

<https://doi.org/10.30836/igs.1025-6814.2025.2.314139>

УДК 551.71/.72; 552.11/.13/.163

E-mail: Kyrylyuk.V@i.ua,
<https://orcid.org/0000-0001-7649-9432>;
sheffchenko@ukr.net,
<https://orcid.org/0000-0001-5680-1876>

Received / Надійшла до редакції:
28.10.2024

Received in revised form /
Надійшла у ревізованій формі:
20.02.2025

Accepted / Прийнята:
10.04.2025

Keywords: Ukrainian Shield, granitoids,
ultrametamorphism, ultrametamorphic
formations, pluto-metamorphic
formations, autochthonous formations.

Ключові слова: Український щит, грані-
тоїди, ультраметаморфізм, ультрамета-
морфічні формації, плутоно-метамор-
фічні формації, автохтонні формації.

Структурно-петрологічні типи гранітоїдних формацій Українського щита: загальні відомості та автохтонні формації

В.П. Кирилюк^{1*}, О.М. Шевченко²

¹ Львівський національний університет ім. Івана Франка, Львів, Україна; ² ДНВП «Геоінформ
України», Київ, Україна

Structural-petrological types of granitoid formations of the Ukrainian Shield: general information and autochthonous formations

V.P. Kyrylyuk^{1*}, O.M. Shevchenko²

¹ Ivan Franko National University of Lviv, Lviv, Ukraine; ² SRDE "Geoinform Ukraine", Kyiv, Ukraine

Granitoids make up the most common group of rocks of the basement of the Ukrainian Shield. They have a long history of exploration and dismemberment. As a result, granitoids are well studied in material and geochronometric terms. But at the same time, the structural position of the majority of granitoid complexes is clearly insufficiently studied, and therefore the dismemberment of granitoids on the traditional petrographic and age (geochronometric) basis is constantly changing to this day.

More unambiguous and reproducible dismemberment is possible on the previously proposed geological and formational basis with the selection of a separate pluto-metamorphic class of granitoid formations as a natural association of metamorphic and plutonic rocks (Kyrylyuk et al., 1979). For these formations, their structural position can be determined in relation to the structural floors of the megablocks, to the stratigenic metamorphic complexes that form the basis of these floors, and even to individual supercrustal formations. In turn, data on the relationship between granitoid formations and stratigenic complexes and formations provide additional grounds for understanding their origin.

This approach made it possible to propose the selection of the following types of Precambrian granitoid formations of shields (Kyrylyuk, Svechnikov, 1994): plutonic-metamorphic autochthonous, paraautochthonous, paraallochthonous, and plutonic allochthonous formations. This division was used by us when compiling the "Overview tectonic map of the basement of the Ukrainian Shield" on a scale of 1:1,000,000. It is reflected in the legend of the map, and in this publication, a brief overview of the granitoid formations is given on the map, some general issues of dismemberment of granitoids of the Ukrainian Shield and the considered type of allochthonous pluto-metamorphic formations are covered. It was made on the example of the formations of the Podilskyi megablock, within which the autochthonous formations are best represented.

© Видавець Інститут геологічних наук
НАН України, 2025. Стаття опублікована за
умовами відкритого доступу за ліцензією
CC BY-NC-ND (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>)

© Publisher Institute of Geological Sciences
of the National Academy of Sciences of
Ukraine, 2025. This is an Open Access article
under the CC BY-NC-ND license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>)

Цитування: Кирилюк В.П., Шевченко О.М. Структурно-петрологічні типи гранітоїдних формацій Українського щита: загальні відомості та автохтонні формації. *Геологічний журнал*. 2025. № 2 (391). С. 23–34. <https://doi.org/10.30836/igs.1025-6814.2025.2.314139>

Citation: Kyrylyuk V.P., Shevchenko O.M. 2025. Structural-petrological types of granitoid formations of the Ukrainian Shield: general information and autochthonous formations. *Geologichnij zhurnal*, 2 (391): 23–34. <https://doi.org/10.30836/igs.1025-6814.2025.2.314139>

Вступ

Гранітоїди Українського щита (УЩ), як й інших щитів давніх платформ, складають одну з найпоширеніших петрографічних груп регіону. Вони мають тривалу історію дослідження, розчленування та систематики. На початкових етапах вивчення, яке охоплювало тільки природно відслонені ділянки фундаменту УЩ, різні типи гранітоїдів виділялися виключно на основі петрографічних особливостей і називалися за місцем їхнього представницького прояву. Так були виокремлені «бердичівські», «житомирські», «кіровоградські», «уманські» та деякі інші граніти. З початком систематичного вивчення і геологічного картування фундаменту УЩ розпочалося вікове розчленування гранітоїдів: спершу на підставі їхнього передбачуваного зв'язку з формуванням різновікових стратигенних товщ протягом послідовних геотектонічних етапів, а згодом і за ізотопно-геохронометричними визначеннями. Були виділені численні вікові гранітоїдні комплекси, частина з яких успадкувала назви раніше виокремлених типових гранітів, поряд з якими у різних районах УЩ виділено ще багато комплексів з новими власними найменуваннями.

У першій ґрунтовній монографії, яка була присвячена гранітоїдам УЩ, усі комплекси згруповані за їхньою формаційною належністю, а самі формації віднесені до чотирьох вікових груп, що відповідали послідовним етапам розвитку УЩ. Для цих етапів авторами прийняті назви «прогеосинклінальний», «протогеосинклінальний», «субплатформений» та «платформений» етапи. За визначенням самих авторів, «значне місце в пропонованій читачеві книзі займає фактичний матеріал – опис конкретних комплексів. У дуже короткій довідковій формі викладені відомості про вивченість комплексів, їхній склад, геолого-структурну позицію, петрографію, породоутворюючі та акцесорні мінерали, петрохімію, вік та генезис» (Гранитоидные..., 1984, с. 4) (Тут і далі пер. з рос. наш. – В.К., О.Ш.). Ця характеристика згодом була доповнена даними про петрохімію, геохімію та рудоносність гранітоїдних комплексів у довідковому виданні (Гранитоиды..., 1993), в якому комплекси були згруповані за геологічними районами та зонами УЩ.

Ще одна фундаментальна праця відомого українського дослідника УЩ І.Б. Щербакова, в якій розглянуто всі гранітоїдні комплекси щита, вийшла друком у 2005 р. (Щербаков, 2005). В ній,

зокрема, сказано: «Автор не домагався вичерпної повноти опису численних петрографічних підрозділів, обмежуючись посиланням на першоджерела. У міру можливості він також не заглиблювався у проблеми геології, тектоніки та стратиграфії докембрію щита, намагаючись зупинитися лише на проблемах петрології» (Щербаков, 2005, с. 8) (Пер. наш. – В.К., О.Ш.). У монографії дійсно наведено ґрунтовний список використаної літератури, значна частина якої присвячена гранітоїдам.

З усього сказаного створюється враження, і воно певною мірою відповідає дійсності, про високий рівень вивчення гранітоїдів УЩ. Але це торкається лише їхнього речовинного складу та ізотопно-геохронометричного датування. І хоч в одній з ґрунтовних праць сказано, що в ній «викладено відомості про ... геолого-структурне положення ... гранітоїдних комплексів» (Гранитоидные..., 1984, с. 4) (Пер. наш. – В.К., О.Ш.), але з усіх згаданих та інших численних праць, які присвячені гранітоїдам УЩ, стає очевидною явно недостатньо вивчена геолого-структурна позиція гранітоїдів УЩ по відношенню до стратигенних комплексів, що їх вміщують, як і місце та роль гранітоїдів у загальній структурі регіону.

Дана робота має на меті розглянути саме цей аспект геології гранітоїдів УЩ та його пізнавальне наукове і прикладне значення, головне для цілей геологічного картування.

