

В. П. Кирилюк, 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 2. Проблеми бузької серії побузького комплексу та інших високотемпературних стратометаморфічних комплексів

Ця стаття продовжує цикл, присвячений обговоренню публікацій Л. М. Степанюка про проблеми стратиграфії та геохронології Українського щита. У стратиграфії високотемпературних метаморфічних комплексів цього регіону тривалий час існують розбіжності між геологічними даними й віковими ізотопними визначеннями. У статті подано огляд цих розбіжностей у стратиграфії бузької серії побузького стратиграфічного комплексу, а також приазовського, аульського й тікицького комплексів. Побузький комплекс за офіційною стратиграфічною схемою поділяється на дністровсько-бузьку серію палеоархею та бузьку серію неархею на підставі інтерпретації вікових ізотопних визначень. За геологічними спостереженнями обидві серії мають згідне залягання й утворюють єдиний стратиграфічний комплекс віком понад 3780 млн років. Приазовський комплекс за стратиграфічною схемою на підставі ізотопних даних поділений на дві різновікові серії – західноприазовську палеоархею й центральноприазовську неархею. Такий поділ також не узгоджується з геологічними спостереженнями. Аульська й росинсько-тікицька серії (комплекси) згідно зі стратиграфічною схемою теж належать до різних підрозділів (палеоархею та неархею відповідно). Для жодного з них достовірних ізотопних визначень немає, а результати геолого-еволюційного моделювання свідчать про імовірніший їхній близький стратиграфічний вік. Розбіжності між геологічними та ізотопно-геохронометричними даними можуть бути подолані завдяки іншій інтерпретації ізотопних визначень.

Ключові слова: Український щит, регіональна стратиграфічна схема, стратиграфічний комплекс, вікові ізотопні визначення.

Передмова. Стаття продовжує цикл робіт, зумовлений публікаціями Л. М. Степанюка, присвяченими обговоренню проблем стратиграфії та геохронології Українського щита [34, 35]. У цих публікаціях йдеться головним чином про проблеми стратиграфії побузького грануліто-гнейсового комплексу й побічно інших

високотемпературних монофаціальних стратигенних метаморфічних (скорочено *стратометаморфічних*) комплексів Українського щита (УЩ). Водночас у них очевидна спроба покласти проблеми стратиграфії цілковито на недостатню або непереконливу геологічну аргументацію стратиграфічного розчленування, тоді як

* У зв'язку з публікаціями Л. М. Степанюка [34, 35].

застосування ізотопних методів у стратиграфічних побудовах на УЩ нібито й не має жодних проблем або навіть сумнівів чи зауважень.

Зазначимо, що так звані “проблеми стратиграфії докембрію УЩ”, які тривалий час існують і періодично порушуються напередодні чергового оновлення регіональної стратиграфічної схеми, – це переважно не власне наукові проблеми, що потребують експериментального або теоретичного розв’язання. Ці “проблеми” – фактично розбіжності між геологічними даними чи історико-геологічними, геоеволюційними уявленнями про вік тих або інших стратиграфічних підрозділів і результатами визначень “ізотопного віку” порід, а здебільшого навіть мінералів з порід цих підрозділів, які не узгоджуються з результатами геологічних досліджень. Ці розбіжності можна подолати, але не внаслідок спростування геологічних спостережень чи історико-геологічних теоретичних підстав, а через зміну підходів до інтерпретації отриманих ізотопних визначень. Насамперед це стосується чіткого усвідомлення того, якою мірою “ізотопний вік” мінералів пов’язаний або не пов’язаний зі “стратиграфічним віком” серій чи комплексів, і якому саме моменту їхньої тривалої еволюції відповідає фіксоване ізотопне визначення. Розгляд таких розбіжностей і способів їхнього вирішення розпочато в попередній статті на прикладі дністровсько-бузької серії побузького комплексу і далі триває в цій публікації на матеріалах бузької серії побузького комплексу, а також приазовського, аульського та тікицького комплексів УЩ.

Побузький комплекс. Як зазначено в попередній статті [14] й багатьох раніших публікаціях [7, 13, 15, 18, 19, 22 та ін.], за геологічними, зокрема структурно-стратиграфічними та геолого-формаційними, дослідженнями побузький комплекс є єдиною великою стратиграфічною одиницею, у складі якої визначено сім суперкрystalних формацій. На них ґрунтується виділення світ і підсвіт побузького комплексу. Ознаками стратиграфічної єд-

ності комплексу є згідне залягання, з поступовими переходами між світами в розрізі, їхній спільний структурний план на всій території поширення комплексу, хоч і різний на окремих його ділянках, а також однаковий монофаціальний метаморфізм гранулітової фації всього комплексу. Тим часом у “Комплексній хроностратиграфічній схемі раннього докембрію Українського щита” (далі КХС УЩ) [21], на підставі лише інтерпретації ізотопних даних, комплекс поділений на дві різновікові серії – *палеоархійську дністровсько-бузьку* й *неоархейську бузьку*. Саме в цьому полягає головна “проблема” побузького комплексу, а фактично – суперечність між геологічними й ізотопно-геохронометричними даними, яка, безумовно, може бути розв’язана внаслідок об’єктивного аналізу всього наявного матеріалу.

Але Л. М. Степанюк у своїх публікаціях [34, 35], відповідно до головного принципу побудови КХС УЩ, віддає беззаперечну перевагу ізотопним даним, нехтуючи добре відомими результатами геологічних спостережень, зокрема матеріалами геологічного картування. А в окремих випадках навіть вносить у них необґрунтовані корективи, наприклад через “ліквідацію” зеленолевадівської світи. Усе це примушує нас укотре повернутися в цій статті до “проблем” стратиграфії побузького комплексу, і зокрема її бузької серії.

Бузька серія у КХС УЩ представлена двома світами (знизу догори) – кошаро-олександрівською та хащувато-завалівською. Перша з них складена високоглиноземисто-кварцитовою формацією, друга складається з двох частин, які можна розглядати як підсвіти: нижня підсвіта – мармур-кальцифірова формація, верхня – кондалітова формація. За даними структурно-стратиграфічних і геолого-формаційних досліджень вище останньої за розрізом побузького комплексу залягає ще одна – ритмічно-шарувата глиноземисто-базитова – суперкрукральна формація, яку вже давно було виділено як самостійну сальківську світу [15, 22], але до цього часу не внесено в

КХС УЩ. За ухваленим поділом побузького комплексу на дві серії ця світа має належати до бузької серії, хоч подальше використання цієї назви у КХС УЩ видається нам недоцільним*. Нижче розглянуто геологічні та ізотопно-геохронометричні дані за всіма трьома світами.

Кошаро-олександрівська світа, за загальноприйнятими уявленнями, розпочинає розріз бузької серії. Саме тому з'ясування її стратиграфічної позиції є певною мірою визначальним для всієї бузької серії. Прямих ізотопних визначень віку світи за сингенетичними породами немає. Тому для вирішення питання про вікові співвідношення між дністровсько-бузькою та бузькою серіями важливого значення набувають саме їхні реальні структурно-стратиграфічні співвідношення, які вивчало багато дослідників.

Геологічні спостереження, проведені під час геологічної зйомки й тематичних робіт, як уже неодноразово зазначено [10, 13, 15, 19], свідчать про їхнє згідне залягання. Типові породи кошаро-олександрівської світи – кварцити й високоглиноземисті породи – досить часто трапляються в складі зеленолевадівської світи. А. Я. Древін, на підставі багаторазового спостереження “характерного набору метаморфизованих порід, представлених кордиерит-силлиманит-гранат-полевошпатовими, кварц-гранат-полевошпатовими, біотит-графітовими гнейсами й мигматитами по гнейсам” серед “розових і розово-сірих мигматитів с согласными телами аплит-пегматоидных гранитов” [5, с. 95], виділяв окремих “кошаро-олександрівський опорний горизонт” у складі середньої або чаусовської світи [5, 6]. Г. Г. Виноградов [3] виділив в єдиному розрізі Середнього Побужжя самостійну кошаро-олександрівську світу між синцівською (нині зеленолевадівською)

та хашувато-завалівською світами. Наявність у кошаро-олександрівській світі “лептитоподібних гнейсів”, характерних для зеленолевадівської світи, зазначають укладачі аркуша М-36-XXXI (Первомайськ) [4]. Наявність у суміжних світах спільних порід вже сама по собі є ознакою згідного залягання, а разом з однаковим метаморфізмом гранулітової фації контактувальних і сусідніх з ними світ є достатньою підставою для введення їх до складу одного побузького стратиграфічного комплексу.

