750^{\circ}C$ та $P=4,5-6$ кБар.

Первинно-вулканогенне походження протоліту аульського СФК, яке доводить дисертант, виглядає більш переконливим. Помірний рівень метаморфізму забезпечив збереженість реліктових офітових та порфірових структур в окремих представниках аульської серії. До речі, це може свідчити про відсутність попереднього регіонального гранулітового метаморфізму в аульських амфіболітах, хоча й не заперечує наявності його локальних проявів. Достатньо обґрунтованим є твердження про геохімічну неоднорідність первинного магматичного субстрату аульського СФК. *Що стосується висновків про джерела магнези генералізації та імовірні процеси магматичної еволюції, у опонента такі ж сумніви, як і у випадку славгородського СФК. Мігматизація аж ніяк не сприяла збереженості первинних геохімічних характеристик. Особливо це стосується найбільш рухомих петрогенних компонентів K_2O , Na_2O , SiO_2 та несумісних мікроелементів, якими так вільно оперує автор у своїх побудовах.* Незаперечним досягненням дисертанта є значний обсяг даних по визначенню Р-Т умов метаморфізму аульського СФК. Результати отримані за допомогою різних геотермометрів та геобарометрів непогано узгоджуються між собою. Головний висновок який можна з них зробити – Р-Т умови метаморфізму в амфіболітових парагенезисах аульського та славгородського СФК перекриваються в області високої гранулітової фації. *Недоліком отриманих*

даних є брак доказів термодинамічної рівноваги між використаними мінеральними парами: *Pl-Amf*, *Bi-Amf*. Може вони і є, але автор їх не навів. Так само відсутні докази «насиченості системи» вимірюваним компонентом (*Ti*) в мономінеральних термометрах – біотитовому та амфіболовому.

Магматична природа зеленокам'яних утворень СПМ додаткових доказів не потребує, тому дисертант зосередив свою увагу на походженні материнських магм, геодинамічних умовах магматизму, а також особливостях його прояву у просторі й часі. При цьому застосований комплекс геологічних, петрографічних та геохімічних даних. Петрографічні описи, які ілюструються чисельними фотографіями, не лишають жодних сумнівів у приналежності досліджуваних вулканітів щонайменше до трьох магматичних серій – коматітової, толеїт-базальтової та вапняково-лужної. Щоправда значне змінення метавулканітів постмагматичними процесами є несприятливим фактором для вивчення їх хімічного складу. Зокрема, більше половини хімічних аналізів метабазальтів та метакоматітів (табл.6.19) мають в.п.п. вище 2%. В окремих аналізах цей показник перевищує 5%, корелюючись з «привнесенням-винесенням» окремих рухомих компонентів, що може свідчити про метасоматичні перетворення порід. Тим не менше, дисертант намагається з таких даних вивести і мантіїно-плюмову природу магм і механізми їх наступної диференціації. З огляду на наявні петрографічні докази, сталості об'єму під час постмагматичних перетворень зеленокам'яних вулканітів, опонент радив би дисертанту розрахувати чисельний баланс «привнесення-винесення» SiO_2 , Na_2O , K_2O , CaO та ін., щоб мати уявлення про інтенсивність цих перетворень та їх вплив на кінцеві петрохімічні характеристики порід.

У **сьомому розділі** викладена узагальнююча модель петрогенезису породних комплексів СПМ. Загалом, вона логічно витікає з попередніх викладок дисертанта але не позбавлена більшості суперечностей, про які була мова раніш. *Окремого зауваження заслуговує лише висновок дисертанта про палеоархейський вік славгородського СФК. Для такого твердження недостатньо лише гранулітового ступеня метаморфізму. Потрібні дані прецизійного ізотопного датування.*

Восьмий розділ дисертації значною мірою визначає її практичну значущість. Дисертант пропонує нову схему стратиграфічного розчленування зеленокам'яних структур СПМ. Цю частину дисертації опонент пропонував би для більш докладного наукового обговорення на захисті та наступному засіданні докембрійської секції Стратиграфічного комітету України.

Зауваження технічного характеру:

1) При найменуванні метаморфізованих порід з зеленокам'яних структур автор свідомо упускає приставку «мета-». Такий підхід є порушенням правил Петрографічного кодексу України

(п.4.1 та 4.12), а також рекомендацій Підкомісії по систематиці вивержених порід Міжнародної асоціації геологічних наук (IUGS).

2) На розрізі рис.4.45 у мінеральному складі метавулканітів конкської серії описуються олівін та піроксен і можна лише здогадуватись, що напевно мова йде про імовірні псевдоморфози по цим мінералам.

3) В окремих мікрозондових аналізах амфіболів табл.4.3 вміст SiO_2 перевищує 60% відповідно суми більші за 120%. У складі деяких ортопіроксенів з таблиці 4.4 SiO_2 перевищує 60% і CaO сягає 4% але сума $(\text{Ca}+\text{Mg}+\text{Fe})$ систематично занижена.

4) У табл.6.1. до «ендербітів» віднесені породи з вмістом SiO_2 49-52%.

5) При петрохімічній характеристиці порід автор наводить чисельні таблиці їх середнього хімічного складу, хоча бажано б навести представницькі вибірки оригінальних аналізів.

6) На багатьох мікрофотографіях, зроблених під поляризаційним мікроскопом, помилково визначене збільшення.

Тим, не менше висловлені зауваження не зменшують наукову та прикладну цінність опонованої роботи.

Загальна оцінка дисертації:

1. Дисертаційна робота Сукача В.В. є завершеним науковим дослідженням, виконаним на результатах оригінальних досліджень автора. Тема дисертації є актуальною, її висновки та рекомендації достатньо обґрунтовані наявним матеріалом, мають безсумнівну наукову новизну та практичне значення.

2. Матеріали дисертації достатньо повно викладені в наукових публікаціях. Зміст опублікованого автореферату також повністю віддзеркалює результати проведених досліджень, висновки та їх наукову новизну.

3. Опонована дисертація відповідає вимогам п. 9, 10 «Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 р. № 567. Її автор Сукач Віталій Васильович заслуговує присудження наукового ступеня доктора геологічних наук за спеціальністю 04.00.08 – петрологія.

Професор кафедри мінералогії, геохімії
та петрографії, доктор. геол. наук

О.В.Митрохин

Підпис професора кафедри мінералогії, геохімії та петрографії Митрохина О.В.

Засвідчую: секретар