Загальні відомості

Для характеристики геолого-структурного співвідношення гранітоїдів зі стратигенними комплексами на території УЩ, як й в інших регіонах розвитку ранньодокембрійських комплексів, вже здавна використовували терміни «автохтонні граніти (гранітоїди)» та «алохтонні граніти». Однак ні чіткі критерії їхнього розділення, ні міра «автохтонності» чи масштаби «алохтонності» зазвичай не визначалися. З'явився навіть проміжний термін «параавтохтонний гранітоїд» і теж без його чіткого змістовного визначення. Максимального поширення ці терміни отримали у 1960–1970-х роках і найчастіше їх використовували у працях металогенічного спрямування. Це було зумовлено тим, що в той час поширеними були уявлення про металогенічну перспективність алохтонних гранітів і безперспективність автохтонних. Але у підсумку всі ці терміни, як правило, без відповідної аргументації зазвичай мали чисто умоглядний, «академічний» характер.

Вони так і не набули ніякого практичного застосування, з часом стали фактично синонімами «ультраметаморфічних» та «інтрузивних» гранітоїдів. Саме в такому сенсі вони показані вже понад 20 років тому і досі зберігаються у «Кореляційній хроностратиграфічній схемі Українського щита» (КХС УЩ) (Кореляційна..., 2004) і в матеріалах ДГК-200 під назвами «ультраметаморфічні (автохтонні та параавтохтонні) та інтрузивно-магматичні комплекси», а також залишаються у геологічних словниках (Геологический..., 2010, с. 292) з такими ж надто абстрактними визначеннями, непридатними для практичного використання.

Більш чітке і визначене застосування цих термінів стало можливим по відношенню до нового систематизаційного підрозділу гранітоїдів, а саме класу гранітоїдних геологічних формацій, який отримав назву «плутоно-метаморфічні формації» (ПМФ). Цей клас формацій, за визначенням його авторів (Кирилюк и др., 1979), позначає геологічні тіла, які складені закономірними наборами – парагенезисами – високотемпературних метаморфічних порід і гранітоїдних порід плутонічного вигляду. За своїм петрогенетичним змістом ПМФ близькі до раніше введеного в обіг поняття «ультраметаморфічні (ультраметагенні) формації», а у генетичному сенсі фактично і є ультраметаморфічними утвореннями. Але ці два терміни – «ультраметаморфічні формації» і «плутоно-метаморфічні формації» – принципово відрізняються за своїм породним обсягом і мають суттєві відмінності.

Головні змістовні відмінності полягають у наступному. Під назвами «ультраметаморфічні формації», так само, як і «ультраметаморфічні комплекси», що показують на сучасних геологічних картах і які за своїми обсягами відповідають одній або декільком формаціям, об'єднують тільки новоутворені ультраметаморфічні гранітоїди, тобто породи одного петрографічного класу, по відношенню до яких метаморфічні породи виступають лише як пасивний фон. Саме в такому обсязі, без участі метаморфічних порід, виділені ультраметаморфічні комплекси у КХС УЩ та показані на ДГК-200, в легендах яких метаморфічні породи, які разом з гранітоїдами реально знаходяться у кожному відслоненні чи свердловині, взагалі не фігурують. Натомість «плутоно-метаморфічні формації», як це показує сама назва, це закономірне співзнаходження – парагенезис – порід різних класів – і мета-

морфічних, і плутонічних – як рівноправних головних членів формацій. А у петрологічному аспекті для ПМФ визнається активна і часто навіть визначальна роль метаморфічного субстрату у формуванні їхнього складу. Таке включення до однієї формації порід різних класів та ще й нібито різновікових, послідовно сформованих, здається дещо незвичним. І тим не менш ознаками їхнього парагенетичного зв'язку виступають однакові РТ-умови формування – ізофаціальність – як метаморфічних, так і плутонічних порід, а також внутрішня структура формацій. Остання визначається формою та співвідношенням тіл як метаморфічних, так і плутонічних порід, що сформувалися одночасно внаслідок ультраметаморфізму. Тобто існуючу структуру ПМФ варто вважати ультраметаморфічною, як і форму тіл, що складають ПМФ.

Друга і головна відмінність «ультраметаморфічних» і «плутоно-метаморфічних» формацій полягає у наступному. Формування «ультраметаморфічних формацій» за своїм петрогенетичним змістом розуміється як «ультраметаморфізм на породному рівні» і розглядається зазвичай як процес перетворення (заміщення) будь-яких метаморфічних порід на плутонічні породи гранітного складу і є фактично синонімом терміна «гранітизація». Що ж до формування «плутоно-метаморфічних формацій», то цей процес розуміється як «ультраметаморфізм на геолого-формаційному рівні» і передбачає перетворення (заміщення) не порід, а вихідних метаморфічних формацій на новоутворені плутоно-метаморфічні формації, при цьому не лише суто гранітоїдного складу.

За такого підходу з'являються свого роду просторові координати у вигляді стратигенних метаморфічних комплексів, які утворюють основу структурних поверхів мегаблоків фундаменту щитів, у тому числі УЩ, та суперкрузастальних метаморфічних формацій, що складають ці стратигенні комплекси і відповідні структурні поверхи. Саме по відношенню до структурних поверхів та окремих суперкрузастальних формацій стало можливим визначення місця утворення та масштабів переміщення гранітоїдної складової ПМФ. Це й дозволило не лише конкретизувати по відношенню до ПМФ зміст уже існуючих термінів та їхніх визначень, але й виділити додатковий тип ПМФ. Було запропоновано виокремлення таких структурно-генетичних типів докембрійських гранітоїдних формацій

щитів давніх платформ (Кирилюк, Свешников, 1994): а) автохтонні ПМФ, що утворилися в результаті ізоморфного заміщення (перетворення) однієї суперкрустальної формації однією ПМФ; б) параавтохтонні ПМФ, які заміщують декілька суперкрустальних формацій і раніше утворені ПМФ, але в межах одного структурного поверху – структурно-формаційного комплексу (СФК); в) параалохтонні ПМФ, які утворилися шляхом перетворення приконтаткових метаморфічних формацій СФК суміжних структурних поверхів, з ознаками виникнення гранітоїдів у нижньому структурному поверсі (інфраструктурі) та їхнього часткового переміщення у верхній поверх (супраструктуру); г) алохтонні або плутонічні формації, які утворюють масиви, що повністю складені плутонічними породами, з можливими поодинокими ксенолітами метаморфічних порід стратигенних комплексів, які вміщують ці формації. Однак, як буде показано нижче, деякі з плутонічних формацій за своїм походженням і структурним положенням, вірогідно, теж можуть бути параалохтонними.

Автори запропонованої систематики вважали можливим її застосування для розчленування гранітоїдних асоціацій щитів і подолання деяких труднощів геологічного картування територій їхнього поширення. Нами цей поділ використано при складанні «Оглядової тектонічної карти фундаменту Українського щита» масштабу 1:1 000 000*. Він дає можливість більш чіткого уявлення про будову та петрологічні особливості структурних поверхів і СФК, які їх складають. Усі типи гранітоїдних формацій на карті виділені крапом і зафарбовані кольором структурних поверхів, у яких вони розташовані. При цьому ПМФ поряд з метаморфічними формаціями вважаються головними членами структурних поверхів, а плутонічні формації – їхніми другорядними складовими або «включенням» у структурних поверхах, за визначенням Ю.О. Косигіна та В.А. Кулиндишева (Косыгин, Кулындышев, 1981).

Варто зазначити, що ще раніше за наведену вище систематику всіх гранітоїдних формацій щитів стосовно тільки ПМФ був запропонований їхній поділ за характерними «негенетичними» – речовинними та структурними – ознаками (Кирилюк, Лысак, 1979). Цей поділ передусім мав на меті показати, що взагалі являє собою клас

ПМФ, зокрема підкреслити рівноправну роль в них метаморфічних і плутонічних порід. За особливостями речовинного складу ПМФ поділялися на дві категорії: коінцидентні та дезінцидентні (від французьких *coïncidente* – співпадаючий та *désincidente* – неспівпадаючий). До коінцидентних належать такі ПМФ, які мають близький склад метаморфічних і плутонічних порід, що свідчить про перетворення (заміщення) однієї суперкрустальної формації на одну ПМФ. У дезінцидентних формаціях склад гранітоїдного та метаморфічного парагенезисів не збігається, що свідчить або про заміщення різних формацій, або про інтенсивне алохімічне перетворення вихідних формацій. А як показує досвід вивчення цих формацій, в їхньому формуванні зазвичай задіяні обидва фактори. За структурно-петрологічною систематикою коінцидентні формації належать до автохтонного типу, а дезінцидентні – до параавтохтонного та параалохтонного типів.