Усі ці дані давно відомі і їх неодноразово наведено. Але вже впродовж понад 30 років кошаро-олександрівську світу, а разом з нею й усю бузьку серію, “відривають” від дністровсько-бузької серії на підставі ізотопних визначень “нібито обкочених” теригенних цирконів у кварцитах світи. Ми дозволяємо собі використовувати “нібито обкочених” тому, що самі автори стосовно них зазначають, що “приведенные в настоящей статье результаты – скорее информация к размышлению, чем четкие доказательства природы циркона (курсив наш. – В. К.) в кварцитах с. Шамраевка, для определения возраста пород бугской серии желательнее использовать породы, содержащие синпетрогенный циркон” [23, с. 73]. Не додає переконливості в обкоченості цирконів і те, що “ми не акцентували увагу на генезисі ядер у кристалах циркону ще й тому, що кластогенна природа самих кварцитів є загально визнаною” [35, с. 24]. Іншу думку щодо об'єктивності оцінки генезису циркону висловив Л. В. Шумлянський [43, с. 137], наводимо її трохи нижче.

Тему віку кошаро-олександрівської світи теж неодноразово висвітлювано як в оригінальних працях [23, 36, 39], так і в нашому викладенні [20], і в публікаціях Л. М. Степанюка [34, 35]. Це звільняє від

* Під цією назвою в різний час виділяли стратиграфічні підрозділи, різні за своїм віком та обсягом. І в сучасній КХС УЩ бузька серія показана в спотвореному вигляді як щодо складу серії, так і її віку. Тому відповідно до “Стратиграфічного кодексу України” цю назву під час чергової зміни цих характеристик має бути замінено.

повторення всієї теми, але потребує підтвердження того, що “співвідношення будь-яких стратигенних підрозділів, метаморфізованих чи неметаморфізованих, за яких типові породи одного з них знаходяться в сусідньому підрозділі зазвичай навіть без генетичної інтерпретації, вважають ознакою згідного залягання та належності до одного комплексу чи серії” [19, с. 155]. І додамо, що *в разі згідного залягання метаморфічних підрозділів і поступових переходів між ними жодні визначення ізотопного віку контактувальних підрозділів не можуть бути підставою для їхнього відриву одного від іншого в геологічному розвитку.*

Імовірно, усвідомлюючи цю обставину, Л. М. Степанюк робить декілька спроб спочатку спростувати згідне залягання світ то зазначаючи, що “для нас очевидним (курсив наш. – В. К.) є їх тектонічно узгоджене залягання” [34, с. 107], то покликаючись на працю [40], в якій не набагато переконливіше зазначено, що “хотя граница между ними и резкая, структурное несогласие обычно не фиксируется, что объясняется, скорее всего (курсив наш. – В. К.), тектонической перестройкой более древнего фундамента” [40, с. 56]. До речі, в іншому місці тієї ж монографії читаємо, що “породы кошаро-александровской свиты обнажаются и вскрываются карьерами по р. Юж. Буг в районе сел Красенькое и Кошаро-Александровка, а также по левым притокам р. Синица в районе с. Шамраевка, где согласно залегают (курсив наш. – В. К.) на интенсивно гранитизированных биотитовых и биотит-гранатовых гнейсах зеленолевадовской толщи днестровско-бугской серии” [40, с. 73].

В останні роки виникли певні суперечності й у результатах вивчення цирконів з порід кошаро-олександрівської світи за дослідженнями різних учених. Так, за даними Л. В. Шумлянського [43], який визначав ізотопний вік цирконів з кварцитів відслонення “Біла Скеля”, що біля селища Завалля, “значення ізотопного віку цирконів широко варіюють – від 3245 ± 250

до 2031 ± 9 млн років” [43, с. 137]. Водночас автор зазначає, що “інтерпретація датування цирконів з глибокометаморфізованих кластогенних порід є вельми непростю задачею. Зокрема, такі породи містять як кластогенні (уламкові) циркони, так і циркони, що утворились унаслідок процесів метаморфізму. Задача ускладнюється, якщо метаморфізм проявлявся неодноразово. З цієї причини судження про походження того чи іншого циркону, і, як наслідок, про вік породи в цілому, стає питанням суб’єктивного вибору” (курсив наш. – В. К.) [43, с. 137].

Сам автор зупинився на тому, що циркони, “давніші за ~2540 млн років, можуть розглядатись (курсив наш. – В. К.) як кластогенні. Для них характерна наявність чітких заокруглених (іноді – куластих) ядер... У кристалах, молодших за 2540 млн років, яскраві кластогенні ядра відсутні... Такі молоді кристали ми розглядаємо в якості метаморфогенних... Втім, метаморфічний генезис “молодих” кристалів циркону ... зовсім не заперечує їх кластогенного походження в цій породі. Вони могли потрапити сюди завдяки розмиву метаморфічних порід, що утворились 2540–2030 млн років тому” [43, с. 137]. Але в підсумку автор зупиняється на тому, що “вік формування зазначених кварцитів як осадових порід становить не більше 2500 млн років” [43, с. 137].

Цей висновок автора вже не збігається з тезою Л. М. Степанюка про те, що “визначення ізотопного віку кластогенних ядер у цирконах кварцитів були виконані в трьох лабораторіях і практично збігаються” [34, с. 108]. Визначення у 2500 млн років свідчить вже не про неоархейський, а палеопротерозойський вік. І де гарантії, що згодом не будуть отримані з ядер цирконів ще “молодші” визначення і що вже нині “метаморфічний генезис “молодих” кристалів циркону ... зовсім не заперечує їх кластогенного походження в цій породі” [43, с. 137]. Л. М. Шумлянський вказує ще на деякі відмінності цирконів з кварцитів Кошаро-Олександрівського й Завалівського виходів, найголовнішою з яких є така.

Л. М. Степанюк, на підставі вивчення кварцитів Кошаро-Олександрівського виходу, робить висновок, що “отримані результати (вік кластогенних ядер варіює від 2,7 до 3,6 млрд років) дозволяють припустити, що джерелом кластогенного матеріалу для кварцитів були породи тиврівської товщі” [34, с. 107]. Ще раніше, в одній з публікацій Л. М. Степанюка зі співавторами зазначено, що ці результати “хорошо совпадають и достаточно точно согласуются с цифровыми значениями возрастов, полученными для цирконов из гиперстен-плагноклазовых гнейсов (ендербитогнейсов), распространенных севернее пгт Завалье” [36, с. 212].

Водночас Л. В. Шумлянський [43], який досліджував і порівнював циркони з ендербітогнейсів розміщеного неподалік Одеського кар’єру, що нібито належать до дністровсько-бузької серії, та з кварцитів відслонення Біла Скеля, зазначає: “Як відомо, ендербіти району с. Завалля у великій кількості містять циркони, вік яких вищий від 3300 млн років і сягає 3650 млн років. Такі давні циркони не виявлено ні у кварцитах Завалля, ні у кварцитах Кошаро-Олександрівки. Результати дослідження ізотопного складу гафнію вказують на значну різницю між одновіковими цирконами з кварцитів та ендербітів. ... На думку автора, це свідчить про те, що циркони з ендербітів *відсутні* (курсив наш. – В. К.) серед кластогенних кристалів цього мінералу у кварцитах” [43, с. 141]. Крім того, автор вказує на те, що “значення неодимового модельного віку свідчать про утворення кварцитів відслонення Біла Скеля за рахунок руйнування неомезоархейських порід переважно кислого складу” [43, с. 142].

Нестиккування й розбіжності та неоднозначності в інтерпретації ізотопних даних щодо кварцитів кошаро-олександрівської світи, особливо із залученням складу гафнію, стронцію, неодиму, можна було б продовжити. Але, на мій погляд, навіть викладеного досить для того, щоб засвідчити (знов-таки, використовуючи вислів Л. М. Степанюка) наскільки було б “як мі-

німум наївним і безпідставним” [35, с. 25] вважати, що ізотопно-геохронометричні дані можуть обґрунтувати наявність великої перерви у формуванні побузького грануліто-гнейсового комплексу й можливість зарахування окремих його частин до різних етапів розвитку УЩ, усупереч геологічним даним про їхню стратиграфічну й генетичну єдність у складі побузького комплексу.

