

В. П. Кирилук, д-р геол.-мінерал. наук, професор, академік АН Вищої школи України (Львівський національний університет імені Івана Франка),
Kyrylyuk.V@i.ua, <https://orcid.org/0000-0001-7649-9432>

СТРАТИГРАФІЧНА СХЕМА НИЖНЬОГО ДОКЕМБРІЮ УКРАЇНСЬКОГО ЩИТА ТА ЇЇ ГЕОХРОНОМЕТРИЧНІ ПРОБЛЕМИ*

Стаття 3. Деякі геологічні аспекти інтерпретації ізотопних даних

На этом примере мы сталкиваемся ... с отсутствием применения формационного и структурно-фациального анализа, к чему мы так привыкли в своей повседневной практике и что является одной из специфических черт нашей отечественной науки...

Ограниченность возможностей актуалистического метода осознана большинством отечественных геологов, ... отрицающих неизменность и тождественность геологических процессов прошлого и настоящего. Для познания прошедших этапов истории Земли актуалистический метод “может применяться... лишь с учетом развития (эволюции) как органического мира, так и неорганической материи” (Шатский и др., 1951).

Е. В. Павловский, 1967 г. [23]

Ця стаття продовжує цикл, присвячений обговоренню публікацій Л. М. Степанюка, які торкаються проблем стратиграфії та геохронології Українського щита (УЩ). У ній розглянуто ставлення автора цих публікацій до геолого-формаційних, структурно-стратиграфічних, метаморфічних й історико-геологічних підстав стратиграфії та інтерпретації ізотопних даних. У статті підтверджено самостійність лейкогранулітової та глиноземисто-базитової формацій (зеленолевадівська й сальківська світи), існування яких заперечує Л. М. Степанюк. Березнинська світа поширена в інфраструктурі Бузько-Росинського й Волинського мегаблоків і тому не може бути ні молодшою за росинсько-тікицьку серію, ні одновіковою з тетерівською серією. Єдину (за Л. М. Степанюком) Дністровсько-Бузьку типову гранулітову область не можна вважати такою, оскільки охоплює різні структурно-формаційні зони. У регіоні значно поширені утворення, що виникли внаслідок монофациального метаморфізму. Вони представлені побузьким і приазовським грануліто-гнейсовими комплексами та аульським і тікицьким амфіболіто-гнейсовими комплексами. Найбільшою хибістю сучасної інтерпретації ізотопних визначень є неузгодженість з геолого-еволюційним розвитком фундаменту УЩ, без чого отримані результати – це лише геохронометричні числа, а не геохронологічні дані.

Ключові слова: Український щит, стратиграфічна схема, стратиграфічний комплекс, метаморфічний комплекс, суперкрусальна формація, світа.

* У зв'язку з публікаціями Л. М. Степанюка [28, 30]

Передмова. Ця стаття продовжує обговорення публікацій Л. М. Степанюка, присвячених, як зазначено в назві однієї з них [30], “проблемам стратиграфії та геохронології Українського щита”. Але, як уже зауважено в попередній праці [11], за своїм змістом ці багаторічні “проблеми” – не наукові проблеми в їхньому звичайному розумінні, а розбіжності між наявними геологічними та ізотопно-геохронологічними даними щодо відносного й “абсолютного” віку більшості регіональних стратиграфічних підрозділів високометаморфізованих комплексів, показаних у “Кореляційній хроностратиграфічній схемі раннього докембрію Українського щита” (далі КХС УЩ) [16]. Ці розбіжності, на наш погляд, можна усунути без додаткових досліджень, передусім через спробу неупередженої оцінки геолого-формаційних, структурно-стратиграфічних й особливо історико-геологічних підходів до вивчення докембрію та їхнього внеску в розроблення стратиграфії фундаменту УЩ. Саме сучасні історико-геологічні уявлення про особливості геологічного розвитку в ранньому докембрії відкривають нові і, на наш погляд, ширші можливості для інтерпретації вже отриманих ізотопних визначень і їхнього узгодження з геологічними даними. До того ж тільки узгоджені з геологічним розвитком регіону, а не з окремими “подіями” чи “процесами” ізотопні визначення віку стають *дійсно геохронологічними*. А без такого узгодження вони є лише геохронометричними числами.

Утім, на жаль, у своїх публікаціях [28, 30] Л. М. Степанюк дуже тенденційно підійшов до оцінки ролі цих методів у розробленні стратиграфії нижнього докембрію УЩ. Узятю під сумнів більшість їхніх здобутків і внаслідок цього вся стратиграфія високометаморфізованих комплексів УЩ фактично позбавлена геологічної основи. Водночас ізотопні дослідження виявляються нібито достатніми для створення повноцінної хроностратиграфічної схеми. Із цими оцінками, безумовно, не можна погодитися. А оскільки без з’ясу-

вання спільних уявлень щодо геологічних та історико-геологічних підстав, на наш погляд, неможливо досягти узгодження між геологічними та геохронометричними даними у справі укладання стратиграфічної схеми фундаменту УЩ, змушений знову розглянути ці питання.

Геолого-формаційні дослідження.

Деяко несподіваним стало повернення в обох публікаціях Л. М. Степанюка до давно пройденого обговорення окремих положень такого напрямку регіонального вивчення й одного з методів стратиграфічного розчленування високометаморфізованих комплексів, як геолого-формаційні дослідження, до того ж з покликанням лише на одну з перших узагальнювальних праць [17]. Після виходу її друком, започаткований у Львівському університеті науковий напрям “*морфопарагенетичних геолого-формаційних досліджень нижнього докембрію*” та його здобутки набули неабиякого розвитку й поширення. Результати геолого-формаційних досліджень неодноразово виголошувалися на всесоюзних та республіканських нарадах і конференціях, на Міжнародному геологічному конгресі. Йому присвячено численні публікації в періодичних виданнях, матеріалах нарад, тематичних збірках. За завданням Державного комітету з науки і технологій СРСР (ДКНТ СРСР), свого часу було розроблено й за схвалення Міністерства геології УРСР видано “Методические указания по составлению карт формаций раннего докембрия Украины (для целей геологического картирования и металлогенического прогноза)” [20]. Після виходу цього методичного посібника, складання карт формаций докембрію у 80-х роках стало обов’язковим під час проведення державного геологічного картування масштабу 1:200 000 та 1:50 000 на території УЩ.

За редакцією Е. М. Лазька 1984 року складено першу карту геологічних формаций УЩ у комплекті карт масштабу 1:1 000 000 під загальною назвою “Геология и металлогения докембрия Украинского щита” [4]. На основі цієї

карти в тому ж комплекті складено геохімічну та металогенічну карти. Пізніше, 1991 року, вийшла друком “Карта геологических формаций докембрия Украинского щита масштаба 1:500 000” російською та англійською мовами з відповідними пояснювальними записками [7]. Виданням цієї карти фактично завершено регіональне геолого-формаційне розчленування фундаменту УЩ. У дальшому результати цього розчленування використано під час складання структурно-формаційної карти та карти структурного районування в комплекті карт “Геология и металогения юго-западной части Восточно-Европейской платформы (Украинский щит, Воронежский и Белорусский массивы)” [14], а також у новій “Тектонічній карті України” [34]. Методичні розробки й результати геолого-формаційних досліджень УЩ увійшли до останнього випуску методичного посібника “Геологическая съёмка метаморфических и метасоматических комплексов” [3], виданого у ВСЕГЕІ 1996 року, а також знайшли відображення в монографії “Формаційний аналіз нижньодокембрійських комплексів Українського щита під час проведення геологознімальних робіт” [1].

З усіх цих видань Л. М. Степанюк вибрав лише одну ранню працю, з якої й наведено деякі основоположні визначення, хоч у наступних публікаціях їх висвітлено набагато докладніше. Стосовно цих визначень Л. М. Степанюк висловлює свої особисті міркування, які відрізняються від наших. Але немає сенсу зупинятися на них, оскільки, по-перше, їх багатократно обговорювано, а по-друге, і це головне, – вони порушені лише заради двох положень: 1) “ми категорично проти того, щоб метаморфічна формація дорівнювала світі” [30, с. 17], 2) довести неправомірність “виділення лейкогранулітової та ритмічно-шаруватої глиноземисто-базитової (так звані зеленолевадівська та сальківська світи відповідно) формацій” [28, с. 104]. От на цих положеннях дійсно варто зупинитися, оскільки вони прямо

пов’язані з реальною стратиграфією та її відображенням у регіональній стратиграфічній схемі УЩ.

Що стосується співвідношення “формація – світа”, то цей аспект стратиграфічної схеми докембрію УЩ уже давно вважали вирішеним. Зокрема, в одній з відомих публікацій щодо УЩ, присвячених стратиграфії докембрію, зазначено: “В основе расчленения докембрия должно лежать выделение конкретных ассоциаций пород, отражающих последовательность событий в данном районе. Такими ассоциациями являются, по сути дела, *геологические формации* (тут і далі у цитаті курсив наш. – В. К.). *Метаморфические формации в каждом конкретном структурно-геологическом районе представлены свитами суперкрупных пород*, а магматические – магматическими комплексами. Для каждой свиты должен быть выделен типовой разрез или стратотип, а для магматического комплекса – петротип, отражающие наиболее характерные особенности их состава и строения” [33, с. 13]. І безпосередньо далі – дуже важливе продовження в контексті публікацій Л. М. Степанюка та обговорення принципів складання стратиграфічної схеми УЩ, яке повністю проігноровано в сучасній КХС УЩ: “Нельзя строить стратиграфическую схему на использовании одних лишь *радиогеохронологических данных*. Последние должны использоваться **только** для *датирования конкретных геологических процессов* (седиментации, магматизма, метаморфизма и ультраметаморфизма) **и подтверждения возрастных рубежей, установленных другими методами**, а также для корреляции пространственно разобщенных свит и комплексов. Особенно важны радиогеохронологические данные при выделении и корреляции крупных стратиграфических подразделений, *отвечающих планетарным тектономагматическим циклам и характеризующих глобальные этапы формирования континентальной земной коры*” [33, с. 13]. На наш погляд, ця монографія має достат-

ню інформацію стосовно правомірності переведення метаморфічних формацій у ранг світ, а також містить деякі актуальні рекомендації щодо використання ізотопних досліджень для **“*подтверждения возрастных рубежей, установленных другими методами*”** та **“*корреляции крупных стратиграфических подразделений, отвечающих планетарным тектономагматическим циклам и характеризующих глобальные этапы формирования континентальной земной коры*”**.

В обох публікаціях Л. М. Степанюка зроблено спробу спростувати як самостійний стратиграфічний підрозділ **зеленолевадівську світу**. Спочатку її було виділено як суперкрусальну формацію, а відтак переведено в ранг світи. Вона вже давно ввійшла у стратиграфічні схеми докембрію УЩ і входить до КХС УЩ. Як зазначає Л. М. Степанюк, “на сьогодні існують факти, які свідчать, що лейкократові біотитові та гранат-біотитові гнейси, які є головним петротипом зеленолевадівської товщі (займають близько 80 % об’єму лейкогранулітової формації [1]), є продуктом кремній-калієвого метасоматозу гіперстенових плагіогнейсів (ендербіто-гнейсів) тиврівської товщі” [28, с. 106; 30, с. 22].

На доказ цієї ідеї Л. М. Степанюк використовує власні [29] й спільні зі співавторами [31] *локальні спостереження* й свідчення деяких інших дослідників [27]. Ці дані самі по собі не нові, оскільки *локальні прояви* так званої “гранітизації”, зокрема й двопольовошпатової, не раз і за різними породами, включно з гіперстеновими плагіогнейсами, набагато докладніше описували різні дослідники. А от ідея щодо *регіонального поширення цих локальних явищ до рівня ліквідації цілої світи-формації*, явно суперечить уявленям багатьох дослідників (В. М. Венедиктова, П. С. Верем’єва, Г. Г. Виноградова, Г. Х. Димитрова, А. Я. Древ’їна, В. В. Зюльцле, В. М. Клочкова, В. С. Костюченка та багатьох інших), які вважають цю світу-формацію стратигенною за результатами геологічного картування

й спеціальних тематичних робіт. Один з прикладів таких робіт показано на рис. 1.