Одночасно з поділом ПМФ за особливостями речовинного складу пропонувалося розрізняти їх і за внутрішньою будовою. В цьому аспекті виокремлювалися формації з пластово-лінзовою та бриловою структурою. У перших за приблизно рівного співвідношення метаморфічних і плутонічних порід (смугасті, пошарові, лінзові мігматити) обидві складові мають приблизно однакові форми, а при домінуванні плутонічних порід пластову та лінзову форми зберігають метаморфічні «включення» та тіньові ділянки в гранітоїдах. У брилових формаціях метаморфічні «включення» мають неправильну форму, кутасту або зі згладженими кутами і розміри від декількох сантиметрів до перших метрів. Різна структура плутоно-метаморфічних формацій може свідчити про різні тектонічні умови їхнього формування: пластово-лінзові ПМФ – у режимі занурення, стиснення та складчастості, а брилові – в режимі підняття та розтягнення.

Перед тим, як перейти до розгляду структурно-петрологічних типів гранітоїдних формацій УЩ та їхньої структурної позиції, нагадаємо, що головними структурними елементами фундаменту УЩ є мегаблоки та їхні структурні поверхи (Кирилюк, Шевченко, 2023). Основу структурних поверхів мегаблоків складають стратигенні метаморфічні (скорочено – стратометаморфічні) комплекси, серед яких розрізняють

* Карта доступна у додатковому матеріалі до статті за посиланням <http://geojournal.igs-nas.org.ua/article/view/314139/324261>

монофаціальні (ареальні) грануліто-гнейсові та амфіболіто-гнейсові комплекси, а також поліфаціальні (зональні) – зеленокам'яні, залізисто-кременисто-сланцеві та гнейсо-сланцеві комплекси. В свою чергу, стратометаморфічні комплекси складені метаморфічними формаціями: монофаціальні – суперкрудальними, а поліфаціальні – метаморфізованими. Грануліто-гнейсові комплекси часто і на значних територіях зазнали інтенсивного повторного метаморфізму – діафторезу – в умовах амфіболітової фації. На таких ділянках з діафторованими грануліто-гнейсовими комплексами асоціюють специфічні ПМФ.

Монофаціальні метаморфічні комплекси повсюдно, а поліфаціальні (зональні) гнейсо-сланцеві комплекси частково, лише у високотемпературних зонах, зазнали ультраметаморфізму, що призвело до формування ПМФ. Для цих асоціацій разом з асоціацією діафторованих гранулітів і супроводжуваних гранітоїдів було запропоновано назву «гранітно-метаморфічні комплекси» (Кирилюк, 1986). На щитах давніх платформ загалом, як і на УЩ, поширені гранулітові, діафторит-грануліт-гранітові, амфіболіт-гранітові та гранітно-гнейсо-сланцеві гранітно-метаморфічні комплекси. Ці комплекси складають основу структурних поверхів мегаблоків УЩ і з урахуванням структурної позиції відповідають СФК. У зеленокам'яних і залізисто-кременисто-сланцевих комплексах прояви ультраметаморфізму достеменно не встановлені, і тому вони виділяються як структурні поверхи і відповідні СФК без супутніх гранітоїдів.

На даний час склалися різні схеми мегаблокового районування фундаменту УЩ (Дранник и др., 2003; Кореляційна..., 2004; Кирилюк, 2007; Тектонічна..., 2007). Нами прийнята схема поділу фундаменту УЩ на шість мегаблоків: Подільський (гранулітовий), Приазовський (грануліт-діафторитовий), Бузько-Росинський (грануліт-амфіболітовий), Придніпровський (амфіболіт-зеленокам'яний, більше відомий як граніт-зеленокам'яний), Волинський та Інгульський (гранітно-гнейсо-сланцеві) (Кирилюк, 2007). Змістовні назви мегаблоків, які наведені в дужках, присвоєні на підставі провідних стратометаморфічних комплексів, які складають основу структурних поверхів мегаблоків. Мегаблоки та їхні структурні поверхи, які прийняті у цій публікації, показані на «Оглядовій тектонічній карті фундаменту Українського щита».

Саме на цій карті наведені й усі структурно-петрологічні типи гранітоїдних формацій УЩ, про які йдеться нижче.

Але перед тим, як перейти до їхнього розгляду, зазначимо, що дана стаття не передбачає і не містить скільки-небудь повної речовинної характеристики формацій, яку можна знайти у названих вище та багатьох інших публікаціях. Вона передусім має методичне призначення, яке покликане продемонструвати інший підхід до розчленування та геологічного картування гранітоїдних асоціацій щитів, який альтернативний до існуючого їхнього вікового розчленування. Сучасний традиційний підхід до розчленування та картографування площ поширення гранітоїдів від самого початку орієнтований на окреслення на картах передбачених легендами заздалегідь визначених різновікових асоціацій (комплексів) тільки гранітоїдних порід, як правило, без чітких діагностичних структурно-речовинних ознак гранітоїдів різних комплексів. Натомість геолого-формаційний підхід, що пропонується, має починатися з чисто емпіричного структурно-речовинного виокремлення формацій на підставі виявлення й обмеження на карті тіл, які складені парагенезисом плутонічних і метаморфічних порід або тільки плутонічних без «включень» з їхньою наступною петрологічною та віковою інтерпретацією.

Більша частина назв ПМФ, які наведені нижче, вже були використані при складанні «Карты геологических формаций докембрия Украинского щита» (Карта..., 1991), деякі назви були змінені, а окремі використані вперше. Повний перелік назв плутоно-метаморфічних і плутонічних формацій наведено в умовних позначеннях до «Оглядової тектонічної карти фундаменту Українського щита» масштабу 1:1 000 000 та в заключній третій частині цієї публікації.

Типові гранітоїдні формації Українського щита

Обсяг однієї навіть розгорнутої журнальної публікації не дає можливості систематично і повно розглянути всі гранітоїдні комплекси і формації УЩ, тим паче, що деякі з них вимагають подальшого вивчення їхньої структурної позиції та визначення належності до структурно-петрологічних типів. Тому в цій роботі передусім йдеться тільки про ті з них, які найбільш чітко характеризують окремі структурно-петрологічні типи гранітоїдних формацій у різних мегаблоках,

а більшість комплексів і формацій впевнено або імовірно віднесена до того чи іншого типу. Крім того, варто зазначити, що в цій статті розглянуто тільки ті гранітоїдні формації, які пов'язані з формуванням стратигенних комплексів структурних поверхів мегаблоків. У ній залишилися поза увагою автономні в цьому відношенні рапаківігранітна формація Коростенського та Новомиргородського масивів, гранітна і лужногранітна формації поліформаційного східноприазовського комплексу і гранітоїди вулканоплутонічної асоціації Волино-Поліського поясу.

Автохтонні плутоно-метаморфічні формації.

Гранітоїдні формації, що можуть бути прийняті як «зразок» (петротип) того чи іншого структурно-петрологічного типу гранітоїдних формацій, зазвичай розташовані в різних мегаблоках, що зумовлено різною геологічною будовою й історією мегаблоків. Автохтонні ПМФ найбільш чітко проявлені у Подільському гранулітовому мегаблоці, в якому взагалі наявні гранітоїдні ПМФ лише одного структурно-петрологічного типу. В інших мегаблоках поширені формації, які належать до різних типів і проявлені з різним ступенем виразності, при цьому деякі з них можуть відігравати роль петротипів.

В Подільському мегаблоці розвинутий один дністровсько-бузький гранулітовий гранітно-метаморфічний комплекс. Його можна вважати таким, що складає верхній структурний поверх мегаблоку, оскільки підосва комплексу й утворення, які б його підстеляли, невідомі. Як гранітно-метаморфічний комплекс, що є наповненням структурного поверху, він заслуговує на виділення в якості самостійного дністровсько-бузького СФК, використовуючи для цього назву стратиграфічної серії, яка складає основу поверху.