Натомість усе стає на свої місця, якщо визнати, що кошаро-олександрівська світа (високоглиноземисто-кварцитова формація) згідно залягає на зеленолевадівській світі (лейкогранулітовій формації), яка від самого початку її накопичення була складена переважно кислими породами, унаслідок руйнування яких й утворилася кошаро-олександрівська світа. Тут варто нагадати висновок Л. В. Шумлянського “про утворення кварцитів відслонення Біла Скеля за рахунок руйнування неомезоархейських порід переважно кислого складу” [43, с. 142]. Ще під час формування вихідної товщі зеленолевадівської світи розпочалося локальне формування протоліту високоглиноземисто-кварцитового петропарагенезису у складі самої зеленолевадівської світи, яке згодом підсилилося й зумовило формування вихідної товщі кошаро-олександрівської світи, головним чином через дезінтеграцію зеленолевадівської світи. Разом з її теригенним матеріалом до кварцитів могли потрапляти й циркони тиврівської світи. Але серед них немає, і не могло бути (!), цирконів з товщі Одеського кар’єру – сальківської світи, оскільки вона залягає вище за розрізом від кошаро-олександрівської і на час формування останньої її просто не існувало!

Що ж до ізотопних визначень віку кошаро-олександрівської світи, то всі вони – і з ядер, і з оболонок, і з незональних кристалів цирконів – тією чи іншою мірою пов’язані з тривалим (понад 1,5 млрд років) перебуванням в умовах гранулітової фації, тобто або є метаморфічними, або зміненими під час метаморфізму, і не стосуються стратиграфічного віку світи, що перевищує 3780 млн років. Тому актуальною є думка, яку висловила понад 20 років

тому І. М. Лесна зі співавторами, що “для определения возраста пород бугской серии желательнее использовать породы, содержащие синпетрогенный циркон” [23, с. 73].

Хащувато-завалівська світа. Світа складена з двох суперкрустальних формацій: нижня частина (підсвіта) – це *мармур-кальцифірова формація*, верхня частина (підсвіта) – графітоносна *кондалітова формація*. У такому обсязі ця світа тривалий час під назвою тетерево-бузька світа (або серія) належала до нижнього протерозою і її вважали такою, що утворює перекинуту Завалівську синкліналь. Однак за результатами глибокого профільного буріння Г. Г. Виноградов [3] довів її моноклінальне залягання й за сучасними даними хащувато-завалівська світа згідно залягає на кошаро-олександрівській світі. Про це свідчить не лише паралельність шаруватості обох світ, але й поява у верхній частині кошаро-олександрівської світи кальцифірів і порід, збагачених графітом.

Як це не дивно, і, мабуть, несподівано для багатьох сучасних геологів, але саме із цієї світи ще на початку 70-х років ХХ сторіччя отримано найдавніші на той час, причому синпетрогенні (!), ізотопні визначення. “Для установления времени накопления осадочных пород ... свинцово-изохронным методом анализировались мраморы Завальевского месторождения на Побужье. ... Построенные по экспериментальным данным (в различных координатах) изохроны показали очень древний возраст мраморов. По наиболее надежной для докембрийских образований свинец-свинцовой изохроне, получен возраст, равный 3600 ± 800 млн лет. Модельный возраст, рассчитанный по методу Ф. Дж. Хаутерманса, оказался равным 3300 млн лет. Эти результаты являются первым прямым радиологическим доказательством архейского возраста гнейсовой толщи, который можно оценить как превышающий 3300–3600 млн лет” [32, с. 95]. Ці результати досі не спростовано, принаймні нам про це нічого невідомо.

З верхньої графітоносної підсвіти (кондалітової формації) порівняно недавно досліджено пробу гранатового кристалічного сланцю, відібраного в північній стінці Завалівського кар’єру [2]. Отримані визначення ізотопного віку із 47 зерен цирконів охоплюють діапазон від 3775 до 2442 млн років. Визначений Sm-Nd вік проби становить 3,1 млрд років. Дані щодо цирконів майже збігаються з результатами ізотопних досліджень гіперстеневих плагіогнейсів (ендербіто-гнейсів) цього району, а Sm-Nd вік помітно нижчий. Результатів дослідження цієї проби автори окремо не коментують, лише зазначають, що “изотопно-геохронологическое и изотопно-геохимическое изучение терригенных цирконов из метаосадочных магматических пород Подольского домена, Украинский щит, выявило новый фрагмент палеоархейской коры преимущественно тоналитового состава возрастом не менее 3,8 млрд лет” [2, с. 120].

Сальківська світа. Сальківську світу виділено на межі 60–70-х років. Як стверджував ще того часу за матеріалами буріння Г. Г. Виноградов [3], і це було підтверджено наступними спостереженнями в північному борті Завалівського кар’єру після розкриття контакту [15], сальківська світа залягає на хащувато-завалівській світі. Тобто вона посідає найвище стратиграфічне положення в розрізі побужького комплексу. У пробах з двох найближчих кар’єрів, розміщених на північ від контакту, – Одеського на правому березі р. Південний Буг і Козачий Яр на лівому березі – за останні роки проведено ізотопні дослідження без перебільшення сотень зерен цирконів. Максимальні значення віку тут уперше отримала О. В. Бібікова [1]. За її даними, “для максимально конкордантних цирконов по изотопному отношению $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ получен возраст, равный 3,65–3,60 млрд лет. Для одного незонального ядра внутри зонального кристалла определен почти конкордантный возраст – 3,78 млрд лет” [1, с. 16], який автор розглядає як час “формирования коры в Подольском блоке УЩ” [1, с. 17]. Крім того,

ще “два главных тектоно-термальных события (около 2,8 и 2,0 млрд лет) фиксируются цирконами метаморфогенного генезиса” [1, с. 17].

Подальші ізотопно-геохронометричні дослідження привели до встановлення нових давніх визначень “возрастом до 3800 Ма (3789 ± 4 и 3775 ± 5 млн лет) с почти ненарушенной уран-свинцовой изотопной системой” [2, с. 117], а також численних визначень віку, які “по изотопному отношению $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ занимают весь диапазон между 3500–1900 Ма” [2, с. 109]. На цьому тлі, “отчетливо просматриваются, по крайней мере, две стадии метаморфизма – 2700–2800 млн лет и около 2000 млн лет назад” [2, с. 117].

Широкий діапазон визначень для цієї ж ділянки наводить С. Б. Лобач-Жученко зі співавторами, за даними яких “полученные значения достоверных (конкордантных) дат лежат в возрастном интервале 3,65–1,99 млрд лет” [27, с. 3]. У цьому діапазоні автори виділяють дискретний ряд геологічних подій, як-от формування гнейсо-ендербітів, укорінення дайок гранітів, мафітів і ультрамафітів, накопичення осадово-вулканогенних порід, декілька етапів метаморфізму, зокрема завершальний гранулітовий метаморфізм приблизно 2 млрд років тому [25, с. 96].

Ще раз зауважимо, що за результатами структурно-стратиграфічного вивчення [15] та картографічними побудовами всі ці датування належать до самої верхньої формації-світи розрізу побузького комплексу, вищої за ту його частину, яка виділяється в КХС УЩ як неоархейська бузька серія, тобто можуть бути поширені на весь побузький комплекс. Це дає підстави для висновку, що всі його вихідні товщі – і дністровсько-бузької, і бузької серій – мають вік, давніший за 3780 млн років. А з огляду на те, що сальківська світа завершує не менш ніж 15–17-ти кілометровий розріз, стає очевидним, що початок формування розрізу побузького комплексу набагато давніший.

За наведеними вище даними, *PT*-умови гранулітової фації на цій ділянці існували

до 2000–1900 млн років тому. У цей величезний віковий діапазон потрапляють наведені вище визначення, отримані з усіх світ і на всій площі розвитку побузького комплексу, зокрема й датування ультраметаморфічних утворень. Це дає підстави вважати їх теж пов'язаними з тривалим перебуванням у *PT*-умовах гранулітової фації, під час якого могли не просто спотворюватися ізотопні співвідношення, а неодноразово повністю “перезапускаться радіоактивні годинники”, що й привело до появи конкордантних визначень різного віку в окресленому віковому діапазоні.