Це фрагмент геологічної карти масштабу 1:50 000, яку склали В. В. Зюльцле й А. М. Лисак з колегами 1981 року та пізніше видали [19]. На ньому чітко видно ускладнену розломами пліквативну структуру, в якій беруть участь дві суперкрусальні формації. Одна з них – це ендербіто-гнейсова формація (тиврівська світа), друга – лейкогранулітова формація (зеленолевадівська світа), нижня приконтатова частина якої має “строкатий” мегнетитовмісний склад. Цю частину В. В. Зюльцле пізніше запропонував називати “павлівською товщею”. Усі три частини розрізу чітко розрізняються в геофізичному полі. По тиврівській світі розвиваються ендербіти, по лейкократових гнейсах нижньої частини лейкогранулітової формації та її більшій, верхній частині – двопольовошпатові граніто-гнейси і так звані “апліто-пегматоїдні граніти”. Крім того, часто дійсно важко розрізнити вихідні лейкократові гнейси від новоутворених гранітоїдів. Але це не може поставити під сумнів існування самостійної суперкрусальної формації, фрагменти якої й об’єднуються під назвою “зеленолевадівська світа”.

Імовірно як доказ відсутності самостійної *архейської* зеленолевадівської світи Л. М. Степанюк наводить ізотопні дані про вік монацитів у 2,04–1,99 млрд років з різних ділянок поширення двопольовошпатових гнейсів [30, с. 22]. Ці визначення, очевидно, відповідають, як уже зазначено в попередній статті [11], часу загальної кривізації фундаменту УЩ приблизно 2000–1900 млн років тому і завершення процесів метаморфізму й ультраметаморфізму в більшості високометаморфізованих комплексів УЩ на сучасному рівні денудаційного зрізу фундаменту. Але вони не стосуються існування зеленолевадівської світи й не додають підстав для її ліквідації. Однак Л. М. Степанюк настільки ввірував в ідею відсутності зеленолевадівської світи, що навіть не бере її до уваги й пише: “досить тривала перерва існувала

між накопиченням тиврівської товщі та кошаро-олександрівської світи, оскільки в базальному горизонті останньої присутні кластогенні циркони першої” [30, с. 25], відверто нехтуючи загально визнаним фактом залягання кошаро-олександрівської світи на зеленолевадівській.

Із *сальківською світою* у викладенні Л. М. Степанюка взагалі склалася унікальна ситуація. Ще наприкінці 60-х років ХХ сторіччя мені довелося стати співавтором виділення побузького комплексу та його стратигенних підрозділів, зокрема

тиврівської й сальківської світ. Першу з них було виділено разом з Г. М. Яценко на Верхньому Побужжі як кальцифір-кристалосланцеву формацію, яка згодом отримала назву “тиврівська світа”, а другу – разом з А. О. Сивороновим у районі Хашувате-Завалля як залізородно-гнейсову формацію або “сальківську світу”. Під час наступного геологічного картування території Дністровсько-Бузького межиріччя було з’ясовано, що кальцифір-кристалосланцева формація є нижньою частиною ендербіто-гнейсо-

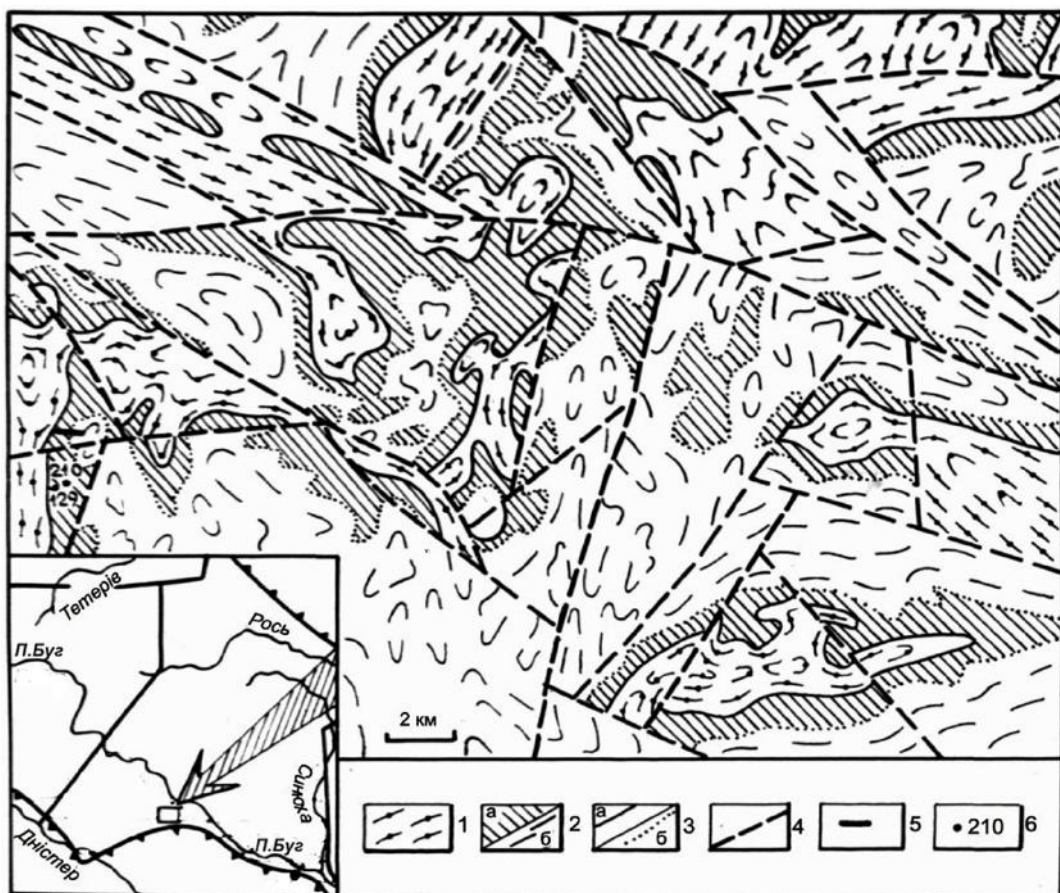


Рис. 1. Геолого-формаційна карта району Павлівської групи магнітних аномалій (за А. М. Лисаком зі співавторами [19] з деякими термінологічними уточненнями)

1 – ендербіто-гнейсова формація й ендербіти, які з нею асоціюють; 2 – лейкогранулітова формація й гранітоїди, які з нею асоціюють: а) нижня (магнетитумісна) частина, б) верхня частина; 3 – геологічні границі: а) між формаціями, б) внутрішньоформаційна; 4 – розломи; 5 – Павлівський профіль свердловин; 6 – місцерозміщення й номери свердловин

вої формації, на яку й поширилася назва “тиврівська світа”. Залізорудно-гнейсова формація внаслідок її довивчення двічі змінювала свою назву, спочатку на “євлізиту”, а пізніше на “глиноземисто-базитову”. Водночас її стратиграфічний обсяг не змінювався, а лише уточнювалася структурна позиція й положення формації-світи у зведеному розрізі комплексу. Склад і будова цих формацій-світ абсолютно різні, у чому не важко переконатися вже під час їхнього польового дослідження, а різні структурна й стратиграфічна позиція, яка не може бути продемонстрована безпосередньо, так би мовити, “на природі”, знайшла чітке відображення на “Карте геологических формаций докембрия Украинского щита масштаба 1:500 000” [7] та “Тектонічній карті України масштабу 1:1 000 000” [34].

Крім того, більша частина обох публікацій Л. М. Степанюка спрямована на те, щоб переконати геологічну спільноту і, мабуть, мене особисто в тому, що ми з колегами помилково виділили тиврівську світу як підрозділ нижньої частини побузького комплексу, а самостійної сальківської світи взагалі не існує. За останніми ізотопними дослідженнями, результати яких наведено в першій статті циклу [10], тиврівська світа разом з березнинською світою в їхньому стратотиповому районі, на думку Л. М. Степанюка, є віковим аналогом нижньопротерозойської тетерівської серії [32], а от сальківська світа – це дійсно тиврівська світа, і саме вона, за Л. М. Степанюком, є найнижчим і найдавнішим підрозділом дністровсько-бузької серії. І в такий спосіб сальківська світа просто зайва й не має права на існування.

На доказ цієї *ідеї*, бо жодних реальних підстав для перетворення її на *факт* немає і бути не може, вибрано засіб спростування як самостійної одиниці ритмічно-шаруватої глиноземисто-базитової суперкрукстальної формації. Для цього що тільки не використовується! Тут і наявність дайок основного складу, що петрографічно визначаються як кристалічні сланці, і нібито “сприймання контактів

жильних (інтрузивних магматичних і метасоматичних) порід як первинної шаруватості” [28, с. 104], і “присутність порід з парагенезисом не вищим за амфіболітову фацію (гранатові, біотит-гранатові, силіманіт-гранатові гнейси), які до того ж займають 20 % об’єму формації” [28, с. 104], тобто явно вторинних щодо гранулітової фації і різного складу метасоматитів, до яких належать і євлізиту, і калішпатуміщувальні гнейси тощо. Деякі із цих, не можу сказати інакше, як інсинуацій, ще й супроводжуються запитаннями, які наведено нижче і на які просто неможливо не дати відповіді, але трохи пізніше.

У підсумку в одній з публікацій Л. М. Степанюк робить загальний висновок, що “в розрізі “сальківської світи” присутні вторинні утворення, формування яких обумовлене накладеними геологічними процесами. Форма їх тіл, співвідношення з іншими суперкрукстальними породами та умови залягання є похідними цих же накладених ендегенних процесів і жодним чином не можуть характеризувати первинну шаруватість стратигенних утворень, серед яких вони залягають. Якщо вилучити зазначені вторинні члени формації, то в її складі залишаться гіперстенові, двопіроксенові плагіогнейси та кристалічні сланці, які характерні для ендербіто-гнейсової формації, тобто для тиврівської товщі” [29, с. 105].

У наступній публікації також зазначено, що “на наше переконання (курсив наш. – В. К.), сальківська світа є фрагментом розрізу тиврівської товщі (перешарування кристалічних сланців, гіперстенових та двопіроксенових плагіогнейсів), ... що був пронизаний численними дайками діабазів (баєрбахіти, амфібол-двопіроксенові, двопіроксенові, біотит-двопіроксенові кристалічні сланці) та зазнав численних структурно-метаморфічних перетворень, які в палеопротерозої (2,04–1,95 млрд років тому) супроводжувалися процесами кремній-калієвого метасоматозу. Це призвело до формування гранулітів і гнейсів біотитових, гранат-біотитових, гіперстенових та двопіроксенових.

Широка, за РТ-умовами формування (від гранулітової до амфіболітової фації), гама зазначених порід обумовлена досить великим віковим інтервалом процесів і є *одним із доказів вторинної природи цих утворень*” [30, с. 20–21].

Спростування кожної з наведених окремих підстав, і висновків загалом, потребує дуже багато часу, тому що всі вони ґрунтуються на *переконаннях*, а не *фактах* і протилежне треба було б просто доводити від самого початку. Тому обмежуся лише таким. У своїй останній фундаментальній монографії відомий дослідник УЩ, геолог і петролог І. Б. Щербаков пише: “Надо признать, что львовские геологи продвинулись в формационном анализе значительно дальше других школ, ...охватили своими исследованиями весь УЩ и внесли огромный вклад в его геологию... Эти геологи прошли по всем обнажениям западной части щита буквально с рулеткой в руках” [37, с. 108].