На території Подільського мегаблоку домінують породи плутонічного вигляду, які традиційно вважаються «гранітоїдами», хоч і відрізняються за своїм петрографічним і петрохімічним складом від нормативного петрографічного ряду групи кислих магматичних порід. Серед них вже давно виділяли три чітко відмінні групи плутонічних порід: 1) гранатові та кордієрит-гранатові породи, які отримали назву «бер-

дичівські» або «чудново-бердичівські граніти»; 2) група піроксенових порід чарнокіт-ендербітового ряду; 3) «апліто-пегматоїдні граніти» та супутні мігматити. Тривалий час усі вони вважалися інтрузивними магматичними породами, вихідні магми яких були нібито контаміновані породами різних за складом інтродованих товщ. З поширенням у 1950–1960-х роках уявлень про ультраметаморфічне походження більшості ранньодокембрійських гранітоїдів вони теж почали розглядатися як ультраметаморфічні утворення. При цьому Ю.Ір. Половинкіна, яка вперше висловила такі погляди стосовно західної частини УЩ, вважала різні петрографічні групи послідовними продуктами перетворення одних і тих же піроксенових кристалічних сланців, які тоді ще називалися «піроксен-плагіоклазовими гнейсами». Одночасно Ю.Ір. Половинкіна зазначала умовність поширення на ультраметаморфічні породи, зокрема на «бердичівські породи», назви «граніт» (Половинкіна, 1963).

З початком систематичних морфопарагенетичних геолого-формаційних досліджень західної частини УЩ (Лазько и др., 1970) було встановлено, що кожна з петрографічних груп «гранітоїдів» (плутонітів) західної частини УЩ вміщує ксенолітоподібні «включення» метаморфічних порід, які близькі за своїм петрографічним складом до «гранітоїдів», що їх вміщують, і відрізняються від них лише зовнішнім виглядом. Ці спостереження, поряд з наявністю у Подільському мегаблоці досить великих площових виходів власне метаморфічних товщ, дали можливість виокремити три суперкрудальні формації: 1) кінцигітову, 2) кальцифір-кристалосланцеву, 3) біотитових і біотит-гранатових гнейсів (Лазько и др., 1975)*. В запропонованій авторами на геолого-формаційній основі стратиграфічній схемі суперкрудальні формації побужького гранулітового комплексу були виділені відповідно як березнинська, тиврівська та зеленолевадівська світи, саме у такій стратиграфічній послідовності знизу вверху. Така послідовність базувалася на конкретних структурно-стратиграфічних спостереженнях, зроблених на відслонених ділянках Побужжя і Придністров'я, задокументованих і неодноразово опублікованих (Лазько и др., 1975 та ін.).

* Кальцифір-кристалосланцева формація пізніше була об'єднана з формацією гіперстенових гнейсів і кристалічних сланців (Лазько и др., 1975) під назвою «гіперстенова гнейсово-кристалосланцева формація», а формація біотитових і біотит-гранатових гнейсів отримала назву «лейкогранулітова формація» (Кирилюк, 1982).

Таблиця 1. Структурна позиція плутоно-метаморфічних формацій Подільського мегаблоку**Table 1.** Structural position of plutonic-metamorphic formations of the Podilskyi megablock

Структурний поверх	Структурно-формаційний комплекс	Суперкрудальні формації (світи)	Плутоно-метаморфічні формації (автохтонні)
Супраструктура	Дністровсько-бузький	Лейкогранулітова (зеленолевадівська)	Гнейсо-аляскітова
		Ендербіто-гнейсова (тиврівська)	Ендербітова
		Кінцигітова (березнинська)	Кінцигіт-гранітова

Згодом ці світи були введені до стратиграфічних схем докембрію УЩ як тиврівська, березнинська та зеленолевадівська товщі. Але при цьому для них безпідставно змінено стратиграфічну послідовність березнинської і тиврівської світ, і таке явно спотворене співвідношення досі зберігається у чинній КХС УЩ (Кореляційна..., 2004).

Саме під час цих систематичних геолого-формаційних досліджень було вперше доказово встановлено перетворення (заміщення) конкретних суперкрудальних формацій на конкретні ультраметаморфічні (згодом плутоно-метаморфічні) формації та квазіізохімічний характер цього перетворення: кінцигітової формації на формацію біотит-гранатових бластитів (згодом кінцигіт-гранітову формацію), формації гіперстенових гнейсів і кристалічних сланців – на формацію ендербітів (гіперстенових бластитів), а формації біотитових і біотит-гранатових гнейсів – на формацію біотитових граніто-гнейсів, згодом – гнейсо-аляскітову плутоно-метаморфічну формацію. Такі співвідношення між метаморфічними та плутоно-метаморфічними формаціями невдовзі отримали практично загальне визнання. Так, в одній з наступних публікацій сказано, що «перераховані товщі та розвинені по них ультраметаморфічні утворення чітко картується, про що переконливо говорять геологічні карти масштабу 1:50 000 зі звітів П.Ф. Брацлавського та ін. (1979), В.В. Зюльцле та ін. (1980), В.Д. Гейко та ін. (1982)» (Докладная..., 1983, с. 13) (Пер. наш. – В.К., О.Ш.). І.Б. Щербаков з цього приводу писав: «Вихідний матеріал для чарнокітоїдів і бердичівських гранітів різний. Якщо чарнокітоїди формувалися, як вважають багато геологів, за рахунок архейських порід – тиврівської товщі або гайворонських ендербітів, то бердичівські граніти – за рахунок березнинської товщі» (Щербаков, 2005, с. 146) (Пер. наш. – В.К., О.Ш.). І далі: «Є.М. Лазько та інші виділили ці породи (раніше сказано «рожеві гнейсо-граніти та м'ясо-червоні граніти»,

уточнення наше. – В.К., О.Ш.) як формацію біотитових граніто-гнейсів, вважаючи, що вони так само нерозривно пов'язані з породами суперкрудальної формації біотитових і біотит-гранатових гнейсів, як бердичівські граніти – з березнинською товщею» (Щербаков, 2005, с. 146) (Пер. наш. – В.К., О.Ш.).

Таким чином, за сучасними даними в Подільському мегаблоці поширені релікти трьох суперкрудальних формацій, які на більшій частині території мегаблоку заміщені (перетворені) на три автохтонні ПМФ (табл. 1). Порівняння петрохімічного складу «плутонічних гранітоїдів» ПМФ та включень в них метаморфічних порід показує їхню близькість, а також зазвичай і менший вміст SiO_2 в гранітоїдах порівняно з вихідними метаморфічними породами. Таке явище підтверджене порівнянням хімічних аналізів проб метаморфічних порід березнинської світи з «чудново-бердичівськими гранітами», які їх заміщують, відібраними в одних і тих же відслоненнях (табл. 2). Подібні ж співвідношення складів метаморфічних і плутонічних порід характерні і для інших гранулітових ПМФ, узагальнені результати порівняння яких наведено у табл. 3. Усе це свідчить про провідну роль кристалобластезу у процесі утворення ПМФ, у зв'язку з чим на початку їхнього геолого-формаційного вивчення вони й отримали назву «формацій бластитів» (Лазько и др., 1975).

Ми свідомо приділили в цій роботі більшу увагу автохтонним ПМФ порівняно з іншими, зокрема з наведеним даних хімічних аналізів, з декількох причин. По-перше, вони значно розширюють в теоретичному аспекті уявлення про «ультраметаморфізм», під яким зазвичай розуміють лише «накладену» ювенільну алохімічну «гранітизацію». Автохтонні ПМФ гранулітового комплексу Побужжя та Придністров'я являють собою приклад масового прояву на великій території іншого виду, який можна назвати «квазіізохімічний кристалобластичний ультраметаморфізм».