Висновки про давній (понад 3780 млн років) вік вихідних товщ побузького комплексу й тривале до 2000 млн років тому перебування його в умовах гранулітової фації стосуються всього побузького гранулітового комплексу. Що ж до спроб прив'язування проміжних датувань до конкретних “подій”, то вони, зважаючи на ці умови, видаються геологічно мало обґрунтованими або, у ліпшому разі, мають локальний характер.

Усі ці дані, безумовно, відомі Л. М. Степанюкові. Проте в обох публікаціях зроблений фактично один єдиний власне стратиграфічний висновок: “У гранулітовій асоціації Побужжя доцільно виділити три стратиграфічні одиниці: 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 і ендербіто-гнейсова формації)” [35, с. 27]. Цей висновок є прямим наслідком застосування принципу, проголошеного в “Пояснювальній записці до КХС УЩ”, згідно з яким “основою для вікового розчленування докембрійських утворень Українського щита є, головним чином, дані ізотопно-геохронологічних методів датування” [21, с. 4], у цьому випадку без будь-якого врахування методів “відносної” геохронології. Його важко навіть коментувати не тільки через його повну невідповідність наведеним вище структурно-стратигра-

фічним даним, але й внутрішню еклектичність і непослідовність.

Так, “палеоархейську стратиграфічну одиницю”, до якої ввійшли тиврівська й павлівська світи, виділено на підставі визначення ізотопного віку цирконів з гіперстенових плагіогнейсів, які ще називають ендербітогнейсами або просто ендербітами. Ці породи вважають первинно магматичними, імовірно вулканічними, а циркони з них синпетрогенними, тобто їхній вік указує на час накопичення вихідної речовини. Але належать ці породи не до тиврівської, а до сальківської світи, розміщеної далеко від стратотипової території тиврівської світи, на якій, до речі, немає палеоархейських визначень. З павлівської світи взагалі немає жодних визначень.

“Неоархейську (?) стратиграфічну одиницю в обсязі сучасної (? – В. К.) бузької серії” виділено на підставі наймолодшого віку нібито обкочених теригенних цирконів з кварцитів кошаро-олександрівської світи. Водночас не зроблено навіть спроби визначити вік синпетрогенних утворень цієї світи, якими є наявні в ній піроксенові кристалічні сланці, попри те, що до цього, як уже зазначено вище, ще понад 20 років тому закликала І. М. Лісна зі співавторами [23, с. 73].

Що ж до “палеопротерозойської стратиграфічної одиниці” – “березнинська та тиврівська товщі, поширені у верхньому Побужжі та Придністров’ї – кінцигітова і ендербіто-гнейсова формації” [35, с. 27], то її вік визначено за результатами дослідження **ядер невідомого походження** складних зерен цирконів з гіперстенового плагіогнейсу. За нашими спостереженнями, ці плагіогнейси таки дійсно належать тиврівській світі її стратотипового району – Верхнього Побужжя. Серед них “жодних давніх, древніших за 2,2 млрд рр. (з урахуванням похибки вимірювання) кристалів (ядер) циркону в плагіогнейсі не виявлено!” [38, с. 71]. Ще раніше такі самі результати отримано під час дослідження березнинської світи. Як зазначають автори “молоді палеопротерозойські значення віку реліктових, очевидно кластоген-

них (? – В. К.), ядер кристалів циркону із бердичівських гранітоїдів добре узгоджуються з отриманими раніше самарій-неодимовими ізотопними модельними датуваннями гнейсів березнинської товщі та бердичівських гранітоїдів і свідчать про палеопротерозойський вік березнинської товщі. Самарій-неодимові модельні дати, що характеризують час відділення речовини із мантії, варіюють у межах: за моделлю CHUR (1980–2230 млн рр.) та (2250–2460 млн рр.) за DM” [37, с. 63]. І мабуть, для підтвердження уявлень щодо палеопротерозойського віку цієї нової “стратиграфічної одиниці”, автори пишуть: “Враховуючи, що за результатами самарій-неодимового ізотопного датування метаморфічні породи тетерівської серії Волинського мегаблоку та березнинської товщі Дністровсько-Бузького були сформовані в палеопротерозої, окрім того в них не виявлено давніх цирконів (древніше 2,3 млрд рр.), цілком можливо, що вони накопичувалися в одному осадовому басейні та являють собою фрагменти акреційної призми” [38, с. 71].

Усі ці “аргументи” щодо “палеопротерозойської стратиграфічної одиниці” вже наведено в попередній статті [14]. Як і слова Є. В. Павловського про те, що “подобным упрощенным путем, разумеется, нетрудно провести любую корреляцию, не заметив при этом глубокой специфичности геологических процессов, происходивших в докембрии, не уяснив общего необратимого хода развития земной коры, тех закономерностей, которые определяют этот процесс” [29, с. 7]. Між тим такі встановлені закономірності спрямованого розвитку, без огляду на які неможлива коректна інтерпретація ізотопних визначень, уже є, але, на жаль, на них зовсім не зважають під час складання стратиграфічної схеми нижнього докембрію УЩ, що й призводить до явно помилкових положень КХС УЩ. Вони стають ще очевиднішими з порівнянням відображеного в КХС УЩ стратиграфічного розчленування побузького й приазовського комплексів.

Приазовський комплекс. Приазовський комплекс, у нашому розумінні, тривалий час, до початку 70-х років ХХ сторіччя, більшість дослідників вважала однією гнейсовою серією, для якої було запропоновано декілька схем стратиграфічного розчленування. У КХС УЩ [21] у складі приазовського комплексу виділено три самостійні стратиграфічні підрозділи: а) окрему еоархейську новопавлівську товщу, б) палеоархейську західноприазовську серію та в) неоархейську центральноприазовську серію. Вік усіх підрозділів установлений на підставі датування інтрузивних утворень, які їх проривають.

Для новопавлівської товщі “U-Pb іоніонним методом на мікрозонді SHRIMP для найдавніших генерацій акцесорного циркону з метапіроксенитів та тоналітів, що проривають новопавлівську товщу порід, встановлено вік 3600–3650 млн років [1]. Це підтверджено також за допомогою Sm-Nd методу датування по породі в цілому” [21, с. 11]. Максимальні з відомих визначень західноприазовської серії наводить С. Б. Лобач-Жученко зі співавторами [26]. Їх отримано з порід Василівської ділянки Оріхово-Павлоградської зони, які автори визначають як тоналіти й біотит-гранатові гнейси, що виникли внаслідок розсланцювання тоналітів. “Цирконі як із тоналіта, так і з біотит-гранатового гнейса по тоналіту характеризуються схожим строєнням: мають ядра с магматическою зональністю і однородні метаморфическіє кайми. ... Возраст ядер с магматическою зональністю в цирконах із тоналіта і біотит-гранатового гнейса конкордантен і рівен 3500 ± 13 і 3503 ± 12 млн лет соответственно” [26, с. 215].

Питання віку центральноприазовської серії розглянуто в пояснювальній записці до КХС УЩ [21]. У ній, зокрема, сказано: “По-перше, не викликає сумніву допротерозойський (тобто архейський) вік цих утворень, по-друге, їхній вік не може бути менший за вік ендербітів, що їх проривають, тобто за 2,7 млрд років. Таким

чином, якщо осадові породи центральноприазовської серії відклалися у неоархеї, то щонайпізніше – у першій його половині” [21, с. 16].

Ані геологічного обґрунтування такого розчленування, ані відносної послідовності, а надто незгідного залягання виділених підрозділів в опублікованих джерелах зазвичай не наведено. Один з небагатьох випадків, де згадуються співвідношення серій, знаходимо в монографії [40]: “Взаимоотношение западно-приазовской і центрально-приазовской серій изучено пока недостаточно. Часто контакты между ними тектонические. В некоторых случаях *вроде бы есть* (курсив наш. – В. К.) основания говорить о постепенной смене в разрезе существенно метабазитовой толщи западно-приазовской серии толщей высокоглиноземистых пород темрюкской свиты центрально-приазовской серии (верховья рек Молочная (Токмак) и Конка). Однако при более тщательном структурном анализе все же оказывается, что это лишь кажущееся согласие границ, обусловленное, по-видимому, переориентировкой структур в более древнем фундаменте при деформациях толщи пород центрально-приазовской серии, а на некотором удалении от контакта обычно обнаруживается резкое несогласие тектонического плана” [40, с. 59].