Щодо всієї західної частини УЩ, то це явне перебільшення. А от розріз залізородно-гнейсової (нині ритмічно-шаруватої глиноземисто-базитової) формації між с. Хашувате та смт Завалля було *повністю виміряно й описано з рулеткою в руках* по всьому лівому березі р. Південний Буг і для більшої частини відслонень правого берега. То чи можливо було за такої детальності спостереження не побачити все те, про що пише Л. М. Степанюк? Під час такого вивчення розрізу до нього потрапили й були задокументовані всі – і головні, і другорядні, і первинні, і вторинні члени формації. Їхній повний перелік можна знайти в монографії ще 1975 року [17]. На цій підставі можу абсолютно відповідально стверджувати, що *ніде кількість другорядних членів не перевищує перших відсотків об’єму формації, не створює ритмічно-шаруватої структури формації й не заважає її вивченню*. Саме тому “можливість появи таких утворень у геологічних розрізах докембрію В. П. Кирилюк навіть не обговорює” [28, с. 104]. Ритмічне чергування головних членів формації, особли-

во чітке в чотирикомпонентних товщах, спостерігається багатократно, що і є доказом їхнього парагенетичного зв’язку. І, навпаки, немає жодних спостережень, які б підтверджували утворення одних головних членів формації внаслідок заміщення інших, включно з основною масою евлізитів. А спроба перевести чималу кількість кристалічних сланців в інтрузивні дайкові тіла, а двопольовошпатових гранатових гнейсів і лейкократових гранулітів (з витягненими пластинчастими зернами кварцу) у метасоматити є абсолютно декларативною і безпідставною.

Що ж до запитань Л. М. Степанюка [30, с. 20], то на них можливі такі стислі відповіді.

1. “*Чому за такої величезної потужності відклади цієї світи-формації збереглися лише на невеликій ділянці?*” По-перше, вона не така вже й “величезна” (2500 м), порівнюючи з 15–17-кілометровим розміром побузького комплексу. А по-друге, і це головне, вона розміщена в ядрі великої регіональної синклінальної структури, яка охоплює весь Дністровсько-Бузький район поширення побузького гранулітового комплексу. Її структурну позицію доведено й показано на схемі ще на початку 80-х років ХХ сторіччя [12, рис. 1], а пізніше відображено на картах [7, 34].

2. “*Чому, за умови монофаціального гранулітового метаморфізму порід ДБМ, серед головних членів формації присутні породи з не вищим за амфіболітову фацію парагенезисом (гранатові, біотит-гранатові, силіманіт-гранатові гнейси), які до того ж займають 20 % її об’єму?*” Жоден із цих мінералів – гранат, біотит і силіманіт – і відповідних гнейсів ніколи не були забороненими для гранулітової фації. Силіманіт є просто транзитним мінералом, а гранат з біотитом гранулітової фації відрізняються від гранату й біотиту амфіболітової фації за своїм складом, і в сальківській світі вони переважно саме гранулітові, і лише іноді діафторитові.

3. “*Чи всі тіла основних кристалічних сланців (двопіроксенові, роговообманково-піроксенові, гранат-амфібол-пірок-*

сенові), поширеність яких становить 30 %, належать до стратифікованих утворень? Значну частину основних кристалічних сланців (уперше описані як баєрбахіти) складають жилні тіла, що залягають субвертикально та вертикально, переважно субзгідно з породами, що їх вміщують, і лише в деяких випадках, і то лише в горизонтальних площинах, спостерігаються січні контакти”. Так, майже всі тіла основних кристалічних сланців на площі поширення сальківської світи є головними членами ритмічно-шаруватої формації, порівнюючи з якими дайки, представлені основними кристалічними сланцями, становлять лише незначну частину (<1 % об’єму) і зазвичай мають січне положення в будь-яких площинах (рис. 2).

4. “Яким чином у породному комплексі, сформованому в еоархеї (понад 3,7 млрд років тому), гнейси (тобто калішпатові різновиди порід) займають понад 20 % розрізу (враховуємо, що в розрізі є гнейси гіперстенові та двопіроксено-

нові та як другорядний член – грануліти)?” – запитання просто не зрозуміле, можливо, пов’язане з наступним?

5. “Яким чином біотитові гнейси, склад яких досить близький до гранітної евтектики, пережили (не були розплавлені) гранулітовий метаморфізм і супутній йому ізофаціальний ультраметаморфізм?” Пережили тому, що в безводних (“сухих”) умовах гранулітової фації температура плавлення граніту набагато підвищується і анатексис як прояв ультраметаморфізму дуже обмежений!

Регіонально-геологічні дослідження. В обох публікаціях, крім суто стратиграфічних аспектів, Л. М. Степанюк торкається деяких питань геологічної будови, теж давно вирішених, але, імовірно, на думку Л. М. Степанюка, важливих для інтерпретації ізотопних визначень чи доведення на їхній підставі якихось стратиграфічних висновків. Зокрема, знову таки, ставиться під сумнів (а не доводиться протилежно!) існування у Волинському мегаблоці побузького комплексу, і зокрема берез-



Рис. 2. Два ракурси однієї дайки, утвореної двопіроксеновим кристалічним сланцем. Дайка перетинає перешарування гіперстенових плагіогнейсів (світле) і двопіроксенових кристалічних сланців (темне) сальківської світи.

Потужність дайки становить 25–27 см. Лівий берег р. Південний Буг, біля с. Салькове. Фото автора, 1967 р.

нинської світи. Стосовно неї автор пише: “Якщо це утворення березнинської товщі, то тут, напевно, не все гаразд з виділенням границі між цими (Подільським і Волинським. – В. К.) мегаблоками” [28, с. 102; 30, с. 18].

Щодо березнинської світи, то вона у Волинському мегаблоці, безумовно, існує. Нерозчленовану дністровсько-бузьку серію у Волинському мегаблоці внесено в КХС УЩ. У південній частині Житомирського аркуша ДГК-200 її навіть розчленовано на тиврівську й березнинську світи [5]. Я особисто мав можливість вивчати діафторовані виходи березнинської світи у південній частині мегаблока, по р. Случ біля с. Соснового та по р. Тетерів вище м. Чуднова. Дані про її співвідношення у Волинському мегаблоці з тетерівською серією обмежені. Але ще наприкінці 60-х років ХХ сторіччя контакт городської світи тетерівської серії з березнинською світою й гранітоїдами, що її заміщують, перебував Г. С. Безверхній, що знайшло своє відображення в матеріалах ДГК-200 Фастівського аркуша, в яких зазначено, що під час проведення геологічної зйомки було “встановлено, що гнейси городської світи залягають безпосередньо на бердичівських гранітоїдах” [6, с. 7]. Вхідження березнинської світи до складу фундаменту тетерівської серії впливає і із загального аналізу структури Волинського мегаблока.

Стосовно границі між Подільським і Волинським мегаблоками, то її визначення ніяк не пов’язане з поширенням побузького комплексу й гранулітових комплексів взагалі. Із цього приводу варто нагадати ще один висновок І. Б. Щербаківа про те, що “каждый из шести традиционно выделяемых на УЩ районов глубоко индивидуален, однако все они имеют одну принципиальную особенность – наличие общего гранулитового фундамента” [36, с. 37].

Крім Волинського мегаблока, згадаймо також Дністровсько-Бузький і Росинсько-Тікицький мегаблоки. Не торкаючись правомірності самого виділення

й визначення їх як *мегаблоків*, про що йдеться і в одній з публікацій Л. М. Степанюка [30, с. 19], зазначимо лише таке. Обидва їх раніше виділяли за тими самими назвами, що й геологічні райони, під якими розуміли: Дністровсько-Бузький район – це область безперервного поширення утворень гранулітової фації, переважно дністровсько-бузької серії, і асоційованих ультраметаморфічних утворень, а Росинсько-Тікицький район – територія розвитку амфіболітової фації або росинсько-тікицької серії і супровідних гранітоїдів, без будь-якої геолого-структурної інтерпретації районів. Тепер Л. М. Степанюк вважає Дністровсько-Бузький мегаблок не просто територією поширення гранулітових утворень, а “типовою грануліто-гнейсовою областю” [30, с. 19], тобто надає йому геоструктурного значення. З таким його визначенням важко погодитися з різних причин.

По-перше, чіткого й визнаного визначення “гранулітової області”, а надто “типової”, взагалі не існує, а по-друге, ця територія неоднорідна як за структурою, так і за умовами гранулітового метаморфізму, який, проте, є, безумовно, монофазальним. Тому її важко було б назвати цілісною “типовою грануліто-гнейсовою областю”, навіть визнаючи, як це вважають “геологи Львівської школи, що породна асоціація Побужжя була сформована в ході одного геоісторичного етапу” [30, с. 19]. До того ж, на думку Л. М. Степанюка, “у гранулітовій асоціації Побужжя доцільно виділити три стратиграфічні одиниці (і всі гранулітові! – В. К.): палеоархейську (сучасні тиврівська і павлівська товщі, що поширені на середньому Побужжі); неоархейську (?) (сучасна бузька серія); палеопротерозойську (березнинська та тиврівська товщі, поширені у верхньому Побужжі та Придністров’ї – кінцигітова й ендербіто-гнейсова формації)” [30, с. 27].

Тут варто уточнити, що сформованим у процесі одного геоісторичного етапу, а саме впродовж раннього архею і ймовірно раніше за $\approx 3,8$ млрд років геологи Львів-

ської школи вважають лише *стратиграфічний розріз побузького комплексу*, тоді як комплекс загалом у його сучасному метаморфічному й ультраметаморфічному вигляді формувався аж до загальної тектонотермальної стабілізації (кратонізації) фундаменту УЩ, яка відбулася, як уже зазначено вище, приблизно 2000–1900 млн років тому. Водночас тектонічні й метаморфо-ультраметаморфічні умови його післяранныоархейської еволюції були різними в межах трьох частин: 1) Подільського мегаблока, 2) південно-західної частини Бузько-Росинського мегаблока, між Немирівським і Тальнівським розломами, 3) у Голованівському блоці. І на ці різні умови формування не можна не зважати, інтерпретуючи результати ізотопного датування.

Росинсько-Тікицький район, який, на думку багатьох дослідників, є не самостійним мегаблоком, а північною частиною Бузько-Росинського мегаблока, має двоповерхову будову. Його нижній структурний поверх складений діафторованим побузьким комплексом (дністровсько-бузькою серією) та ультраметаморфічними гранітоїдами, які заміщують уже діафторовані суперкрустальні формації, а верхній – тікицьким комплексом у складі росинсько-тікицької серії й супутніх ультраметаморфічних гранітоїдів. У складі побузького комплексу виявлені релікти всіх трьох нижніх діафторованих світ-формацій побузького комплексу: березнинської (кінцигітової), тиврівської (ендербіто-гнейсової) і зеленолевадівської (лейкогранулітової). Саме з формуванням верхнього структурного поверху, імовірно, і пов'язаний діафторез порід суперкрустальних формацій, зокрема й кінцигітової формації – березнинської світи, що унеможливує її, за визначенням Л. М. Степанюка, палеопротерозойський вік, молодший за росинсько-тікицьку серію.

Монофаціальний метаморфізм, його ознаки та вік. У згаданих публікаціях Л. М. Степанюк неодноразово торкається різних аспектів монофаціального метаморфізму. З одного боку, це пов'язане

зі спростуванням належності до категорії монофаціальних асоціацій окремих стратиграфічних підрозділів, а разом з ними й усього комплексу, якого вони стосуються, з іншого – це очевидна спроба взагалі ліквідації на УЩ принаймні частини монофаціальних комплексів.

Вивчення метаморфізму нижнього докембрію завжди відіграло важливу роль у стратиграфічному розчленуванні фундаменту щитів і набуло нового значення після обґрунтування існування в природі монофаціальних і поліфаціальних комплексів, яке зробила Б. Я. Хорева [35]. Використання метаморфізму в стратиграфічному розчленуванні нижнього докембрію не тільки не вичерпало себе внаслідок застосування ізотопних методів визначення віку, як уважають окремі дослідники, але й у деяких випадках може навіть відігравати провідну роль. Крім того, без сучасних уявлень про *особливості ранньодокембрійського метаморфізму*, на наш погляд, просто неможлива коректна інтерпретація ізотопних даних, зокрема тих, що наводить Л. М. Степанюк. От чому про це питання – докладніше.