Таблиця 2. Порівняння хімічних складів метаморфічних і плутонічних порід кінцигіт-гранітової формації
Table 2. Comparison of chemical compositions of metamorphic and plutonic rocks of the kinzigite-granite formation

Номери відслонень	3		779		138		139		2		144		65-1		65-5	
Номери проб	3/2	3/1	779/5	779/6	138/3	138/2	139/7	139/3	2/2	2/1	144/2	144/3	65-1/3	65-1/1	65-5/2	65-5/1
Породи	Гнейс	Граніт	Гнейс	Граніт	Гнейс	Граніт	Гнейс	Граніт	Гнейс	Граніт	Гнейс	Граніт	Гнейс	Граніт	Гнейс	Граніт
SiO ₂	65,67	64,87	68,16	61,66	71,16	64,31	70,36	67,60	70,55	64,17	72,92	64,68	69,92	67,84	65,94	65,14
TiO ₂	0,63	0,66	0,70	0,68	0,63	0,99	0,37	0,21	0,59	0,71	0,65	0,78	0,62	0,62	0,77	0,57
Al ₂ O ₃	16,74	17,05	14,78	17,45	13,85	15,65	13,55	15,44	13,81	16,62	13,77	18,99	14,35	16,55	16,17	16,12
Fe ₂ O ₃	–	0,34	–	1,75	2,55	3,90	1,64	2,07	0,62	0,62	3,13	2,01	0,27	0,59	0,84	1,90
FeO	5,07	4,73	5,17	4,89	3,05	2,76	4,16	4,19	5,21	6,41	2,00	3,21	4,60	4,19	5,99	5,99
MnO	0,06	0,06	0,07	0,07	0,09	сл.	0,02	0,03	0,10	0,10	0,05	0,01	0,05	0,03	0,06	0,05
MgO	2,90	2,29	3,18	2,38	1,70	2,05	2,93	1,58	2,07	3,12	1,43	2,49	1,34	1,70	2,62	2,06
CaO	3,45	2,50	2,56	2,91	2,55	2,65	2,69	2,69	3,57	2,95	2,89	2,44	4,29	2,93	3,86	2,50
Na ₂ O	3,10	2,96	1,56	3,09	3,03	3,64	2,99	2,35	2,79	3,16	2,80	3,17	3,11	3,57	2,47	2,84
K ₂ O	1,70	2,88	3,15	3,07	1,40	3,25	1,63	2,83	0,51	1,39	0,99	2,41	1,07	1,79	1,09	2,12
H ₂ O	–	–	–	0,10	0,12	0,17	0,09	0,09	–	–	0,09	0,02	–	–	–	–
P ₂ O ₅	0,01	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,05	0,04	0,03	0,03
В.п.п	0,87	1,73	1,00	1,54	0,23	0,47	0,17	0,26	0,58	1,15	0,21	0,47	0,83	0,97	0,86	1,32
Сума	100,2	100,07	100,33	99,59	100,36	99,84	99,60	100,24	100,40	100,40	100,33	100,68	100,45	100,78	100,67	100,71

Примітки. Відслонення 3 – кар'єр у с. Бродецьке: 3/2 – гранат-біотитовий гнейс (середнє з трьох аналізів), 3/1 – гранат-біотитовий граніт з кордієритом (середнє з чотирьох аналізів). Відслонення 779 – кар'єр у м. Острополь: 779/5 – біотит-гранатовий гнейс, 779/6 – антипертитовий гранатовий граніт. Відслонення 138 – лівий берег р. Півд. Буг, нижче с. Кудинка (Кудинківський кар'єр): 138/3 – біотит-гранатовий гнейс, 138/2 – антипертитовий гранатовий граніт. Відслонення 139 – лівий берег р. Півд. Буг, 0,8 км нижче Кудинківського кар'єру: 139/7 – біотит-гранатовий гнейс, 139/3 – антипертитовий гранатовий граніт. Відслонення 2 – кар'єр у с. Іванів: 2/2 – гранатовий гнейс (середнє з трьох аналізів), 2/1 – антипертитовий гранатовий граніт (середнє з чотирьох аналізів). Відслонення 144 – правий берег р. Півд. Буг, напроти нижнього Кудинківського кар'єру: 144/2 – біотит-гранатовий гнейс, 144/3 – антипертитовий гранатовий граніт. Відслонення 65-1 – лівий берег р. Роста-виця, кар'єр у с. Белілівка, C5-1/3 – гранат-біотитовий гнейс, 65-1/1 – біотит-гранат-кордієритовий граніт. Відслонення 65-5 – кар'єр у с. Дергани: 65-5/2 – гранат-біотитовий гнейс, 65-5/1 – біотит-кордієрит-гранатовий граніт. Аналізи виконано в Проблемній науково-дослідній лабораторії геологічних формацій Львівського державного університету ім. Івана Франка у 1968–1970 рр.

Notes. Outcrop 3 – quarry in the village of Brodetske: 3/2 garnet-biotite gneiss (average of 3 analyses), 3/1 – garnet-biotite granite with cordierite (average of 4 analyses). Outcrop 779 – quarry in the town of Ostropol: 779/5 – biotite-garnet gneiss, 779/6 – antiperthite garnet granite. Outcrop 138 – left bank of the Southern Bug River below village Kudynka (Kudynkivskyi quarry): 138/3 – biotite-garnet gneiss, 138/2 – antiperthite garnet granite. Outcrop 139 – left bank of the Southern Bug River, 0.8 km below the Kudynki quarry: 139/7 – biotite-garnet gneiss, 139/3 – antiperthite garnet granite. Outcrop 2 – quarry in the village of Ivaniv: 2/2 – garnet gneiss (average of 3 analyses), 2/1 – antiperthite garnet granite (average of 4 analyses). Outcrop 144 – right bank of the Southern Bug River opposite the lower Kudynkivskyi quarry: 144/2 – biotite-garnet gneiss, 144/3 – antiperthite garnet granite. Outcrop 65-1 – left bank of the Rostavitsia River, quarry in the village of Belilivka, C5-1/3 – garnet-biotite gneiss, 65-1/1 – biotite-garnet-cordierite granite. Outcrop 65-5 – quarry in the village of Dergany: 65-5/2 – garnet-biotite gneiss, 65-5/1 – biotite-cordierite-garnet granite. The analyses were performed at the Problem Scientific Research Laboratory of Geological Formations of the Ivan Franko State University of Lviv in 1968–1970.

По-друге, незважаючи на давно обґрунтовані висновки про квазіізохімічний склад, порівняно з вихідними породами, не тільки бердичівських гранітів, але й більшості інших гранулітових «гранітоїдів» Побужжя і Придністров'я, та провідну роль кристалобластезу в їхньому формуванні, ще й досі висловлюються інші уявлення про їхнє утворення. Наприклад, у відносно нещодавніх публікаціях знаходимо, що «більшість дослідників все ж таки вважають

(а не доводять – курсив наш. – В.К., О.Ш.), що вирішальним фактором виникнення «бердичівських (чудново-бердичівських) гранітів» служив анатексис» (Петриченко и др., 2011, с. 38) (Пер. наш. – В.К., О.Ш.) і що «формування бердичівських гранат-біотитових гранітоїдів відбувалося ... в результаті палінгенно-анатектичного плавлення» (Степанюк та ін., 2015, с. 63). Проте наведені вище дані порівняння складів метаморфічних порід і «бердичівських гранітів»,

Таблиця 3. Порівняння хімічних складів метаморфічних і плутонічних порід автохтонних формацій побузького гранулітового комплексу**Table 3.** Comparison of chemical compositions of metamorphic and plutonic rocks of autochthonous formations of the Pobuzkyi granulite complex