Цілеспрямовані дослідження приазовського комплексу для його геолого-формаційного розчленування та з'ясування співвідношень формацій і відповідних стратиграфічних підрозділів, зокрема на стратотипових ділянках, засвідчили наявність двох різних за складом частин розрізу, які відповідають західноприазовській і центральноприазовській серіям. За своїм складом західноприазовська серія відповідає діафторованій гіперстеневій гнейсово-кристалосланцевій (ендербіто-гнейсовій) формації, а центральноприазовська – лейкогранулітовій формації [24, 28, 30 та ін.]. Водночас як і в побузькому комплексі, жодних стратиграфічних незгідностей між ними не було виявлено. На границях серій-формацій спостерігається згідне за-

лягання, поступові переходи, зумовлені перешаруванням порід контактувальних підрозділів на тлі спільного первинного метаморфізму гранулітової фації й широко проявленого наступного діафторезу амфіболітової фації. Співвідношення дійсно згідні, а не тектонічно “узгоджені”, хоч на окремих ділянках установлено й тектонічні контакти. Однак жодних незгідностей тектонічних планів різних серій не спостережено.

Геолого-формаційна ідентичність західноприазовської і центральноприазовської серій з тиврівською й зеленолевадівською світами не викликає сумніву. Особливо наочно вона проявлена в центральноприазовській серії, в якій чітко, як і в зеленолевадівській світі, розрізняються дві частини: нижня – “строката” магнетитумісна, та верхня – переважно лейкократова, двопольовошпатована. Що ж до *новопавлівської товщі*, то вона є повним аналогом нижньої “строкатої” частини центральноприазовської серії.

Принагідно нагадаємо, що “новопавловская свита” вперше була виділена в “Стратиграфічній схемі докембрійських утворень Українського щита” 1970 року як нижня світа оріхово-павлоградської серії, на рівні центральноприазовської серії, з якою вона в подальших схемах і була об’єднана. За даними А. М. Лисака та його колег [24], вона дійсно посідає це стратиграфічне положення, належить до нижньої (строкатої) частини розрізу лейкогранулітової формації й центральноприазовської серії. І, таким чином, її палеоархейський вік (чи навіть еоархейський за КХС УЩ) має стосуватися всього приазовського комплексу, обох його серій.

Такий висновок, що впливає з об’єктивного узагальнення всіх наявних геологічних (зокрема, і навіть насамперед геолого-формаційних) та ізотопно-геохронометричних даних щодо приазовського комплексу, знаходить своє підтвердження в його повній аналогії з представницьким фрагментом побузького комплексу. Такий парагенезис ендербіто-гнейсової та лейкогранулітової

формацій і знаходження в нижній частині останньої характерної “строкатої” породної асоціації, разом з відсутністю їхніх аналогів серед інших комплексів УЩ, вже можна вважати однією з виявлених закономірностей, яку мали б урахувати як під час інтерпретації ізотопних даних, так і побудови КХС УЩ. Але натомість, на відміну від побузького комплексу, в якому ці дві формації й відповідні стратиграфічні підрозділи вже давно об’єднані в складі однієї найдавнішої дністровсько-бузької серії, у приазовському комплексі вони “розірвані” в КХС УЩ великою стратиграфічною перервою, в яку до того ж “поміщений” за ізотопно-геохронометричними даними цілий зеленокам’яний комплекс і низка інтрузивних комплексів!

Такі “стратиграфічно-геохронометричні” побудови не мають жодного реального геологічного підтвердження й не можуть мати навіть теоретичного обґрунтування, передусім у тому, як між двома різновіковими підрозділами, що мають площове поширення й метаморфізовані в умовах гранулітової фації, могли зберегтися локально розвинуті зеленокам’яні утворення. Між тим ми наочно бачимо, як це можна зробити в КХС УЩ суто механічним способом порівняння з Міжнародною шкалою геологічного часу.

Аульський і тікицький комплекси. У публікаціях Л. М. Степанюка приазовський комплекс лише згадано. Утім, уважали за доцільне його стисло розглянути, щоб продемонструвати на його прикладі співвідношення різних методів у стратиграфічних дослідженнях високотемпературних метаморфічних комплексів та роль і наслідки ізотопних методів у їхньому розчленуванні. Одночасно питання вікової кореляції “стратигенних утворень росинсько-тікицького мегаблока (тікицький комплекс, за В. П. Кирилюком) та метаморфічних порід аульської серії середнього Придніпров’я” [35, с. 19] Л. М. Степанюк виділив як окрему проблему. Вона дійсно є і була згадана у “Відкритому листі” як така, що потребує розв’язання та яку варто розглянути.

У КХС УЩ аульська серія розміщена у верхній частині палеоархею, а росинсько-тікицька серія (тікицький комплекс у нашому розумінні) – у неоархеї. Прямих надійних визначень щодо віку вихідних товщ немає для жодного із цих підрозділів. Стосовно аульської серії сказано: “Томаківська та базавлуцька товщі займають за схемою стратиграфічно вище положення, ніж славгородська товща. Але необхідно відзначити, що послідовність розташування їх у схемі є цілком умовною. Ніяких геохронологічних даних, які б підтверджували не тільки прийняту послідовність їх формування, але хоча б належність до палеоархею, на сьогодні немає” [21, с. 20]. У дещо пізнішій праці знаходимо, що “самые древние даты, полученные по циркону из метабазитов и метапорфиритов базавлукской толщи, составляют 3,17–3,19 млрд лет. ... Таким образом, в геохронологическом отношении палеоархейские образования в Среднеприднепровском мегаблоке не установлены и проблема фундамента (? – В. К.) зеленокаменных ассоциаций этого региона остается нерешенной” [44, с. 221]. Імовірно йдеться не про проблему наявності чи відсутності фундамента, а про *проблему віку фундамента*, оскільки вище стратиграфічне положення зеленокам’яної конкської серії щодо аульської нині є вже загальноприйнятим.

Даних ізотопних визначень з метаморфічних порід тікицького комплексу (росинсько-тікицької серії) немає, принаймні жодних покликань на них у публікаціях ми не знайшли. Зі стратиграфічних відносин росинсько-тікицької серії загальноприйнятим є тільки його вище положення принаймні до частини побузького комплексу – дністровсько-бузької серії. Саме за цих умов – *відсутності надійного ізотопного визначення віку обох підрозділів* – за основу кореляції аульського й тікицького комплексів ми взяли геолого-формаційний склад, а саме: належність обох комплексів до гнейсово-кристалосланцево-амфіболітової формації та історико-геологічний (геоеволюційний) принцип (концепцію) спрямованого незворотного

розвитку земної кори в ранньому докембрії. Мета цієї кореляції фактично полягає не так у тому, щоб довести близький вік аульської й росинсько-тікицької серій, який може досить суттєво відрізнятись, як у тому, щоб висловити сумнів щодо молодшого віку росинсько-тікицької серії проти зеленокам’яної конкської серії.

Концепцію спрямованого незворотного розвитку (“концепція кратоногенезу”) висвітлено в низці публікацій, присвячених еволюції окремих процесів у ранньому докембрії і фундаменту щитів узагалі [8, 9, 11, 12, 17] та окремо фундаменту УЩ [16]. У стратиграфічному аспекті зміст цієї концепції полягає в послідовному формуванні вихідних товщ грануліто-гнейсових (ранній архей), амфіболіто-гнейсових (середній архей), зеленокам’яних (метавулканогенних – пізній архей) комплексів та залізисто-кременисто-сланцевих (метавулканогенно-теригенно-хемогенних – криворізький тип) і гнейсо-сланцевих (метакарбонатно-теригенних – тетерево-інгулецький тип) у ранньому протерозої, у різних структурно-формаційних зонах (мегаблоках). І це не умоглядна концепція, а спроба системного теоретичного осмислення всіх наявних структурно-геологічних та петрологічних даних і створення на цій підставі ретроспективної моделі формування ранньодокембрійських стратометаморфічних комплексів щитів. За цією концепцією, усі вихідні товщі амфіболіто-гнейсових комплексів утворилися раніше зеленокам’яних, після яких умов для повторного формування амфіболіто-гнейсових комплексів більше не виникало. До речі, саме таку відносну вікову послідовність монофаціальних метаморфічних комплексів у системі геохронологічного поділу докембрію того часу – гранулітова фація (нижній архей), амфіболітова фація (верхній архей), зеленосланцева фація (протерозой) – визначила Б. Я. Хорева [41, 42], яка відкрила для геології явище “монофаціального метаморфізму” й увела в обіг цей термін.