Перед усім “під вогонь” потрапила березнинська світа, метаморфізм якої нібито проходив в умовах як гранулітової, так і амфіболітової фацій, а тому “про монофаціальний метаморфізм порід березнинської товщі не може йти мова, і немає підстав відносити їх до монофаціально метаморфізованих утворень” [28, с. 106]. Для обґрунтування цього висновку Л. М. Степанюк використовує дані дослідження РТ-параметрів метаморфізму за мінералогічними геотермометрами й геобарометрами, до того ж не з порід власне березнинської світи, а з бердичівських гранітів. Діапазон їхнього формування вказаний у числах і нібито відповідає інтервалу “...от низов амфиболитовой до верхов гранулитовой фации...” [30, с. 23]. Не беручись коментувати числові значення, можу зазначити з власних спостережень, що за мінералого-петрографічними ознаками, а саме за наявністю *на всій площі поширення кінцигітової*

формації (березнинської світи) специфічних, властивих лише цій формації, біотит-гіперстенових кристалічних сланців, вона, безумовно, належить до гранулітової фації. Крім того, кристалічні сланці, які містять гіперстен, чи не найтипівіший мінерал гранулітової фації, за своїми ознаками відрізняються від подібних порід інших формацій. Вони містять характерний яскраво забарвлений біотит, що різко плеохроє, і безбарвний високомагнезійний гіперстен. Висока магнезійність останнього успадковується навіть під час діафторезу, коли гіперстен заміщується світло-зеленим і майже безбарвним магнезійним амфіболом.

Таку саму спробу спростувати належність до монофаціального комплексу зроблено щодо сальківської світи на основі того, що “серед головних членів формації присутні породи з не вищим за амфіболітову фацію парагенезисом” [30, с. 20]. Пояснення із цього приводу наведено вище. Тут можна лише додати, що Л. М. Степанюк іде далі і ставить узагальнювальні запитання: “Чи усі “монофаціальні гранулітові комплекси” є стратигенними утвореннями? Чи усі комплекси, що традиційно вважаються монофаціальними, є дійсно такими?” [29, с. 18].

Визначення монофаціального комплексу містить “Петрографический кодекс России” [24]: “Монофаціальний (ареальний) метаморфический комплекс – геологическое тело или тела, объединяющие горные породы с минеральным парагенезисом одной фации метаморфизма, образовавшиеся при почти постоянных термодинамических условиях для всего геоструктурного уровня формирования комплекса. Границы таких комплексов совпадают с границами одной фации” [24, с. 60].

За цим визначенням, до первинних (“додіафторитових”) монофаціальних комплексів на УЩ можна зарахувати **побузький і приазовський гранулітові метаморфічні комплекси** та **аульський і тікицький амфіболітові метаморфічні комплекси**. Усі виходи подібних утворень

в інших мегаблоках, включно зі славгородським комплексом, виділяються лише за аналогією з ними.

Варто спеціально наголосити на тому, що цього разу йдеться не про *стратиграфічні*, а *метаморфічні комплекси*. І насамперед це стосується *побузького та приазовського комплексів*. На територіях їхнього поширення *немає жодних ані структурних, ані метаморфічних підстав для поділу цих метаморфічних комплексів на якісь розірвані в часі різновікові частини*, які мали б у такому разі зазнати й різного метаморфізму. Але в побузькому комплексі і породи дністровсько-бузької, і бузької серії метаморфізовані в умовах гранулітової фації, до того ж на площі їхнього спільного поширення, на Середньому Побужжі, з ознаками метаморфізму підвищеного тиску в обох серіях. Жодних інших ознак більш низькотемпературних фацій прогресивного метаморфізму в обох серіях не виявлено. У приазовському комплексі первинний метаморфізм обох серій теж відповідає гранулітовій фації помірного тиску, а наступний діафторез, *теж обох серій*, проходив в умовах високотемпературної амфіболітової фації із супутнім ультраметаморфізмом. Така спільність метаморфічної історії кожного з комплексів, на наш погляд, не дає підстав і для їхнього стратиграфічного поділу на різновікові серії, який ґрунтується лише на інтерпретації геохронометричних визначень.

Стратиграфічна послідовність монофаціальних комплексів, їхня природа й вік їхнього метаморфізму становлять окрему тему, яка виходить за межі цієї публікації й досить докладно розглянута в одній з порівняно недавніх праць [9]. Дослідники, які визнають існування монофаціальних комплексів і відповідного метаморфізму, услід за Б. Я. Хоревою вважають, що як *стратиграфічні підрозділи вони є тільки архейськими дозеленокам'яними утвореннями*. Крім того, ранішими є грануліто-гнейсові, а наступними за “стратиграфічним віком” – амфіболіто-гнейсові комплекси. Таку послідовність комплек-

сів встановлено у всіх регіонах спільного поширення обох високотемпературних монофаціальних комплексів, до яких на території Північної Євразії належить західна частина УЩ та Алдано-Становий щит. Саме на таку відносну стратиграфічну послідовність указує незбіг регіональних структурних планів комплексів, “січне” положення амфіболіто-гнейсових комплексів щодо грануліто-гнейсових і інтенсивний приконтартовий діафорез гранулітів в умовах амфіболітової фації.

Такі структурно-стратиграфічні співвідношення комплексів, від самого початку їхнього відокремлення як регіональних стратиграфічних одиниць, яке передувало обґрунтуванню уявлень про існування монофаціальних комплексів і монофаціального метаморфізму, розглядали як свідчення не тільки різного “стратиграфічного віку” комплексів, але й різного віку їхнього метаморфізму. Згідно з ідеєю циклічного розвитку гранулітовий метаморфізм пов’язаний лише з етапом формування грануліто-гнейсових комплексів і закінчився до початку формування амфіболіто-гнейсових, амфіболітовий метаморфізм був пов’язаний з формуванням останніх і закінчився до появи зеленокам’яних комплексів. І лише набагато пізніше, завдяки розвитку радіологічних методів дослідження й масовим визначенням ізотопного віку з різних високотемпературних метаморфічних комплексів, поступово стало зрозуміло як геологам, так і більшості фахівців з ізотопних досліджень, що *умови високотемпературного монофаціального метаморфізму у відповідних вікових комплексах існували впродовж дуже тривалого часу.*

Яскравим прикладом цього є нижньоархейський побузький гранулітовий комплекс, в якому умови гранулітової фації за ізотопними визначеннями багатьох дослідників – О. В. Бібікової, С. Б. Лобач-Жученко, М. П. Щербака та їхніх колег – існували у віковому діапазоні від понад 3780 до 2000–1900 млн років. Водночас до цього діапазону належать усі визначення як з грануліто-гнейсових, так

й амфіболіто-гнейсових комплексів і із супутніх ультраметаморфічних утворень, що, на наш погляд, свідчить про їхні синхронні метаморфічні та ультраметаморфічні перетворення на рівні сучасного денудаційного зрізу фундаменту УЩ аж до його загальної кратонізації.

За таких уявлень видається, що ступінь метаморфізму нібито втрачає своє стратиграфічне значення. Але той факт, що монофаціальні грануліто-гнейсові та амфіболіто-гнейсові комплекси мають різний геолого-формаційний склад, дає нам підстави для висновку, що *умови різного монофаціального метаморфізму тривалий час зберігалися саме у відповідних стратиграфічних комплексах, склад і ступінь метаморфізму яких, незалежно від отриманих визначень ізотопного віку, зберігають своє стратиграфічне значення.*

Спеціально акцентуємо на цьому, тому що Л. М. Степанюк має із цього приводу інші уявлення, які й використовує для інтерпретації ізотопних визначень. На його думку, ступінь метаморфізму може бути застосовано для вікового розчленування “тих породних асоціацій, що були метаморфізовані в археї. Суперкрукстальні породи УЩ, за винятком Середньопридніпровського мегаблока, зазнали суттєвих структурно-метаморфічних перетворень і гранітизації в палеопротерозої (2,1–1,9 млрд років тому). Саме палеопротерозойськими ендегенними процесами обумовлений теперішній їх вигляд: парагенезиси мінералів, їхній склад, співвідношення між породами, пачками, товщами” [30, с. 17]. І тут, після сказаного, уже ми ставимо запитання про те, чи залишилося за таких інтенсивних процесів щось “допалеопротерозойське”, зокрема стратиграфія, і які взагалі рушійні сили зумовили такі інтенсивні ендегенні процеси саме в палеопротерозої, на *кінцевій стадії* формування фундаменту?

Відомі різні погляди на стан та еволюцію цих умов упродовж раннього докембрію. Геологи схильні розуміти їх як довготривале квазістатичне існування або,

як його іноді визначають, охолодження з нульовою швидкістю [18], фахівці з ізотопних досліджень – як низку послідовних дискретних термальних імпульсів (гіпотетичних подій). Такі уявлення щодо дискретних імпульсів видаються малоймовірними через брак ефективних методів як швидкого охолодження гранулітових мас, розігрітих до високих температур, так і їхнього наступного повторного розігрівання. Але головне – це брак свідчень про реальні геологічні події, крім формування різновікових оболонок цирконів.

Геохронологія та еволюція. І тут ми підійшли до найважливішої, на мій погляд, *проблеми в інтерпретації ізотопних визначень* Л. М. Степанюка та його однодумців, а саме – до відсутності в них будь-якої історико-геологічної еволюційної концепції розвитку фундаменту УЩ. Крім того, явно проглядає зневажливе ставлення до вже наявних еволюційних концепцій, одну з яких порівняно недавно оприлюднено на матеріалах УЩ [8], і навіть відверте іронізування із цього приводу. У декількох місцях знаходимо: “...головним *постулатом* (курсив наш. – В. К.), яким керується у своїх *міркуваннях* В. П. Кирилук, є “історико-геологічний (подійний) принцип “стратифікації...” [30, с. 17], “...другим *постулатом* є закономірна зміна в часі фізико-хімічних умов формування континентальної кори, що призводить до неповторюваності в геологічній історії Землі, складу породних асоціацій...” [30, с. 17], “...геолого-еволюційний підхід до побудови шкали нижнього докембрію – до геніальності простий і привабливий прийом. Високометаморфізована асоціація – архей...” [28, с. 108], “В. П. Кирилук історико-геологічний принцип звів до простої парадигми...” [30, с. 17] і т. д.

Тут варто ще раз повторити частину висловлення Є. В. Павловського, наведену в епіграфі до першої статті: “Подобным упрощенным путем, разумеется, нетрудно провести любую корреляцию, не заметив при этом глубокой специфич-

ности геологических процессов, происшедших в докембрии, не уяснив общего необратимого хода развития земной коры, тех закономерностей, которые определяют этот процесс” [23, с. 7]. Також можна додати висловлювання ще одного, можливо, найвидатнішого знавця докембрію у ХХ сторіччі, Л. Й. Салопа, відомого своїми узагальненнями світового матеріалу з геології докембрію: “Обычно возникает еще такой вопрос: почему различные подразделения докембрия обладают во всем мире такой исключительной спецификой, а разновозрастные подразделения таким сходством, которые как будто совсем не характерны для фанерозойских образований? Причин этому несколько. Прежде всего, следует учесть, что этапы эволюционного развития, во время которых происходило формирование супракрустальных толщ в докембрии, были гораздо более длительными, чем в фанерозое. Очевидно, что главные стратиграфические подразделения докембрия, заключенные между диастрофическими циклами первого порядка, или иначе группы докембрия, имеют гораздо больший объем, чем группы фанерозоя. Даже литостратиграфические комплексы, составляющие часть докембрийских групп, формировались в течение первых сотен миллионов лет (кроме коротких ледниковых комплексов), и, таким образом, длительность их образования значительно больше периодов фанерозоя и даже мезозойской или кайнозойской эр. Естественно, что подразделения докембрия и фанерозоя в этом отношении несравнимы.