Компоненти	Кінцигітова та кінцигіт-гранітова формації			Ендербіто-гнейсова та ендербітова формації			Лейкогранулітова та гнейсо-аласкітова формації		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
SiO ₂	66,77	68,10	65,68	58,40	61,95	62,07	69,61	72,91	70,56
TiO ₂	0,64	0,62	0,58	0,75	0,58	0,53	0,29	0,21	0,33
Al ₂ O ₃	14,91	14,80	16,04	15,16	15,39	17,34	15,36	14,35	14,90
Fe ₂ O ₃	1,08	1,16	1,78	2,00	1,29	1,27	0,91	0,51	1,48
FeO	4,91	4,60	4,04	6,33	5,04	4,35	2,11	0,99	1,17
MnO	0,06	0,06	0,06	0,11	0,09	0,07	0,05	0,01	0,04
MgO	2,86	2,32	2,09	4,89	3,34	2,69	1,37	0,78	0,68
CaO	3,23	2,97	2,42	7,10	6,13	5,61	2,36	1,68	1,95
Na ₂ O	2,81	2,86	3,16	3,10	3,41	3,91	3,09	3,08	3,08
K ₂ O	1,65	1,68	2,99	1,51	1,61	1,12	3,59	4,10	4,30
H ₂ O	0,06	0,04	0,13	0,12	0,14	0,16	0,13	0,13	0,18
P ₂ O ₅	0,08	0,05	0,06	0,12	0,12	0,10	0,06	0,07	0,06
CO ₂	0,07	0,08	0,04	0,11	0,08	0,06	0,05	0,06	0,08
SO ₃	0,04	0,02	0,02	0,21	0,26	0,02	0,01	-	0,05
В.п.п	0,99	0,79	0,91	0,97	0,90	0,73	0,76	0,65	0,63
Сума	100,16	100,15	99,91	100,88	100,33	100,03	99,75	99,53	99,49

Примітки: 1 – валовий склад кінцигітової формації (включно з гіперстенемісними кристалічними сланцями – 30 аналізів), 2 – середній склад гранатемісних гнейсів кінцигітової формації (20 аналізів), 3 – середній склад чудново-бердичівських гранітів (13 аналізів), 4 – валовий склад ендербіто-гнейсової формації (включно з гіперстенемісними основними кристалічними сланцями – 67 аналізів), 5 – середній склад гіперстенемісних плагіогнейсів і кристалічних сланців середнього складу ендербіто-гнейсової формації (47 аналізів), 6 – середній склад ендербітів ендербітової формації (32 аналізи), 7 – валовий склад лейкогранулітової формації (включно з гіперстенемісними плагіогнейсами і кристалічними сланцями – 47 аналізів), 8 – середній склад лейкократових гнейсів лейкогранулітової формації (16 аналізів), 9 – середній склад гранітоїдів гнейсо-аласкітової формації (32 аналізи).

Notes: 1 – gross composition of the kinzigite formation (including hypersthene-containing crystalline schists – 30 analyses), 2 – average composition of garnet-containing gneisses of the kinzigite formation (20 analyses), 3 – average composition of the Chudново-Berdychiv granites (13 analyses), 4 – gross composition of the enderbite-gneiss formation (including hypersthene-containing basic crystalline schists – 67 analyses), 5 – average composition of hypersthene-containing plagiogneisses and crystalline schists of average composition of the enderbite-gneiss formation (47 analyses), 6 – average composition of enderbites of the enderbite formation (32 analyses), 7 – gross composition of the leucogranulite formation (including hypersthene-containing plagiogneisses and crystalline schists – 47 analyses), 8 – average composition of leucocratic gneisses of the leucogranulite formation (16 analyses), 9 – average composition of granitoids of the gneiss-alaskite formation (32 analyses).

як і сам хімічний склад останніх, дуже далекий від анатектичного, не дають ніяких підстав для подібних висновків. При цьому варто підкреслити, що петрохімічний склад «бердичівських гранітів» є дуже витриманим, що підтверджують результати їхнього вивчення не одним поколінням дослідників (табл. 4). А до проявів анатексису у кінцигіт-гранітовій формації, вірогідно, можна віднести лише гніздові і жильні тіла лейкократових та аляскітових (так званих «апліто-пегматоїдних») гранітів. Вони обмежено поширені в кінцигіт-гранітовій та ендербітовій ПМФ і ширше – у гнейсо-аласкітовій ПМФ, чому, очевидно, сприяв склад вихідної лейкогранулітової формації.

Тут доречно зупинитися ще на одній закономірності, яка виявлена під час порівняння петрохімічних складів вихідних метаморфічних порід і «гранітоїдів» Побужжя. Це порівняння показує, що так звані «гранітоїди» не лише не наближаються за своїм петрохімічним складом до нормативних гранітів, як це відбувається під час «ультраметаморфічної гранітизації», а зазвичай навпаки віддаляються від них у зв'язку зі зменшенням вмісту SiO₂. Петрологічний аспект цього явища поки що не має теоретичного обґрунтування, а от його можливі наслідки спостерігаються повсюдно у вигляді жильних і гніздових тіл кварцу з характерним блакитнуватим і бузковим забарвленням.

Таблиця 4. Середній хімічний склад бердичівських гранітів
Table 4. Average chemical composition of Berdychivski granites

Компоненти	1	2	3	4	5
SiO ₂	66,61	65,98	66,28	<u>66,62</u> 2,45	<u>65,68</u> 2,47
TiO ₂	0,43	0,55	0,59	<u>0,47</u> 0,24	<u>0,58</u> 0,32
Al ₂ O ₃	15,62	15,30	15,82	<u>15,82</u> 1,32	<u>16,04</u> 1,18
Fe ₂ O ₃	0,83	0,56	1,64	<u>1,54</u> 1,37	<u>1,87</u> 1,58
FeO	4,42	5,30	4,62	<u>3,90</u> 1,66	<u>4,04</u> 1,52
MnO	0,06	0,05	0,09	<u>0,05</u> 0,04	<u>0,06</u> 0,05
MgO	2,00	2,24	2,17	<u>1,94</u> 0,69	<u>2,09</u> 0,75
CaO	2,28	2,11	2,02	<u>2,20</u> 0,63	<u>2,42</u> 0,50
Na ₂ O	3,20	2,96	2,82	<u>3,32</u> 0,70	<u>3,16</u> 0,29
K ₂ O	3,80	2,81	2,86	<u>3,14</u> 1,20	<u>2,99</u> 1,16
H ₂ O	–	0,15	0,39	<u>0,21</u> 0,18	<u>0,13</u> 0,13
P ₂ O ₅	–	0,08	0,03	<u>0,11</u> 0,18	<u>0,06</u> 0,06
SO ₃	–	0,21	0,14	–	<u>0,02</u> 0,02
В.п.п	1,04	1,29	1,32	0,98	0,91
Сума	100,29	99,69	100,24	100,30	100,02

Примітки: 1 – (Усенко, 1955); 2 – (Доброхотов, 1971); 3 – (Рябоконь, Щербаков, 1977); 4 – (Щербак, 1975), середнє по 43 аналізах; 5 – за даними В.П. Кирилюка (публікується вперше), середнє по 16 аналізах. У чисельнику показано середнє значення, у знаменнику – дисперсія.

Notes: 1 – (Usenko, 1955); 2 – (Dobrokhотов, 1971); 3 – (Ryabokon, Shcherbakov 1977); 4 – (Shcherbak, 1975), average of 43 analyses; 5 – according V.P. Kyrylyuk (published for the first time), average of 16 analyses. The numerator shows the average value, the denominator shows the variance.

Такі кварцові тіла характерні для кінцигіт-гранітової та ендербітової ПМФ і меншою мірою – для гнейсо-аляскітової формації, в якій «надлишок» SiO₂ при кристалобластезі і супутньому анатексису, ймовірно, входить в основному до складу жильних лейкократових та аляскітових гранітів і пегматитів.