Повністю усвідомлюючи гіпотетичність цієї концепції, маю переконання

в тому, що *неможливо коректно інтерпретувати ізотопні визначення з високотемпературних стратигенних метаморфічних комплексів без хоч би якихось уявлень щодо умов їхнього літогенезу й метаморфізму*. Що ж пропонує Л. М. Степанюк як обґрунтування різного віку дозеленокам'яної палеоархейської аульської серії та нібито неоархейської, тобто післязеленокам'яної, росинсько-тікицької серії? “У Росинсько-Тікицькому мегаблоці, окрім західної прибортової зони з Дністровсько-Бузьким мегаблоком, відсутні не лише архейські двопольовошпатові граніти, але і плагіогранітоїди. Чи можливо, щоб стратигенні утворення, в даному випадку тікицького комплексу, сформувавшись в археї, зазнали ареального монофаціального метаморфізму та ізофаціального ультраметаморфізму (плагіомігматити та плагіогранітоїди звенигородського комплексу) більше одного мільярда років потому? Якись хоча б сліди архейських гранітоїдів, якби ті були в Росинсько-Тікицькому мегаблоці, залишились би. На сьогодні для усіх датованих порід, трьома ізотопними методами, окрім порід західного борту, отримано палеопротерозойський вік. Таким чином, у Росинсько-Тікицькому мегаблоці (у тікицькому комплексі), на відміну від Середньопридніпровського (аульського комплексу) відсутній один із ключових маркерів стратифікації – архейський етап гороутворення і магматизму, що, на наше переконання, унеможливує їх кореляцію” [35, с. 19].

Не коментуючи думки про “архейський етап гороутворення” як “ключовий маркер стратифікації”, зазначимо, що обґрунтування віку росинсько-тікицької серії (тікицького комплексу) ґрунтується не на доведенні будь-якими даними його неоархейського стратиграфічного віку, як це показано в КХС УЩ, а на ізотопних даних про вік гранітоїдів Росинсько-Тікицького мегаблока! І взагалі, з наведеного уривка складається враження про порівняння не стратиграфічних серій, а Росинсько-Тікицького й Середньопридніпровського

мегаблоків, чому й присвячений кінцевий висновок про неможливість їхньої – мегаблоків – кореляції. Що ж до вікових стратиграфічних співвідношень аульської й росинсько-тікицької серій як між собою, так і останньої з конкською серією, то й найменшої ясності вони не додають. А тому немає жодних підстав відмовлятися від думки, яку ми висловили у “Відкритому листі” і яку процитував Л. М. Степанюк, про те, що амфіболіто-гнейсові комплекси “за майже загальноприйнятими сучасними світовими уявленнями, в стратиграфічному відношенні є більш давніми за верхньоархейські зеленокам'яні комплекси”.

У цьому твердженні Л. М. Степанюк привертає особливу увагу до вислову “**майже** загальноприйняті сучасні світові уявлення” [35, с. 19], які потребують свого пояснення. Підставою для таких уявлень є те, що в жодному з регіонів світу не описані *геологічні співвідношення*, які б свідчили про молодший *стратиграфічний (а не ізотопний!)* вік амфіболіто-гнейсових комплексів проти зеленокам'яних. Навпаки, саме виявлення в різних регіонах залягання зеленокам'яних комплексів на амфіболіто-гнейсових привело свого часу до зникнення концепції “найдревніших зеленокам'яних ядер континентів” та появи концепції найдавніших “сірих гнейсів”, типовими представниками яких є і аульська, і росинсько-тікицька серії. Видатний знавець докембрію Л. Й. Салоп, на підставі узагальнення світового матеріалу, виокремив у тектонічній історії розвитку Землі самостійну *стадію зеленокам'яних поясів* або палеопротозойський мегацикл, віком 3500–2600 млн років. Характерними ознаками попередньої, катархейської стадії, чи катархею, за цим узагальненням є: “а) сильний метаморфізм порід в умовах гранулітової і амфіболітової фацій; б) повсеместная, хотя и неравномерная гранитизация и мигматизация” [33, с. 28] та деякі інші особливості. Саме тому, з-поміж геологів, що проводять регіональне вивчення щитів, питання давнішого віку зеленокам'яних комплексів щодо монофаціальних амфіболіто-гнейсових,

а надто стосовно грануліто-гнейсових, як це зроблено в КХС УЩ у Приазовському мегаблоці, уже давно просто не виникає.

Немає відомостей про наявність високометаморфізованих післязеленокам'яних комплексів і в публікаціях, присвячених “Міжнародній шкалі геологічного часу”, які цілковито ґрунтуються на ізотопно-геохронометричних даних. Таким чином, тільки окремі фахівці, які й зумовлюють оце “майже”, наполягають на можливості існування на щитах, зокрема й на УЩ, монофаціальних, інтенсивно гранітизованих амфіболіто-гнейсових комплексів, молодших за зеленокам'яні комплекси, *лише на підставі ізотопно-геохронометричних визначень*.

Однак деякі з положень уривка, наведеного вище, усе ж заслуговують на обговорення, оскільки прямо стосуються умов формування ранньодокембрійських комплексів та інтерпретації ізотопних даних. Це передусім питання про те, “чи можливо, щоб стратигенні утворення, в даному випадку тікицького комплексу, сформувавшись в археї, зазнали ареального монофаціального метаморфізму та ізофаціального ультраметаморфізму (плагіомігматити та плагіогранітоїди звенигородського комплексу) більше одного мільярда років потому?” [35, с. 19]. Безумовно, можливе! І для того є досить саме геохронометричних підстав. З тією лише різницею, що ареальний монофаціальний метаморфізм і супутній ізофаціальний метаморфізм відбувалися і в амфіболіто-гнейсових, і в грануліто-гнейсових комплексах *не після тривалої перерви*, як зазвичай інтерпретує дискретні ізотопні визначення більшість дослідників, вважаючи їх повторними, “накладеними”. Імовірно, що умови для монофаціального метаморфізму виникали безпосередньо після або навіть ще під час накопичення розривів грануліто-гнейсових та амфіболіто-гнейсових комплексів, і ці *PT*-умови *безперервно існували у відповідних структурних поверхнях (монофаціальних комплексах) аж до палеопротерозою*. Закінчилися такі умови метаморфізму

й супутнього ультраметаморфізму майже одночасно в усіх різновікових щитових стратометаморфічних комплексах під час загальної термічної й тектонічної консолідації (кратонізації) фундаменту УЩ й остаточного закриття ізотопних систем. Саме про це свідчать палеопротерозойські (≈ 2000 млн років) визначення кінцевого гранулітового метаморфізму С. Б. Лобач-Жученко з колегами за результатами досліджень у районі смт Завалля [25]. І такі ж приблизно цифри “ізотопного віку” отримано з ультраметаморфічних ендербітів і чудново-бердичівських “гранітів”, “собітів” і багатьох інших метаморфічних та ультраметаморфічних утворень різних комплексів УЩ.

Тут варто нагадати провидливі ідеї Ю. Ір. Половинкіної щодо часу й місця ультраметаморфічного петрогенезису на УЩ, висловлені ще півсторіччя тому, на початку впровадження ізотопних методів визначення віку [31]. Вона вважала архейський цикл на щиті, і навіть на всій земній кулі, незавершеним, а час максимального ультраметаморфізму – ранньопротерозойським. “К этому времени, т. е. к соскладчатой и позднескладчатой стадии раннепротерозойского тектономагматического цикла, относится интенсивная гранитизация более ранних пород коры, образование мигматитов, чарнокитов и других ультраметаморфических пород. ... Представляет большой интерес то, что гранитоиды раннепротерозойского и архейского возраста показывают одинаковый или очень близкий абсолютный возраст – 1800–2000 млн лет, т. е. время раннепротерозойской складчатости. Это совпадение долго вызывало недоумение и споры, пока не была найдена причина этого. Суть этой причины и состоит в так называемом омоложении – ... архейская кора под влиянием складчатых процессов верхнего этажа, раннепротерозойского времени, испытывает перестройку. При этом в породах заново кристаллизуются и те минералы, по которым ведется определение абсолютного возраста и, следовательно, в эксперименте определяется

не время образования породы в геологической структуре региона, а время перекристаллизации ее минерала” [31, с. 264].