...Иными были в докембрии и физические условия на поверхности планеты. Наконец, что особенно важно, геохимическая эволюция атмосферы и гидросферы, которая отразилась на образовании многих специфических, необратимых в истории Земли формаций (в частности, различных оксисенсорных формаций), произошла в основном в докембрии, преимущественно до начала неопротозойской эры” [26, с. 339].

На історико-геологічному принципі в поєднанні з ізотопно-хронометричними дослідженнями ґрунтується розчленування нижнього докембрію щитів території Російської Федерації і побудова “Общей стратиграфической шкалы нижнего докембрия России” [22]. Водночас, як зазначив відомий знавець нижнього докембрію й багаторічний голова Комісії з нижнього докембрію Міжвідомчого стратиграфічного комітету (МСК) Росії В. З. Негруца, “российскими геологами общепризнано, что только приоритет историко-геологического подхода к стратиграфическому расчленению докембрия открывает возможность получения комплексной характеристики (событийной, изотопно-геохронологической, палеонтологической, хемотратиграфической, палеоклиматической и др.) подразделений и их границ” [21, с. 9]. Саме історико-геологічний підхід до стратиграфічного розчленування нижнього докембрію зробив можливим змістовне, геоеволюційне наповнення загальної стратиграфічної шкали нижнього докембрію Росії [22], а не лише її віковий хронометричний поділ.

Потребу використання історико-геологічного підходу під час розроблення не тільки регіональних, але й загальної стратиграфічної шкали докембрію вже давно усвідомлювали й укладачі “Міжнародної шкали геологічного часу” (GTS). Як зазначає Ван Кранендонк зі співавторами, “пропозиції Докембрійської стратиграфічної підкомісії, згідно з якими підрозділи архею і протерозою будуть визначатися хронометричним методом, з віковими границями, встановленими у заокруглених значеннях мільйонів років тому назад, або Глобальними стандартами стратигра-

фічного віку (GSSAs)” * [40], які 1990 року ратифікував Міжнародний союз геологічних наук (МСГН), від самого початку розглядали як тимчасові. “Ця схема була прийнята як найбільш прийнятне рішення, поки стратифіковані товщі, що утворилися в процесі єдиних глобальних подій, не зможуть розпізнаватися та корелюватися за характерними рисами їхньої геологічної історії, а не просто за цифровими даними” ** [40]. І ще далі зауважимо, що оновлена, нині чинна Докембрійська підкомісія МСГН “прагне до більш “природного” підбору підрозділів з тим, щоб вони містили в собі важливі тектонічні, біологічні, атмосферні та геохімічні процеси” *** [40].

Такий вигляд у стислому викладенні мають “постулати”, на які пропонуємо зважати під час розчленування нижнього докембрію УЩ та складання нового варіанта його стратиграфічної схеми і які, на думку Л. М. Степанюка, не заслуговують на увагу. А яких основних постулатів дотримується Л. М. Степанюк в інтерпретації ізотопних визначень? Їх, судячи зі змісту обговорюваних публікацій і раніших праць автора, є всього три і вони, використовуючи стиль Л. М. Степанюка, “до геніальності прості і привабливі” [28, с. 108].

Перший постулат, не раз повторений у численних публікаціях і дуже поширений у певних дослідницьких колах, – це існування найдавніших ендербітів чи ендербіто-гнейсів (або навіть просто тоналітів), з яких нібито починався розвиток фундаменту щитів (або земної кори загалом?), до яких зараховують, на підставі відповідних ізотопних визначень, породи і товщі, які їх уміщують, незалежно від стратиграфічного положення цих товщ. У побузь-

* “The recommendations by the Precambrian Subcommittee that the subdivisions of the Archean and Proterozoic eons shall be defined chronometrically, with boundaries assigned in terms of a round number of years before present (Ma) or Global Standard Stratigraphic Ages (GSSAs)” [40, p. 23–24].

** “This scheme was viewed as the most appropriate solution until packages of strata and associated global events could be recognized and correlated by the intrinsic features of their geologic history rather than simply by numerical dates” [40, p. 24].

*** “The Precambrian Subcommittee is striving to establish a more “natural” set of subdivisions that incorporates major tectonic, biologic, atmospheric and geochemical events” [40, p. 24].

кому комплексі, наприклад, найдавнішими вважають гіперстеневі плагіогнейси із самої верхньої в його розрізі сальківської світи, у приазовському комплексі – із центральноприазовської серії, з якої штучно виокремлено “найдавнішу” еоархейську новопавлівську товщу. До речі, з дійсно найнижчих у розрізах подібних порід як побузького, так і приазовського комплексів найдавніші визначення поки що не встановлені.

Другий постулат полягає в тому, що “незважаючи на деяку еволюцію фізико-хімічних умов, що обумовили зміни в умовах формування континентальної кори та її склад, в історії Землі утворення схожих породних асоціацій повторювалося” [28, с. 108]. За приклад узято загальновідомий факт існування на різних щитах різновікових архейських зеленокам’яних комплексів. Стосовно цього треба зауважити, що зазвичай розрізняють три вікові групи зеленокам’яних комплексів, для яких різні автори наводять різні часові межі, але таких груп можна виділити й більше. Так, наприклад, відомий дослідник зеленокам’яних поясів (ЗКП) О. Б. Вревський указує на “существование, по крайней мере (курсив наш. – В. К.), трех возрастных групп (периодов) формирования ЗКП (3,55–3,1, 3,0–2,85 и 2,8–2,65 млрд лет)” [2, с. 34]. У загальній стратиграфічній шкалі нижнього докембрію Росії розрізняють три генерації зеленокам’яних поясів (3200–3000, 3000–2800, 2800–2550 млн років) [22]. Різні вікові межі комплексів зеленокам’яних поясів для різних щитів наводять фундаментальні праці [38, 39]. Але спільним у всіх дослідників є те, що всі вони визнають специфіку й неповторність зеленокам’яних комплексів у геологічному розвитку Землі, їхню належність до верхнього архею або принаймні до верхньої половини архею за більш ніж двочленним поділом, залягання на високометаморфізованих комплексах і відсутність зеленокам’яних комплексів, молодших за архей. Цей останній висновок чітко сформулював ще понад 30 років тому К. Конді (С. Condi),

який зазначав, що якщо прийняти “понимание зеленокаменного пояса, подразумевающее присутствие сравнительно большого объема ультраосновных и коматиитовых вулканитов, получается, что постархейские пояса редки или вообще отсутствуют” [15, с. 11].

Із цього випливає, на наш погляд, передусім те, що зеленокам’яні комплекси відповідають, як це й зазначав Л. Й. Салоп [26], певному розтягнутому в часі, глобальному етапу (або стадії) “зеленокам’яних поясів” в еволюції земної кори, який був у різний час проявлений на різних щитах у вікових границях пізнього архею. Їх, мабуть-таки, треба розглядати не як різновікові генерації, а як асинхронний прояв або віковий плин на різних ділянках Землі глобального зеленокам’яного етапу й відповідного режиму в геологічному розвитку земної кори. Саме такий вигляд це має в межах Карельської граніт-зеленокам’яної області на Балтійському щиті, де різновікові зеленокам’яні пояси розміщені на різних її ділянках [25].

Ще менш переконливою видається вказівка на повторюваність у геологічному розвитку флювіогляціальних відкладів, які “періодично формувалися, починаючи з докембрію” [28, с. 109]. Натомість ліпше було б навести приклади повторюваності в часі хоча б комплексів криворізького типу, не кажучи вже про грануліто-гнейсові чи амфіболіто-гнейсові. Але їх неможливо навести, тому що таких повторюваних комплексів, які б відповідали різним віковим інтервалам на рівні ератем КХС УЩ, не виявлено в жодному з регіонів і, певне, у природі їх просто не існує. Вони є лише в КХС УЩ завдяки використанню ізотопних визначень.

Третій постулат стверджує, що “палеопротерозойськими ендеогенними процесами обумовлений теперішній їх вигляд: парагенезиси мінералів, їхній склад, співвідношення між породами, пачками, товщами” [30, с. 17]. Жодного підтвердження того, що “співвідношення між породами, пачками, товщами” зумовлені “палеопротерозойськими ендеогенними процесами”

немає. У такому разі треба було б взагалі відмовитися від стратиграфії метаморфічних комплексів фундаменту УЩ. А от з одним висновком, пов'язаним з наведеними уявленнями, але чомусь не згаданим у переліку перетворень, безумовно, можна було б погодитися. Він полягає в тому, що *в палеопротерозойський час були радикально змінені первинні ізотопні відношення у мінералах і відповідно значення ізотопного віку*. Саме тоді могли бути не тільки змінені, а й утворені нові циркони, але не були радикально змінені до невпізнання ні породи, ні формації, ні комплекси, до “стратиграфічного віку” яких визначення “ізотопного віку” змінених і новоутворених у палеопротерозої цирконів не мають ніякого стосунку.

Однак ці три постулати, які, на мій погляд, не витримують жодної критики, формують відповідний світогляд. Він полягає в тому, що після формування найдавніших ендербітів (тоналітів) упродовж усього раннього докембрію, “утворення схожих породних асоціацій повторювалося” [28, с. 108]. Інакше кажучи, припущено, що в будь-якому місці і в будь-який час, синхронно або повторювано, могли неодноразово формуватися на УЩ, та й, мабуть, на інших щитах усі відомі, подібні, але різновікові комплекси, які до того ж були інтенсивно змінені палеопротерозойськими ендегенними процесами.

За таких умов стає абсолютно логічним висновок, що за відсутності “в метаморфічних породах докембрію УЩ органічних решток” [28, с. 109] та будь-яких визначальних, характерних геолого-еволюційних вікових ознак ранньодокембрійських комплексів “час формування порід можна визначити методами радіогеохронології” [28, с. 109], а фактично у межах цієї “парадигми всеповторюваності” – **тільки методами радіогеохронології**. Далі Л. М. Степанюк, щоправда, додає, що “при цьому застосування цих методів зовсім не підміняє геологічні методи, у тому числі формаційні” [28, с. 109]. Але для них в окресленій світоглядній системі фактично

просто немає місця. Як не знайшлося його для геологічних методів і в усіх суперечних місцях КХС УЩ, в якій “основою для вікового розчленування докембрійських утворень Українського щита є, головним чином, дані ізотопно-геохронологічних методів датування” [16, с. 4].

Висновки. Обидві публікації Л. М. Степанюка мають подібні висновки. Після ознайомлення з основним змістом публікацій ці висновки сприймаються, імовірно, як особисті апіорні переконання автора, а не аргументовані результати ґрунтовних досліджень із цих питань. З тією чи іншою повнотою ми розглянули їх у тексті статей. Однак на одному з них, де йдеться про те, що “принципи – чим вищий ступінь метаморфізму, тим древніші породи, автоматичне зарахування всіх суперквартальних порід, за винятком незмінених плутонічних, до стратифікованих утворень, механічне переведення формацій у стратиграфічні одиниці – світи, не є правомірними” [30, с. 27], наостанок усе ж таки варто зупинитися. Ще раніше із цього приводу в тексті подано розгорнуте пояснення, що “механічне переведення формацій у ранг світ призведе не лише до невиправданого збільшення об'ємів стратиграфічних одиниць, що виділяються, появи штучних (реально відсутніх) стратиграфічних підрозділів, а й до спотворення тектонічної структури території” [30, с. 17].