Крім того, виокремлення автохтонних ПМФ має важливе значення для усвідомлення тектонічної будови територій, які вони охоплюють. Асоціації суперкрупних і відповідних автохтонних ПМФ утворюють великі деформовані стратиформні (пластові) тіла з орієнтовною потужністю

у декілька тисяч метрів кожне. При цьому вони зберігають первинне стратиграфічне положення у розрізах мегаблоків, що дає можливість визначити його загальну структуру, як це зроблено для Подільського мегаблоку і всього Побужжя (Кирилюк, 1982; Кирилюк, Шевченко, 2022). Північна частина Подільського мегаблоку зайнята асоціацією кінцигітової та кінцигіт-гранітової формацій. Ця асоціація у центральній частині і на більшій території південної частини мегаблоку чергується у приблизно рівних співвідношеннях з ендербіто-гнейсовою асоціацією. У крайній південній, придністровській частині мегаблоку до останньої приєднується гнейсо-аляскітова асоціація. З урахуванням стратиграфічної послідовності суперкрупних формацій-світ загальна структура мегаблоку виглядає як нахилена на південь монокліналь з розрахованим відносно невеликим нахилом «дзеркала складчастості» (до 30°). Ця монокліналь ускладнена складчастістю різного порядку – від великих складок суббрахіального типу з розмахом крил до перших десятків кілометрів до дрібних складок, які можна спостерігати в окремих відслоненнях.

Заключення

Гранітоїди складають найпоширенішу групу порід фундаменту УЩ і мають тривалу історію дослідження та розчленування. Внаслідок цього вони є добре вивченими у речовинному та геохронометричному відношенні. Але при цьому явно недостатньо досліджена структурна позиція більшості гранітоїдних комплексів, та й саме розчленування і виділення гранітоїдних комплексів на традиційній петрографічній та віковій (геохронометричній) основі донині постійно змінюється, як залишається нез'ясованою також їхня структурна позиція.

Більш однозначне розчленування можливе на запропонованій раніше геолого-формаційній основі з виділенням гранітоїдних плутоно-метаморфічних формацій як закономірних асоціацій метаморфічних і плутонічних порід. Для цих формацій може бути визначена їхня структурна позиція по відношенню до структурних поверхів мегаблоків, стратигенних метаморфічних комплексів, які складають основу цих поверхів, і навіть до окремих суперкрупних формацій. В свою чергу, дані про співвідношення гранітоїдних формацій із стратигенними комплексами і формаціями дають додаткові підстави для усвідомлення їхньої природи.

Такий підхід дозволив запропонувати виділення таких типів докембрійських гранітоїдних формацій щитів: плутоно-метаморфічні автохтонні, параавтохтонні, параалохтонні та плутонічні алохтонні формації. Цей поділ був використаний нами при складанні «Оглядової тектонічної карти фундаменту Українського щита» масштабу 1:1 000 000. Він відображений в її легенді, а в даній статті подається стислий огляд показаних на карті формацій.

В цій першій частині публікації висвітлені деякі загальні питання розчленування гранітоїдів УЩ і тип автохтонних плутоно-метаморфічних формацій на прикладі формацій Подільського мегаблоку, в межах якого цей тип найкраще виражений. В наступних публікаціях будуть розглянуті інші структурно-петрологічні типи гранітоїдних формацій, які представлені в різних мегаблоках УЩ, та зроблені загальні висновки.

Гранітоїди складають найпоширенішу групу гірських порід фундаменту Українського щита. Вони мають тривалу історію дослідження та розчленування, внаслідок чого гранітоїди є добре вивченими у речовинному та геохронометричному відношенні. Але при цьому недостатньо досліджена структурна позиція більшості гранітоїдних комплексів. Тому розчленування гранітоїдів на традиційній петрографічній та віковій (геохронометричній) основі донині постійно змінюється.

Більш однозначне і відтворюване розчленування можливе на геолого-формаційній основі з виділенням окремого плутоно-метаморфічного класу гранітоїдних формацій як закономірної асоціації метаморфічних і плутонічних порід. Для цих формацій може бути визначена їхня структурна позиція по відношенню до структурних поверхів мегаблоків, до стратигенних метаморфічних комплексів, які складають основу цих поверхів, і навіть до окремих суперкрустальних формацій. В свою чергу, дані про співвідношення гранітоїдних формацій із стратигенними комплексами і формаціями дають додаткові підстави для усвідомлення їхнього походження.

Такий підхід дозволив запропонувати виділення таких типів докембрійських гранітоїдних формацій щитів: плутоно-метаморфічні автохтонні, параавтохтонні, параалохтонні та плутонічні алохтонні формації. Цей поділ був використаний нами при складанні «Оглядової тектонічної карти фундаменту Українського щита» масштабу 1:1 000 000. Він відображений в легенді карти і розглянутий в даній публікації. В ній подано стислий огляд показаних на карті гранітоїдних формацій, висвітлено деякі загальні питання розчленування гранітоїдів Українського щита та розглянуто тип алохтонних плутоно-метаморфічних формацій. Це зроблено на прикладі формацій Подільського мегаблоку, в межах якого автохтонні формації найкраще представлені.

Список літератури

Геологический словарь. В 3-х т. Изд. 3-е, перераб. и доп.: Петров О.В. (гл. ред.). Санкт-Петербург: Изд-во ВСЕГЕИ, 2010. Т. 1.

Гранитоидные формации Украинского щита. И.Б. Щербаков, К.Е. Есипчук, В.И. Орса, И.С. Усенко, Е.Н. Бартникий, Е.Н. Голуб, Б.А. Горлицкий, С.П. Кириллов, Л.И. Забияка, И.Д. Царовский, В.К. Осадчий. Киев: Наукова думка, 1984.

Гранитоиды Украинского щита. Петрохимия, геохимия, рудоносность. Справочник. К.Е. Есипчук, В.И. Орса, И.Б. Щербаков, Е.М. Шеремет, В.М. Скобелев, В.В. Рябоконь, Л.С. Галецкий, Б.С. Панов, А.А. Юшин, Л.В. Бочай, Е.Н. Голуб, В.В. Демьяненко, К.М. Бучинская, К.И. Свешников, Ю.Т. Сухоруков, Д.Н. Щербак, В.К. Осадчий, Ю.К. Пийяр, А.И. Самчук, А.С. Кушнир, А.В. Андреев, А.К. Чебуркин. Киев: Наукова думка, 1993.

Доброхотов С.Н. Граниты и чарнокиты Верхнего Побужья: автореф. дис. ... канд. геол.-мин. наук. Москва, 1971.

Докладная записка по уточнению корреляционной стратиграфической схемы докембрійских образований Украинского щита. И.М. Этингоф, Я.П. Билинская, Б.З. Берзенин. Киев: Мингео УССР, 1983.

Дранник А.С., Костенко М.М., Есипчук К.Ю., Гейченко М.В., Глеваський Є.Б., Шутенко Л.М. Геолого-структурне районування Українського щита для уточнення стратиграфічної кореляції докембрійських утворень. *Мінер. ресурси України*. 2003. № 1. С. 26–29.

Карта геологических формаций докембрия Украинского щита. Масштаб 1:500 000. Объяснительная записка. В.П. Кирилюк, В.Д. Колий, В.И. Лашманов, А.М. Лысак, И.С. Паранько, В.Г. Пащенко, К.И. Свешников, А.А. Сиворонов, А.Г. Смоголюк, Г.М. Яценко при участии Б.З. Берзенина. Киев, 1991.

Кирилюк В.П. Стратиграфия докембрия западной части Украинского щита (на формационной основе). Ст. 1. Стратиграфические комплексы докембрия и формации раннего архея. *Геол. журн.* 1982. Т. 42 (204). № 3. С. 88–103.

Кирилюк В.П. Тектонічна карта України. Масштаб 1:1 000 000. Ч. 2. Тектоніка фундаменту Українського щита. Масштаб 1:2 000 000. Пояснювальна записка до «Тектонічної карти фундаменту Українського щита» масштабу 1:2 000 000. Київ: УкрДГРІ, 2007.

Кирилюк В.П. Условия формирования гранитно-метаморфических формационных комплексов щитов. *Магматические и метаморфические формации в истории Земли*. Новосибирск: Наука, 1986. С. 176–180.

Кирилюк В.П., Лысак А.М. Некоторые виды плутоно-метаморфических формаций Украинского щита. *Геология и корреляция кристаллических комплексов Восточно-Европейской платформы*: Тез. докл. III Регион. петрограф. совещ. Киев: Наукова думка, 1979. С. 122–123.

Кирилюк В.П., Лысак А.М., Свешников К.И. Методические указания по составлению карт формаций раннего докембрия Украины (для целей геологического картирования и металлогенического прогноза). Киев: Мингео УССР, 1979.