Ці ідеї вже давно знайшли підтвердження й підтримку більшості науковців. Що ж до того, що в Росинсько-Тікицькому мегаблоці (у тікицькому комплексі), на відміну від Середньопридніпровського (аульського комплексу), відсутній “один із ключових маркерів стратифікації – архейський етап гороутворення і магматизму” [35, с. 19], то інтрузивний магматизм пізньоархейського віку як плагіоклазовий (сурський), так і двопольовошпатовий (мокрмосковсько-токівський) пов’язаний не з дозеленокам’яним, а із зеленокам’яним етапом еволюції щита й проявлений лише в *граніт-зеленокам’яному типі мегаблоків*. Його не було, і не могло бути за особливостями свого розвитку в Бузько-Росинському мегаблоці, який належить до зовсім іншого – *грануліт-амфіболітового* – типу мегаблоків [16].

У підсумку кореляція високометаморфізованих комплексів тільки на підставі ізотопних визначень, без огляду на геологічні дані та будь-які геолого-еволюційні уявлення про умови їхнього формування, привела до розміщення в КХС УЩ на одному неоархейському рівні бузької, центральноприазовської та росинсько-тікицької серій. Дві останні з них мають повні геолого-формаційні аналоги в інших геохронологічних підрозділах КХС УЩ, а всі вони настільки різні за своїм складом, що неможливо навіть теоретично уявити собі умови їхнього формування як латеральних фаціальних аналогів.

Висновки. У стратиграфії нижнього докембрію УЩ десятиріччями розвиваються діаметрально протилежні погляди стосовно відносного й “абсолютного” віку більшості стратиграфічних підрозділів високометаморфізованих комплексів, зафіксованих у КХС УЩ. Ця ситуація зумовлена різною оцінкою ролі геологічних та ізотопно-геохронометричних методів у розробленні регіональної стратиграфії високометаморфізованих нижньодокембрійських комплексів у конкретних умовах

обмеженої відслоненості УЩ. Наявність невирішених, дискусійних питань стратиграфії УЩ негативно впливає як на якість державних геологічних карт, так і на загальний рівень вивчення території щита і, безумовно, потребує їхнього розв’язання.

У цій статті продовжено розпочатий у попередній публікації [14] огляд головних розбіжностей між відомими уявленнями щодо стратиграфічних співвідношень і відносного та ізотопного віку підрозділів головних високометаморфізованих комплексів УЩ. Зроблено спробу, як видається, об’єктивного, неупередженого викладення геологічних даних та ізотопних визначень і їхньої інтерпретації, що стосується бузької серії побузького комплексу, а також приазовського, аульського й тікицького комплексів. Власні уявлення щодо стратиграфії цих підрозділів, як і колег по львівській докембрійській науковій школі, давно й добре відомі, тож немає потреби їх повторювати. Мета ж цієї праці полягає в тому, щоб ще раз навести ті суперечливі геологічні й ізотопно-геохронометричні дані, які потребують свого узгодження. Деякі способи такого узгодження буде розглянуто в наступній публікації.

ЛІТЕРАТУРА

1. **Бибикова Е. В.** Древнейшие породы Земли: изотопная геохронология и геохимия изотопов//*Минерал. журн.* – 2004. – 26. – № 3. – С. 13–21.
2. **Бибикова Е. В., Клаэссон С., Федотова А. А. и др.** Изотопно-геохронологическое (U-Th-Pb, Lu-Hf) изучение цирконов архейских магматических и метасадочных пород Подольского домена Украинского щита//*Геохимия.* – 2013. – № 2. – С. 99–121.
3. **Виноградов Г. Г.** О генезисе пироксеновых гнейсов и некоторых вопросах стратиграфии докембрия Среднего Побужья// *Петрография докембрия Русской платформы.* – Киев: Наукова думка, 1970. – С. 352–357.
4. **Державна геологічна карта України. Масштаб 1:200 000. Серія Центральноукраїнська. Аркуш М-36-XXXI (Первомайськ). Пояснювальна записка/В. М. Клочков,**

Я. П. Білінська, Ю. М. Веклич та ін. – Київ, 2004. – 175 с.

5. *Древин А. Я.* Опыт изучения докембрия Среднего Побужья на основе литолого-структурного метода//Проблемы осадочной геологии докембрия. Вып. 2. – Москва: Недра, 1967. – С. 88–96.

6. *Древин А. Я.* Структура, стратиграфия Среднего Побужья и поисковые критерии на силикатный никель. Автореферат диссертации ... кандидата геолого-минералогических наук. – Киев, 1966. – 23 с.

7. Карта геологических формаций докембрия Украинского щита. М-б 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.* Модель раннекембрийского монофациального метаморфизма и ультраметаморфизма//Геология метаморфических комплексов. Межвуз. научн.-тематич. сб. Вып. 6. – Свердловск: Изд-во УПИ, 1977. – С. 40–47.

9. *Кирилюк В. П.* О влиянии экзогенных факторов на температурный режим формирования раннекембрийских метаморфических комплексов щитов//Геология метаморфических комплексов. – Екатеринбург: Изд-во УПИ, 1991. – С. 4–13.

10. *Кирилюк В. П.* О стратотипических районах и стратотипах докембрия западной части Украинского щита//Геол. журн. – 1986. – 46. – № 2. – С. 36–46.

11. *Кирилюк В. П.* Об особенностях раннекембрийского тектонического развития земной коры//Современное состояние наук о Земле. Материалы международной конференции, посвященной памяти Виктора Ефимовича Хаина. – Москва: Изд-во МГУ, 2011. – С. 863–867.

12. *Кирилюк В. П.* Об особенностях седиментации, метаморфизма и геологической истории Земли в архее в свете современных представлений о природе Венеры//Геол. журн. – 1971. – 31. – № 6. – С. 42–54.

13. *Кирилюк В. П.* Побужский гранулитовый комплекс//Гранулитовые структурно-формационные комплексы Украинского щита – европейский эталон/А. Б. Бобров, В. П. Кирилюк, С. В. Гошовский. и др. – Киев: УкрГГРИ, 2010. – С. 8–63.

14. *Кирилюк В. П.* Стратиграфична схема нижнього докембрію Українського щита

та її геохронометричні проблеми. Стаття 1. Загальні відомості та геохронометричні проблеми дністровсько-бузької серії побузького комплексу//Збірник наукових праць УкрДГРІ. – 2019. – № 1–2. – С. 136–152.

15. *Кирилюк В. П.* Стратиграфія докембрія західної частини Українського щита. Стаття 1. Стратиграфічні комплекси докембрія і формації раннього архея//Геол. журн. – 1982. – 42. – № 3. – С. 88–103.

16. *Кирилюк В. П.* Тектонічна карта України. Масштаб 1:1 000 000. Частина II. Тектоніка фундаменту Українського щита. Масштаб 1:2 000 000. Пояснювальна записка. – Київ: УкрДГРІ, 2007. – 76 с.

17. *Кирилюк В. П.* Формирование раннекембрийского фундамента древних платформ (концепция кратоногенеза)//Фундаментальные проблемы геотектоники. Материалы XI Тектонического совещания. Том 1. – Москва: ГЕОС, 2007. – С. 296–300.

18. *Кирилюк В. П.* Ще раз про проблеми стратиграфії побузького гранулітового комплексу (з нагоди складання нової регіональної стратиграфічної схеми нижнього докембрію Українського щита). Стаття 1. Загальні відомості й поділ побузького стратиграфічного комплексу на світи//Збірник наукових праць УкрДГРІ. – 2015. – № 2. – С. 125–140.

19. *Кирилюк В. П.* Ще раз про проблеми стратиграфії побузького гранулітового комплексу (з нагоди складання нової регіональної стратиграфічної схеми нижнього докембрію Українського щита). Стаття 2. Співвідношення світ побузького стратиграфічного комплексу//Збірник наукових праць УкрДГРІ. – 2015. – № 3. – С. 147–168.

20. *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//Збірник наукових праць УкрДГРІ. – 2016. – № 1. – С. 90–108.