“Принцип – чим вищий ступінь метаморфізму, тим древніші породи” – це зовсім не універсальне правило, що стосується не просто *порід*, як пише Л. М. Степанюк, а лише *монофаціальних метаморфічних комплексів* загалом. Незрозуміло, до кого звертається автор, стверджуючи, що “механічне переведення формацій у стратиграфічні одиниці – світи, не є правомірним”. Науковці нашої школи абсолютно свідомо, а не механічно, виділяли на геолого-формаційній основі стратиграфічні підрозділи, і нам невідомі випадки “невиправданого збільшення об'ємів стратиграфічних одиниць” або “появи штучних (реально відсутніх) стратиграфічних підрозділів”, виділених на геолого-формацій-

ній основі. А от виділення штучних стратиграфічних одиниць у ранзі світ і серій *на підставі некритичного застосування ізотопних визначень* і внаслідок “спотворення тектонічної структури території” є, на жаль, досить поширеним явищем, приклади якого наведено, зокрема, і в цьому циклі публікацій.

Якщо ж повернутися до загальних питань стратиграфії УЩ, то хотілося б зупинитися на такому. Одна з двох публікацій Л. М. Степанюка, які зумовили появу цієї праці, має назву “Проблеми стратиграфії та геохронології Українського щита” [30]. Здавалося б, що стаття з такою назвою має бути спрямована передусім на вирішення окреслених проблем. Але ознайомлення як із цією, так і з іншою публікацією Л. М. Степанюка [28] засвідчує, що головна мета обох публікацій полягала зовсім не в спробі розв’язати чи визначити способи вирішення зазначених і насправді не наукових проблем, а *розбіжностей між геологічними спостереженнями та результатами ізотопно-геохронометричних досліджень*. Обидві публікації спрямовані на спростування різними засобами, на прикладі побузького та деяких інших високометаморфізованих комплексів УЩ, геологічних підстав стратиграфії, а також доцільності (чи взагалі можливості?) їхнього використання для побудови регіональної стратиграфічної схеми. Водночас жодних власне ізотопно-геохронологічних проблем, наприклад таких, як можливість альтернативної інтерпретації отриманих визначень, що могли б сприяти подоланню геологічних і геохронометричних суперечностей, автор не наводить і не обговорює. Навпаки, судячи з тексту й висновків, Л. М. Степанюк переконаний у тому, що на підставі *лише* визначень ізотопного віку, без огляду на геологічні спостереження, можна міняти вікову характеристику стратиграфічних підрозділів, їхню структурну позицію, обґрунтовувати наявність стратиграфічних незгідностей і великих перерв між стратиграфічними серіями і навіть використовувати ізотопні визначення для ліквідації

окремих підрозділів, як-от зеленолевадівська світа. Зрозуміло, що за такого підходу до вирішення “проблем стратиграфії” жодне узгодження геологічних та ізотопно-геохронологічних даних просто неможливе.

Тим часом, попри таке ставлення Л. М. Степанюка до геологічних підстав стратиграфії УЩ, можна впевнено стверджувати, що сучасний стан структурно-стратиграфічного, геолого-формаційного та петрологічного вивчення УЩ, який ґрунтується на матеріалах численних тематичних робіт та неупередженому (а не нав’язаному з боку КХС УЩ) аналізі матеріалів державного геологічного картування метаморфічних комплексів фундаменту УЩ, є досить високим. Геолого-формаційне розчленування та поширення формацій на території щита було показано ще на опублікованій 1991 року “Карте геологических формаций докембрия Украинского щита масштаба 1:500 000” [7]. Це розчленування дає підстави для складання тільки на основі геологічних спостережень самодостатньої обґрунтованої регіональної кореляційної стратиграфічної схеми нижнього докембрію УЩ. У ній у відносній стратиграфічній послідовності можуть бути показані всі великі стратиграфічні підрозділи – *стратиграфічні комплекси*, що відповідають головним етапам формування фундаменту УЩ, *та їхнє досягнуте стратиграфічне розчленування*. І це стосується не лише розглянутих вище високотемпературних комплексів, але й молодших верхньоархейських метавулканогенних (зеленокам’яних) і нижньопротерозойських суттєво метатеригенних комплексів. Жодних принципових власне геологічних проблем регіональної стратиграфії на рівні комплексів, їхніх обсягів та структурно-стратиграфічних співвідношень уже немає, хоч, безумовно, є дискусійні питання, пов’язані з розчленуванням комплексів, границями та обсягом окремих підрозділів на рівні світ і серій, але все це *всередині комплексів*.

Досягнутий рівень стратиграфічного розчленування нижнього докембрію УЩ і

порівняльного вивчення стратиграфічних комплексів є достатнім також для побудови історико-геологічної (геоеволюційної) моделі спрямованого, незворотного ранньодокембрійського розвитку фундаменту УЩ і визначення характерних геоеволюційних ознак різновікових комплексів. Однією з таких ознак є ступінь монофаціального регіонального метаморфізму, за яким розрізняють давніші грануліто-гнейсові й наступні за своїм “стратиграфічним віком” амфіболіто-гнейсові комплекси. Роль речовинних еволюційних вікових ознак можуть відігравати також стратигенні метаморфічні формації. Одним з важливих елементів геоеволюційної моделі є уявлення (до речі, на підставі ізотопно-геохронологічних досліджень) про дуже тривале і, імовірно, безперервне перебування високотемпературних грануліто-гнейсових та амфіболіто-гнейсових комплексів в умовах монофаціального метаморфізму й супутнього ультраметаморфізму – від початку формування комплексів і до 2000–1900 млн років тому. Без визнання чи хоча б узяття до уваги й обговорення цих відомостей, принаймні як одного з варіантів, на наш погляд, неможлива коректна інтерпретація ізотопних геохронометричних даних та їхнє беззаперечне використання під час складання регіональної стратиграфічної схеми.

Натомість сучасна інтерпретація результатів ізотопних геохронометричних досліджень нижнього докембрію УЩ ґрунтується на абсолютно протилежних поглядах про принципово незмінні впродовж раннього докембрію сталі геологічні умови та неодноразову повторюваність у геологічній історії фундаменту близьких чи навіть однакових умов формування стратиграфічних одиниць. Це, на думку Л. М. Степанюка, приводило до виникнення подібних між собою різновікових комплексів (серій), які можна розрізнити за віком лише за допомогою ізотопного датування, що й знайшло своє відображення у КХС УЩ. Водночас жодних поглядів на те, якими були або могли бути ці повторювані умови і чим зумовлене їхнє

повторення в геологічному розвитку УЩ, не зауважено.

Подібна “неєволюційна” позиція щодо формування фундаменту УЩ, а разом з ним і всієї ранньодокембрійської земної кори, не лише суперечить загальновизнаним уявленням про еволюційний розвиток усієї природи, а й викликає щире здивування: як за сучасного рівня вивченості нижнього докембрію не лише УЩ, але й інших щитів цього можна не помічати?! А без спільної позиції щодо ранньодокембрійської геологічної еволюції про узгодження геологічних та ізотопно-геохронометричних даних не може бути й мови.

Натомість вироблення спільної геоеволюційної позиції (моделі) ранньодокембрійського розвитку, спершу, можливо, узагальненої і спрощеної, могло б набагато пришвидшити узгодження геологічних та ізотопно-геохронометричних даних. Щиро сподіваюсь, що невдовзі запропонований спосіб, нарешті, отримає загальне усвідомлення.

Післямова. На жаль, в обох публікаціях Л. М. Степанюка є твердження, за якими я нібито упереджено, необ’єктивно й вибірково ставлюся до отриманих визначень ізотопного віку. Автор, наприклад, пише: “Підкреслимо, що непереконливі і суперечливі лише ті дані, які суперечать теоретичним викладкам В. П. Кирилюка, а які їм відповідають, є більш-менш вірними” [28, с. 108]. Або: “В. П. Кирилюк, класифікуючи ізотопні дати на коректні та некоректні” [30, с. 27]; “зауважимо, що ці “правильні” дати отримані в тих же лабораторіях і за участі тих же фахівців, що і “непереконливі й суперечливі, але, крім того, ...ще й методично небездоганні” [28, с. 108] тощо. Ці узагальнення Л. М. Степанюка, зроблені за допомогою взятих поза контекстом деяких висловлювань, не мають під собою жодних підстав.

Передусім хочу зазначити, що я з великою повагою ставлюся до фахівців, які проводять ізотопно-геохронометричні дослідження, особливо до тих, які отримують свої результати власноруч на сучасному надскладному лабораторному об-

ладнанні. Ця повага ґрунтується на тому, що свою наукову діяльність як аспірант я починав саме зі стажування в лабораторії тоді ще К-Аг визначення віку гірських порід і мінералів і знаю не з чуток, що це за тонкі й трудомісткі дослідження. Крім того, я ніде не ставив і не ставлю під сумнів жодне конкретне сучасне визначення. Ба більше, на мою думку, на підставі наявних структурно-стратиграфічних спостережень і теоретичних уявлень про спрямований, незворотний розвиток ранньодокембрійського фундаменту УЩ, з огляду на тривале перебування високо-температурних комплексів в *PT*-умовах гранулітової й амфіболітової фацій, можуть бути або використані, або принаймні знайти своє пояснення *всі без винятку результати ізотопних визначень*, зокрема й спотворені та “омолоджені” (за ізотопними критеріями), а не лише “вибрані, привілейовані” – реперні чи конкордантні визначення.

Що ж до ізотопних дат, то під сумнів ставилися не дати – числові значення, а їхня інтерпретація, результати якої й названо “ізотопно-геохронологічні дані”, оскільки це *геохронологічна інтерпретація ізотопних визначень*, а зовсім не цифри чи числа. І саме таку фразу цитує Л. М. Степанюк: “Однак ізотопно-геохронологічні дані, які наведено в цій і раніших публікаціях з цього питання, самі по собі – непереконливі й суперечливі” [13, с. 99; 28, с. 108]. Цей висновок стосувався публікацій, присвячених віку кошаро-олександрівської світи, але він може бути поширений на весь побузький комплекс. Якщо стисло, то сформулюємо його так: як можна сприймати ізотопно-геохронологічні дані інакше, ніж “непереконливі й суперечливі”, якщо в єдиному розрізі побузького комплексу, що підтверджується спільним метаморфізмом гранулітової фації, згідним заляганням усіх світ, поступовими переходами між ними та участю в одній регіональній структурі, на підставі ізотопно-геохронологічних даних виділяють палеоархейську дністровсько-бузьку серію, неоархейську бузьку

серію, а тепер ще й палеопротерозойські березнинську та тиврівську світи? Знову ж таки, використовуючи висловлювання Л. М. Степанюка, – коментарі зайві! І в усіх інших випадках “непереконливість” ізотопно-геохронологічних даних сприймається приблизно на таких самих підставах, а зовсім не тому, що вони опубліковані в тезах, як це подає Л. М. Степанюк [28, с. 108].

Стосовно “методично небездоганних” даних [13, с. 99; 28, с. 108] треба зазначити, що вони теж стосувалися тільки віку кошаро-олександрівської світи і, знову ж таки, не методики отримання ізотопних визначень, а методики їхньої інтерпретації, що зрозуміло з такого уривка: “Однак ізотопно-геохронологічні дані, які наведено в цій і раніших публікаціях з цього питання, самі по собі – непереконливі й суперечливі, але, крім того, вони, на наш погляд, ще й методично небездоганні. Для обґрунтування геохронологічної самостійності кошаро-олександрівської світи можна було б дослідити ізотопний вік сусідньої з нею зеленолевадівської світи, для якої, до речі, немає ізотопних свідчень її приналежності до палеоархею, та провести вікове ізотопне порівняння петрографічно ідентичних кварцитів обох світ, а також дослідити й порівняти двопольовошпатові лейкократові гнейси, які переважають у зеленолевадівській світі, але трапляються і в складі кошаро-олександрівської світи” [13, с. 99]. Може бути, а з огляду на геологічні спостереження й уявлення про походження зеленолевадівської та кошаро-олександрівської світ навіть дуже ймовірно, що результати ізотопних досліджень, одержані з кварцитів зеленолевадівської світи, будуть ідентичними кошаро-олександрівським. А це привело б уже до зовсім інших висновків.