Кирилюк В.П., Свешников К.И. Структурно-генетическая систематика гранитоидных формаций щитов и ее использование при геологическом картировании. *Состояние, проблемы и задачи геологического картирования областей развития докембрия на территории России*: Тез. докл. Всерос. совещ. (8–10 февр. 1994 г.). Санкт-Петербург: Изд-во ВСЕГЕИ, 1994. С. 76–77.

Кирилюк В.П., Шевченко О.М. Визначальні структурні елементи фундаменту Українського щита (з досвіду складання оглядових карт геологічного змісту). *Мінер. ресурси України*. 2023. № 4. С. 27–37.

Кирилюк В.П., Шевченко О.М. Тектонічна будова та структура еволюція побужького гранулітового комплексу. *Геологічна будова та корисні копалини України*: 36. тез Всеукр. наук. конф., 12–13 жовт. 2022 р. Київ, 2022. С. 351–354.

Кореляційна хроностратиграфічна схема раннього докембрію Українського щита. К.Ю. Есипчук, О.Б. Бобров, Л.М. Степанюк, М.П. Щербак, Є.Б. Глеваський, В.М. Скобелев, А.С. Дранник, М.В. Гейченко. Київ: УкрДГРІ, НСК України, 2004.

- Косыгин Ю.А., Кулындышев В.А. Введение в тектоническую картографию. Москва: Недра, 1981.
- Лазько Е.М., Кирилюк В.П., Сиворонов А.А., Яценко Г.М. Геологические комплексы докембрия юго-западной части Украинского щита и принципы их выделения. *Сов. геология*. 1970. № 6. С. 28–43.
- Лазько Е.М., Кирилюк В.П., Сиворонов А.А., Яценко Г.М. Нижний докембрий западной части Украинского щита. (Возрастные комплексы и формации). Львов: Вища школа, 1975.
- Петриченко Е.В., Пономаренко А.Н., Самчук А.И. О генезисе бердичевских гранитов. *Геохімія та рудоутворення*. 2011. Вип. 30. С. 38–46.
- Половинкина Ю.Ир. О происхождении кордиеритовых гранитов – бердичевский гранит Украины. *Тр. ВСЕГЕИ. Петрограф. сб.* 1963. № 5. С. 115–121.
- Рябоконе В.В., Щербак И.Б. События Украинского щита и их генезис. Киев, 1977. 54 с. (Препр. / ИГФМ АН УССР).
- Степанюк Л.М., Пономаренко О.М., Петриченко К.В., Курило С.И., Довбуш Т.И., Сергеев С.А., Родіонов М.В. Уран-свинцева ізотопна геохронологія гранітоїдів Бердичівського типу Побужжя (Український щит). *Мінерал. журн.* 2015. Т. 37, № 3. С. 51–66.
- Тектонічна карта України. Масштаб 1:1 000 000. Ч. 1. Пояснювальна записка. Київ: УкрДГРІ, 2007. 132 с.
- Усенко И.С. О генезисе древних гранитоидов Украинского кристаллического щита. *Докл. АН СССР*. 1955. Т. 104, № 6. С. 895–896.
- Щербак Н.П. Петрология и геохронология докембрия западной части Украинского щита. Киев: Наукова думка, 1975.
- Щербак И.Б. Петрология Украинского щита. Львов: ЗУКЦ, 2005.
- Kyrylyuk V.P. 1982. Stratigraphy of Precambrian of western part of the Ukrainian Shield (on a formational basis). Article 1. Stratigraphic complexes of Precambrian and formations of Early Archean. *Geologičnij žurnal*, 3 (42): 88–103 (in Russian).
- Kyrylyuk V.P., Kolij V.D., Lashmanov V.I., Lyssak A.M., Paranko I.S., Paschenko V.G., Sveshnikov K.I., Sivoronov A.A., Smogolyuk A.G., Yatsenko G.M. at participation Berzenin B.Z. 1991. Map of geological formations of Precambrian of the Ukrainian Shield. Scale 1:500,000. Explanatory note. Kyiv (in Russian).
- Kyrylyuk V.P., Lyssak A.M. 1979. Some types of pluto-metamorphic formations of the Ukrainian Shield. *Geology and correlation of crystalline complexes of the East European platform: abstracts of the III Regional Meeting Reports*. Kyiv: Naukova Dumka, p. 122–123 (in Russian).
- Kyrylyuk V.P., Lyssak A.M., Sveshnikov K.I. 1979. Methodical pointing on drafting of maps of the formations of Early Precambrian of Ukraine (for the aims of geological cartography and metallogenic prognosis). Kyiv: Mingeo UkrSSR (in Russian).
- Kyrylyuk V.P., Shevchenko O.M. 2023. Determining structural elements of the basement of the Ukrainian Shields (from the experience of compiling maps of geological content). *Mineral resources Ukraine*, 4: 27–37 (in Ukrainian).
- Kyrylyuk V.P., Shevchenko O.M. 2022. Tectonic structure and structural evolution of the Bug Area granulite complex. *Geological structure and minerals of Ukraine*. Collection of Abstracts of the All-Ukrainian Scientific Conference. M.P. Semenchenko Institute of Geochemistry, Mineralogy and Ore Formation of the NAS of Ukraine. Kyiv, p. 351–354 (in Ukrainian).
- Kyrylyuk V.P., Sveshnikov K.I. 1994. Structural-genetic systematics of granitoid formations shields and its use in geological mapping. *The status, problems and tasks of geological mapping of Precambrian development areas in Russia: theses of reports All-Russian Conference (February 8–10, 1994)*. St.-Petersburg: VSEGEI, p. 76–77 (in Russian).
- Lazko E.M., Kyrylyuk V.P., Sivoronov A.A., Yacenko G.M. 1970. Geological complexes of the Precambrian in the southwestern part of the Ukrainian Shield and principles of their detachment. *Soviet geology*, 6: 28–43 (in Russian).
- Lazko E.M., Kyrylyuk V.P., Sivoronov A.A., Yacenko G.M. 1975. Lower Precambrian of the western part of the Ukrainian Shield. (Age complexes and formations). Lvov: Vischa shkola (in Russian).
- Petrichenko K.V., Ponomarenko A. N., Samchuk A.I. 2011. About of the Berdichev granites genesis. *Geochemistry and ore formation*, 30: 38–46 (in Russian).
- Polovinkina Yu.Ir. 1963. About the origin of cordierite granite – the Berdychivsky granite of Ukraine. *Proceedings of the All-Union Geological Institute. Petrographic collection*, 5: 115–121 (in Russian).
- Ryabokon V.V., Scherbakov I.B. 1977. Sobites of the Ukrainian Shield and their genesis. Kyiv. 54 p. (Preprint / IGFM AN UkrSSR) (in Russian).
- Shcherbak N.P. 1975. Petrology and geochronology of the Precambrian of the western part of the Ukrainian Shield. Kyiv: Naukova Dumka (in Russian).
- Shcherbakov I.B. 2005. Petrology of the Ukrainian Shield. Lvov: ZUKC (in Russian).
- Stepanyuk L.M., Ponomarenko O.M., Petrichenko K.V., Kurilo S.I., Dovbush T.I., Sergeev S.A., Rodionov N.B. 2015. Uranium-lead isotopic geochronology of Berdychiv type granitoids of the Bug Area (the Ukrainian Shield). *Mineralogical Journal*, 3 (37): 51–66 (in Ukrainian).
- Tectonic map of Ukraine. Scale 1:1,000,000. Part I. Explanatory note. 2007. Kyiv: UkrDGRI. 132 p. (in Ukrainian).
- The report to elaborate on the correlation stratigraphic scheme of Precambrian formations of the Ukrainian Shield. I.M. Jetinogof, Ya.P. Bilynskaya, B.Z. Berzenin. 1983. Kyiv: Mingeo UkrSSR (in Russian).
- Usenko I.S. 1955. On the genesis of ancient granitoids of the Ukrainian crystalline shield. *Reports of the USSR Academy of Sciences*, 6 (104): 895–896 (in Russian).

References