Тому насамкінець хочу ще раз запевнити в тому, що отримати справжні, переконливі ізотопно-геохронологічні стратиграфічні дані можна не завдяки доведенню переваги ізотопних методів досліджень над геологічними, а надто

спростуванню геологічних спостережень, а через узгоджену, комплексну інтерпретацію всіх наявних даних, зважаючи на історико-геологічний – геоеволюційний – розвиток фундаменту УЩ. Маю надію, що таку роботу невдовзі все ж таки буде зроблено.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Бобров О. Б., Лисак А. М., Свешніков К. І.* та ін. *Формаційний аналіз нижньо-докембрійських комплексів Українського щита під час проведення геологознімальних робіт (теоретико-практичні аспекти).* – Київ: УкрДГРІ, 2006. – 164 с.
2. *Вревский А. Б.* Архейские зеленокаменные пояса – геологические и изотопно-геохимические факты и геодинамические спекуляции//Геология Карелии от архея до наших дней. – Петрозаводск, 2011. – С. 33–36.
3. Геологическая съёмка метаморфических и метасоматических комплексов. Методическое пособие/Ответств. ред. В. А. Глебовицкий, В. И. Шульдинер. – Санкт-Петербург: Изд-во ВСЕГЕИ, 1996. – 416 с.
4. Геология и металлогения докембрия Украинского щита. Комплект карт (геологическая, геологических формаций, разломно-блоковой тектоники, геохимическая и металлогеническая). Масштаб 1:1 000 000. Объяснительные записки/Л. С. Галецкий, Б. А. Горлицкий, Л. А. Кипнис и др. – Киев, 1984. – Книга 1. – 150 с. – Книга 2. – 97 с.
5. Державна геологічна карта України. Масштаб 1:200 000. Аркуш М-35-ХVII (Житомир). Пояснювальна записка/М. П. Щербина, М. М. Костенко, Б. В. Георгін та ін. – Київ, 2004. – 125 с.
6. Державна геологічна карта України. Масштаб 1:200 000. Аркуш М-35-ХVIII (Фастів). Пояснювальна записка/К. Ю. Єсипчук, Б. Д. Возгрін, Р. М. Довгань та ін. – Київ, 2002. – 136 с.
7. Карта геологических формаций докембрия Украинского щита. Масштаб 1:500 000. Объяснительная записка/В. П. Кирилюк, В. Д. Колий, В. И. Лашманов. и др. – Киев: Госкомгеология Украины, 1991. – 115 с.
8. *Кирилюк В. П.* Відкритий лист членам Бюро національного стратиграфічного комітету України та геологам-докембристам// Геол. журн. – 2017. – № 4. – С. 88–99.
9. *Кирилюк В. П.* Особливості ранньо-докембрійського метаморфізму та його зв'язку з тектонікою//Геодинаміка. – 2013. – № 1(14). – С. 82–97.
10. *Кирилюк В. П.* Стратиграфічна схема нижнього докембрію Українського щита та її геохронометричні проблеми. Стаття 1. Загальні відомості та геохронометричні проблеми дністровсько-бузької серії побузького комплексу//Зб. наук. праць УкрДГРІ. – 2019. – № 1–2. – С. 136–152.
11. *Кирилюк В. П.* Стратиграфічна схема нижнього докембрію Українського щита та її геохронометричні проблеми. Стаття 2. Проблеми бузької серії побузького комплексу та інших високотемпературних стратометаморфічних комплексів//Зб. наук. праць УкрДГРІ. – 2019. – № 3–4. – С. 114–133.
12. *Кирилюк В. П.* Стратиграфія докембрия западной части Украинского щита. Стаття 1. Стратиграфические комплексы докембрия и формации раннего архея// Геол. журн. – 1982. – 42, № 3. – С. 88–103.
13. *Кирилюк В. П.* Ще раз про проблеми стратиграфії побузького гранулітового комплексу (з нагоди складання нової регіональної стратиграфічної схеми нижнього докембрію Українського щита). Стаття 4. Місце побузького стратиграфічного комплексу в загальній геохронологічній шкалі докембрію//Зб. наук. праць УкрДГРІ. – 2016. – № 1. – С. 90–108.
14. Комплект карт “Геология и металлогения юго-западной части Восточно-Европейской платформы”/Глав. ред. А. И. Зарицкий., зам. глав. ред. Л. С. Галецкий. – 4 карты. – Киев, 1992.
15. *Конди К.* Архейские зеленокаменные пояса. – Москва: Мир, 1983. – 390 с.
16. Кореляційна хроностратиграфічна схема раннього докембрію Українського щита/К. Ю. Єсипчук, О. Б. Бобров, Л. М. Степанюк та ін. – Київ, 2004. – 30 с.
17. *Лазько Е. М., Кирилюк В. П., Сивононов А. А., Яценко Г. М.* Нижний докембрій западной части Украинского щита. Возрастные комплексы и формации. – Львов: Вища школа, 1975. – 239 с.
18. *Левский Л. К.* Термохронология: определение температуры закрытия//Изотопное датирование процессов рудообра-

зования, магматизма, осадконакоплення і метаморфізма. Матеріали конференції. Т. 1. – Москва: ГЕОС, 2006. – С. 422–426.

19. *Лысак А. М., Пащенко В. Г., Зюльцле В. В.* Формационная принадлежность и стратиграфическое положение железисто-кремнистых образований Павловской группы магнитных аномалий (Среднее Побужье)//Геол. журн. – 1983. – № 5. – С. 99–109.

20. Методические указания по составлению карт геологических формаций раннего докембрия Украины (для целей геологического картирования и металлогенического прогноза)/В. П. Кирилюк, А. М. Лысак, К. И. Свешников. – Киев: Мингео УССР, 1979. – 179 с.

21. *Негруца В. З.* Состояние изученности стратиграфии докембрия и фанерозоя России. Задачи дальнейших исследований. Нижний докембрий//Состояние изученности стратиграфии докембрия и фанерозоя России. Постановления Межведомственного стратиграфического комитета. Вып. 38. – Санкт-Петербург: ВСЕГЕИ, 2008. – С. 7–14.

22. Общая стратиграфическая шкала нижнего докембрия России. Объяснительная записка. – Апатиты. – 2002. – 13 с.

23. *Павловский Е. В.* Предисловие к русскому изданию//Докембрий Скандинавии. – Москва: Мир, 1967. – С. 5–8.

24. Петрографический кодекс России. – Санкт-Петербург: ВСЕГЕИ, 2009. – 200 с.

25. Ранний докембрий Балтийского щита/Отв. ред. В. А. Глебовицкий. – Санкт-Петербург: Наука, 2005. – 711 с.

26. *Салоп Л. И.* Геологическое развитие Земли в докембрии. – Ленинград: Недра, 1982. – 310 с.

27. *Скакуи Л. З., Скакуи О. Л., Билик Н. Т., Бурбан К. А.* Мінералогічна зональність та особливості формування смуг гранат-біотитових порід у гранулітових комплексах середнього Побужжя//Зап. Укр. мінерал. тов-ва. – 2011. – Т. 8. – С. 182–184.

28. *Степанюк Л. М.* Коментарі до “Відкритого листа членам Бюро Національного стратиграфічного комітету України та геологам-докембристам” В. П. Кирилюка//Геологічний журнал. – 2017. – № 4. – С. 100–112.

29. *Степанюк Л. М.* Метасоматична природа біотитових та біотит-гранатових гнейсів Середнього Побужжя//Доп. НАН України. – 1997. – № 1. – С. 133–136.

30. *Степанюк Л. М.* Проблеми стратиграфії та геохронології Українського щита//Мінерал. журн. – 2018. – № 1. – С. 16–31.

31. *Степанюк Л. М., Довбуш Т. І., Курило С. І.* та ін. Уран-свинцевий вік монацитів біотитових гнейсів Середнього Побужжя Українського щита//Мінерал. журн. – 2017. – № 2. – С. 46–56.

32. *Степанюк Л. М., Шумлянський Л. В.* Уран-свинцевий вік цирконів гіперстенового плагіогнейсу долини р. Згар (Верхнє Побужжя, Український щит)//Мінерал. журн. – 2017. – № 3. – С. 67–74.

33. Стратиграфические разрезы докембрия Украинского щита/Н. П. Щербак, К. Е. Есипчук, Б. З. Берзенин и др. – Киев: Наукова думка, 1985. – 168 с.

34. Тектонічна карта України. Масштаб 1:1000000. Ч. I. Пояснювальна записка/С. С. Круглов, Ю. О. Арсірій, В. Я. Великанов. – Київ: УкрДГРІ, 2007. – 96 с.

35. *Хорева Б. Я.* Типы регионального метаморфизма и тектонические условия их проявления в подвижных поясах//Геотектоника. – 1966. – № 6. – С. 64–83.

36. *Шатский Н. С., Пейве А. В., Штрейс Н. А., Яншин А. Л.* К вопросу о периодичности осадкообразования и о методе актуализма//К вопросу о состоянии науки об осадочных породах. – Москва: Изд-во АН СССР, 1951. – С. 17–29.

37. *Щербаков И. Б.* Петрология Украинского щита. – Львов: ЗУКЦ, 2005. – 366 с.

38. *Щербаков И. Б.* Эволюция магматизма Украинского щита//Мінерал. журнал. – 2000. – Т. 22. – № 2–3. – С. 36–47.

39. Eart's oldest rocks. Edited by: Martin J. Van Kranendonk, Hugh Smithies and Vickie Bennett. – Elsevier, 2007. – 1307 p.

40. *Gradstein F. M., Ogg J. G., Schmitz M. D., Ogg G. M.* The Geologic Time Scale 2012. – Amsterdam: Elsevier, 2012. – 1144 p.

41. *Van Kranendonk M. J., Gehling J., Shields G.* Precambrian//Ogg J. G., Ogg G., Gradstein F. The Concise Geologic Time Scale. – Cambridge University Press, 2008. – P. 23–36.

REFERENCES

1. *Bobrov O. B., Lysak A. M., Sviestnikov K. I.* et al. A formation analysis of Lower Precambrian complexes of the Ukrainian shield is during realization of geological sur-

vey (theoretical and practical aspects). – Kyiv: UkrDHRI, 2006. – 164 p. (In Ukrainian).

2. *Vrevskij A. B.* Archean greenstone belts are geological and isotopic-geochemical facts and geodynamic speculations//*Geologiya Karelii ot arheya do nashih dnei*. – Petrozavodsk, 2011. – P. 33–36. (In Russian).

3. Geological survey of metamorphic and metasomatic complexes. Methodical manual/Resp. editor V. A. Glebovickij, V. I. Shuldiner. – Sankt-Peterburg: VSEGEI, 1996. – 416 p. (In Russian).

4. Geology and metallogeny of Precambrian of the Ukrainian shield. Complete set of maps (geological, geological formation, fracture-block tectonics, geochemical and metallogenic). Scale 1:1 000 000. Explanatory report/L. S. Galeckij, B. A. Gorlickij, L. A. Kipnis et al. – Kiev, 1984. – B. 1. – 150 p. – B. 2. – 97 p. (In Russian).

5. State geological map of Ukraine. Scale 1:200 000. Central Ukrainian series. Sheet M-35-XVII (Zhytomyr). Explanatory report/M. P. Shcherbyna, M. M. Kostenko, B. V. Heorhin et al. – Kyiv, 2004. – 125 p. (In Ukrainian).

6. State geological map of Ukraine. Scale 1:200 000. Central Ukrainian series. Sheet M-35-XVIII (Fastiv). Explanatory report/K. Yu. Yesypchuk, B. D. Vozhrin, R. M. Dovhan et al. – Kyiv, 2002. – 136 p. (In Ukrainian).

7. Map of geological formations of Precambrian of the Ukrainian shield. Scale 1:500 000. Explanatory report/V. P. Kyrylyuk, V. D. Kolij, V. I. Lashmanov et al. – Kiev: Goskomgeologiya Ukrainy, 1991. – 116 p. (In Russian).

8. *Kyrylyuk V. P.* Open letter to the members of the Bureau of the National stratigraphic committee of Ukraine and all fellow Precambrian geologist//*Heol. zhurn.* – 2017. – № 4. – P. 88–99. (In Ukrainian).

9. *Kyrylyuk V. P.* Features of Lower Precambrian metamorphism and his connection are with tectonics//*Heodynamika*. – 2013. – № 1(14). – P. 82–97. (In Ukrainian).

10. *Kyrylyuk V. P.* Stratigraphic scheme of the Lower Precambrian of the Ukrainian Shield and the issues with its geochronometry. Article 1. General information and the geochronometric issues of the Dniester-Buh series of the Buh Area complex//*Zbirnyk naukovykh*

prats UkrDHRI. – 2019. – № 1–2. – P. 136–152. (In Ukrainian).

11. *Kyrylyuk V. P.* Stratigraphic scheme of the Lower Precambrian of the Ukrainian Shield and the issues with its geochronometry. Article 2. The issues of the Buh series of the Buh Area complex and other high temperature stratometamorphic complexes//*Zbirnyk naukovykh prats UkrDHRI*. – 2019. – № 3–4. – P. 114–133. (In Ukrainian).

12. *Kyrylyuk V. P.* Stratigraphy of Precambrian of western part of the Ukrainian shield. Article 1. Stratigraphic complexes of Precambrian and formations of Early Archean//*Geol. zhurn.* – 1982. – № 3. – P. 88–103. (In Russian).

13. *Kyrylyuk V. P.* Revisiting the issues with the stratigraphy of the Buh granulite complex (a commentary on forming a new regional stratigraphic scheme for the Lower Precambrian of the Ukrainian Shield). Article 4. The place of the Buh Area stratigraphic complex in the general geochronological scale of the Precambrian//*Zbirnyk naukovykh prats UkrDHRI*. – 2016. – № 1. – P. 90–108. (In Ukrainian).

14. A complete set of maps is “Geology and metallogenya of south-west part of the East-European platform”, 4 maps/Resp. editor A. I. Zarickij, L. S. Galeckij. – Kiev, 1992. (In Russian).

15. *Kondi K.* Archean greenstone belts. – Moskva: Mir, 1983. – 390 p. (In Russian).

16. Correlated chronostratigraphic scheme of Early Precambrian of the Ukrainian Shield (scheme and explanatory note)/K. Yu. Yesypchuk, O. B. Bobrov, L. M. Stepaniuk et al. – Kyiv, 2004. – 30 p. (In Ukrainian).

17. *Lazko E. M., Kyrylyuk V. P., Sivoronov A. A., Jacenko G. M.* Lower Precambrian of the western Ukrainian Shield (age complexes and formations). – Lvov: Vyshcha shkola, 1975. – 239 p. (In Russian).

18. *Levskij L. K.* Thermochronology: determination of closing temperature//*Izotopnoe datirovanie processov rudoobrazovaniya, magmatizma, osadkonakopleniya i metamorfizma. Materialy konferencii*. Vol. 1. – Moskva: GEOS, 2006. – P. 422–426. (In Russian).

19. *Lysak A. M., Pashhenko V. G., Zjuzicle V. V.* The formational affiliation and stratigraphic position of the iron-siliceous formations of the Pavlovsk group of magnetic anomalies (the Middle Bug Area)//*Geol. zhurn.* – 1983. – № 5. – P. 99–109. (In Russian).

20. Methodical pointing on drafting of maps of the formations of Early Precambrian of Ukraine (for the aims of geological cartography and metallogenic prognosis)/V. P. Kyrylyuk, A. M. Lysak, K. I. Sveshnikov. – Kiev, 1979. – 178 p. (In Russian).
21. *Negruca V. Z.* State of studied of stratigraphy of Precambrian and Phanerozoic Russia. Tasks of further researches. Lower Precambrian//Sostoyanie izuchennosti stratigrafii dokembriya i fanerozoja Rossii. Postanovleniya Mezhdvodomstvennogo stratigraficheskogo komiteta. Iss. 38. – Sankt-Peterburg: VSEGEI, 2008. – P. 7–14. (In Russian).
22. General Stratigraphic Scale of the Lower Precambrian of Russia. Explanatory report. – Apatity, 2002. – 13 p. (In Russian).
23. *Pavlovskij E. V.* Preface to Russian edition//Dokembrij Skandinavii. – Moskva: Mir, 1967. – P. 5–8. (In Russian).
24. Petrographic code of Russia/O. A. Bogatikov, O. V. Petrov, A. F. Morozov (editors-en-chief), L. N. Sharpenok (resp. editor). – Sankt-Peterburg: VSEGEI, 2009. – 200 p. (In Russian).
25. Early Precambrian of the Baltic shield/Resp. editor V. A. Glebovickij. – Sankt-Peterburg: Nauka, 2005. – 711 p. (In Russian).
26. *Salop L. I.* Geological development of Earth is in Precambrian. – Leningrad: Nedra, 1982. – 310 p. (In Russian).
27. *Skakun L. Z., Skakun O. L., Bilyk N. T., Burban K. A.* Mineralogical zonaliti and formation of garnet-biotite belt in granulite complexes of the Middle Buh area//Zapysky Ukrainskoho Mineralohichnoho tovarystva. – 2011. – Vol. 8. – P. 182–184. (In Ukrainian).
28. *Stepaniuk L. M.* Comments on “The open letter to the members of the Bureau of the National stratigraphic committee of Ukraine and fellow precambrian geologists” V. P. Kyrylyuk//Heol. zhurn. – 2017. – № 4. – P. 88–99. (In Ukrainian).
29. *Stepaniuk L. M.* The metasomatic genesis of the biotite and biotite-garnet gneisses of the Middle Buh area//Dopovidi NAN Ukrainy. – 1997. – № 1. – P. 133–136. (In Ukrainian).
30. *Stepaniuk L. M.* Problems of Stratigraphy and Geochronology of the Ukrainian Shield//Mineral. zhurn. – 2018. – № 1. – P. 16–31. (In Ukrainian).
31. *Stepaniuk L. M., Dovbush T. I., Kurylo S. I.* et al. U-Pb age of monazites from biotitic gneisses of the Middle Buh area of the Ukrainian Shield//Mineral. zhurn. – 2017. – № 2. – P. 46–56. (In Ukrainian).
32. *Stepaniuk L. M., Shumlinskyi L. V.* U-Pb age of zircons from hypersthene-plagioclase gneiss of the valley Zghar river (Upper Buh region, Ukrainian Shield)//Mineral. zhurn. – 2017. – № 3. – P. 67–74. (In Ukrainian).
33. Stratigraphic sections of the Precambrian of Ukrainian Shield/N. P. Shherbak, K. E. Esipchuk, B. Z. Berzenin et al. – Kiev: Nauk. dumka, 1985. – 168 p. (In Russian).
34. Tectonic map of Ukraine. Scale 1:1 000 000. Part I. Explanatory report/S. S. Kruhlov, Yu. O. Arsirii, V. Ya. Velikanov et al. – Kyiv: UkrDHRI, 2007. – 96 p. (In Ukrainian).
35. *Horeva B. Ya.* Types of regional metamorphism and tectonic conditions of their display are in mobile belts//Geotektonika. – 1966. – № 6. – P. 64–83. (In Russian).
36. *Shatskij N. S., Pejve A. V., Shtrejs N. A., Janshin A. L.* To the question about periodicity of sedimentation and about the method of actualism//K voprosu o sostoyanii nauki ob osadochnyh porodah. – Moskva: Izdatelstvo AN SSSR, 1951. – P. 17–29. (In Russian).
37. *Shherbakov I. B.* Petrology of the Ukrainian shield. – Lvov: ZUKC, 2005. – 366 p. (In Russian).
38. *Shherbakov I. B.* Evolution of magmatism of the Ukrainian shield//Mineral. zhurn. – 2000. – № 2–3. – P. 36–47. (In Russian).
39. Earth's oldest rocks. Edited By: Martin J. Van Kranendonk, Hugh Smithies and Vickie Bennett. – Elsevier, 2007. – 1307 p.
40. *Gradstein F. M., Ogg J. G., Schmitz M. D., Ogg G. M.* The Geologic Time Scale 2012. – Amsterdam: Elsevier, 2012. – 1144 p.
41. *Van Kranendonk M. J., Gehling J., Shields G.* Precambrian//Ogg J. G., Ogg G., Gradstein F. The Concise Geologic Time Scale. – Cambridge University Press, 2008. – P. 23–36.

Рукопис отримано 14.02.2019.

В. П. Кирилюк, Львовский национальный университет имени Ивана Франко,
Kyrylyuk.V@i.ua, <https://orcid.org/0000-0001-7649-9432>

СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ СХЕМА НИЖНЕГО ДОКЕМБРИЯ УКРАИНСКОГО ЩИТА И ЕЕ ГЕОХРОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ

Статья 3. Некоторые геологические аспекты интерпретации изотопных данных

Настоящая статья продолжает цикл, посвященный обсуждению публикаций Л. М. Степаниука, которые касаются проблем стратиграфии и геохронологии Украинского щита (УЩ). В ней рассмотрено отношение автора этих публикаций к геолого-формационным, структурно-стратиграфическим, метаморфическим и историко-геологическим основаниям стратиграфии и интерпретации изотопных данных. В статье подтверждается самостоятельность лейкогранулитовой и глиноземисто-базитовой суперкрупных формаций (зеленолевадовская и сальковская свиты), существование которых отрицает Л. М. Степаниук. Березнинская свита распространена в инфраструктуре Бугско-Росинского и Волынского мегаблоков и потому не может быть ни моложе росинско-тикичской серии, ни одновозрастной с тетеревской серией. Единая, согласно Л. М. Степаниуку, Днестровско-Бугская гранулитовая область не может считаться таковой, поскольку включает три разных структурно-формационных зоны. Монофациальный метаморфизм широко распространен в регионе. Он представлен побугским и приазовским гранулитогнейсовыми комплексами и аульским и тикичским амфиболитогнейсовыми комплексами. Наибольшим недостатком современной интерпретации изотопных определений является отсутствие их согласования с геолого-эволюционным развитием фундамента УЩ, без чего полученные результаты остаются геохронометрическими числами, а не геохронологическими данными.

Ключевые слова: Украинский щит, стратиграфическая схема, стратиграфический комплекс, метаморфический комплекс, суперкрупная формация, свита.

V. P. Kyrylyuk, Ivan Franko National University of Lviv, Kyrylyuk.V@i.ua,
<https://orcid.org/0000-0001-7649-9432>

STRATIGRAPHIC SCHEME OF THE LOWER PRECAMBRIAN OF THE UKRAINIAN SHIELD AND THE ISSUES WITH ITS GEOCHRONOMETRY

Article 3. Certain geological aspects of interpreting isotope data

This article continues the cycle discussing the works of L. M. Stepaniuk that deal with the issues of stratigraphy and geochronology of the Ukrainian Shield. It examines the author's opinion on geological-formational, structural-stratigraphic, metamorphic and historical geological bases for stratigraphy and the interpretation of isotope data. The article confirms the independent nature of the leucogranulitic formation and alumina-basite formation (Zelena Levada suite and Salkovo suite), which is denied by L. M. Stepaniuk. The Berezna suite is spread out in the infrastructure of both the Buh-Ros and Volyn megablocks, and so it cannot be younger than the Ros-Tikych series, nor of the same age as the Teteriv series. The unified Dniester-Buh typical granulite region, as per L. M. Stepaniuk, can't be such, as it includes three structural-formational zones. Monofacial metamorphism is quite widespread in the region. It's represented by the Buh Area and Azov Area granulit-gneissic complexes and the Aul and Tikych amphibolit-gneissic complexes. The biggest flaw of the modern interpretation of the isotope definitions lies in the lack of their harmonization with the geological-evolutionary development of the foundation of the Ukrainian Shield. Because of this, the results remain geochronometric numbers, and not geochronometric data.

Keywords: Ukrainian Shield, Stratigraphic scheme, stratigraphic complex, metamorphic complex, supercrystal formation, suite.