21. *Кореляційна* хроностратиграфічна схема раннього докембрію Українського щита (схема та пояс. зап.)/К. Ю. Єспічук, О. Б. Бобров, Л. М. Степанюк та ін. – Київ: УкрДГРІ, 2004. – 30 с.

22. 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. – 239 с.
23. Лесная И. М., Легкова Г. В., Теплякова Н. В., Гринченко А. В. Цирконы из кварцитов с. Шамраевка (бугская серия)// Геохимия и рудообразование. – 1995. – № 21. – С. 69–73.
24. Лисак А. М., Пащенко В. Г., Бородиня Б. В., Кисельов В. А., Стрелков С. М. Про незадовільний стан чинної стратиграфічної схеми раннього докембрію Приазовського мегаблока Українського щита//Збірник наукових праць УкрДГРІ. – 2009. – № 3–4. – С. 32–45.
25. Лобач-Жученко С. Б., Балаганский В. В., Балтыбаев Ш. К. и др. Этапы формирования побужского гранулитового комплекса: новые структурно-петрологические и изотопно-геохронологические данные (Среднее Побужье, Украинский щит)// Минерал. журн. – 2013. – 35. – № 4. – С. 87–99.
26. Лобач-Жученко С. Б., Бибикова Е. В., Балаганский В. В. и др. Палеоархейские тоналиты в палеопротерозойской Орехово-Павлоградской коллизонной зоне Украинского щита//Докл. АН РФ. – 2010. – Т. 433. – № 2. – С. 212–218.
27. Лобач-Жученко С. Б., Степанюк Л. М., Пономаренко А. Н. и др. Возраст цирконов из эндербито-гнейсов Среднего Побужья (Днестровско-Бугский мегаблок Украинского щита)//Минерал. журн. – 2011. – 33. – № 1. – С. 3–14.
28. Лысак А. М., Лащманов В. И., Свешников К. И., Пащенко В. Г. К вопросу стратиграфии гнейсо-мигматитовых образований нижнего докембрия Приазовья// Геол. журн. – 1989. – № 3. – С. 60–69.
29. Павловский Е. В. Предисловие к русскому изданию//Докембрий Скандинавии. – Москва: Мир, 1967. – С. 5–8.
30. Пащенко В. Г. Мигматит-лейкогранулитовая формация Приазовья//Геологический журнал. – 1998. – № 4. – С. 65–73.
31. Половинкина Ю. Ир. Время и место ультраметаморфического петрогенезиса в докембрийском кристаллическом массиве Украины//Петрография докембрия Русской платформы. – Киев: Наукова думка, 1970. – С. 261–265.
32. Половинкина Ю. Ир., Полевая Н. И. Украинский кристаллический массив//Геохронология СССР. Т. 1. Докембрий. – Ленинград: Недра, 1973. – С. 89–111.
33. Салон Л. И. Геологическое развитие Земли в докембрии. – Ленинград: Недра, 1982. – 310 с.
34. Степанюк Л. М. Коментарі до “Відкритого листа членам Бюро Національного стратиграфічного комітету України та геологам-докембристам” В. П. Кирилюка// Геол. журн. – 2017. – № 4. – С. 100–112.
35. Степанюк Л. М. Проблеми стратиграфії та геохронології Українського щита// Мінерал. журн. – 2018. – № 1. – С. 16–31.
36. Степанюк Л. М., Бибикова Е. В., Клаэссен С. и др. К вопросу о возрастных рубежах формирования кошаро-александровской свиты бугской серии Побужья// Международная научно-практическая конференция “Стратиграфия, геохронология и корреляция нижнедокембрийских породных комплексов фундамента Восточно-Европейской платформы”. Тез. докл. – Киев: УкрГГРИ, 2010. – С. 209–212.
37. Степанюк Л. М., Пономаренко О. М., Петриченко К. В. та ін. Уран-свинцева ізотопна геохронологія гранітоїдів бердичівського типу Побужжя (Український щит)//Мінерал. журн. – 2015. – 37. – № 3. – С. 51–66.
38. Степанюк Л. М., Шумлянський Л. В. Уран-свинцевий вік цирконів гіперстенового плагіогнейсу долини р. Згар (Верхнє Побужжя, Український щит)//Мінерал. журн. – 2017. – 39. – № 3. – С. 67–74.
39. Степанюк Л. М., Шумлянський Л. В., Пономаренко О. М., Довбуш Т. І. До питання про вікові межі формування кошаро-олександрівської світи бузької серії Побужжя//Геохімія та рудоутворення. – 2010. – № 28. – С. 4–10.
40. Стратиграфические разрезы докембрия Украинского щита//Н. П. Щербак, К. Е. Есипчук, Б. З. Берзенин и др. – Киев: Наукова думка, 1985. – 168 с.
41. Хорева Б. Я. Типы регионального метаморфизма и тектонические условия их проявления в подвижных поясах//Геотектоника. – 1966. – № 6. – С. 64–83.
42. Хорева Б. Я. Типы регионального метаморфизма и ультраметаморфизма и их место в процессе развития складчатых

областей//Геологическое строение СССР. Т. V. Основные проблемы геологии. – Москва: Недра, 1969. – С. 218–240.

43. Шумляньський Л. В. Вік та ізотопний склад гафнію цирконів з кварцитів Середнього Побужжя Українського щита//Геохімія та рудоутворення. – 2012. – Вип. 31–32. – С. 136 – 143.

44. Щербак Н. П., Артеменко Г. В., Лесная И. М., Пономаренко А. Н. Геохронологія раннього докембрія Українського щита. Архей. – Киев: Наукова думка, 2005. – 243 с.

REFERENCES

1. Bibikova E. V. Oldest Rocks of Earth: isotopic geochronology and geochemistry of isotopes//Mineral. zhurn. – 2004. – Vol. 26. – № 3. – P. 13–20. (In Russian).

2. Bibikova E. V., Klajesson S., Fedotova A. A. et al. The isotopic-geochronological (U-Th-Pb, Lu-Hf) study of zircons of archean magmatic and metasedimentary rocks of the Podolsk domen of the Ukrainian shield//Geohimiya. – 2013. – № 2. – P. 99–121. (In Russian).

3. Vinogradov G. G. About genesis pyroxene-gneisses and some questions of the Precambrian stratigraphy of Middle Bug Area//Petrografiya dokembriya Russkoj platformy. – Kiev: Naukova dumka, 1970. – P. 352–357. (In Russian).

4. State geological map of Ukraine of scale 1:200 000. Central Ukrainian series. Sheet M-36-XXXI (Pervomaisk). Explanatory message/V. M. Klochkov, Ya. P. Bilynska, Yu. M. Veklych et al. – Kyiv, 2004. – 175 p. (In Ukrainian).

5. Drevin A. Ya. Results of studying th Precambrian of Middle Bug Area on the basis of lithological-structural method//Problemy osadochnoj geologii dokembrija. – Iss. 2. – Moskva: Nedra, 1967. – P. 88–96. (In Russian).

6. Drevin A. Ya. Structure, stratigraphy of the Middle Bug Area and prospecting criteria on silicious nicol. Author's abstract. – Kiev, 1966. – 23 p. (In Russian).

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

8. Kyrylyuk V. P. Model of the monofacies metamorphism and ultrametamorphism of the Early Precambrian//Geologiya metamor-

ficheskij kompleksov. Mezhvuzovskij nauchno-tematicheskij sbornik. Iss. 6. – Sverdlovsk: Izdatelstvo UPI, 1977. – P. 40–47. (In Russian).

9. Kyrylyuk V. P. About influence of exogenous factors on the temperature condition of forming of the metamorphic complexes of Early Precambrian of the shields//Geologiya metamorficheskij kompleksov. – Ekaterinburg: Izdatelstvo UPI, 1991. – P. 4–13. (In Russian).

10. Kyrylyuk V. P. About the stratotypical areas and stratotypes of the Precambrian of the western part of the Ukrainian shield//Geologicheskij zhurnal. – 1986. – Vol. 46. – № 2. – P. 36–46. (In Russian).

11. Kyrylyuk V. P. About the features of tectonic development of Early Precambrian of the Earth's crust//Sovremennoe sostoyanie nauk o Zemle. Materialy mezhdunarodnoj konferencii, posvyashhennoj pamyati Viktora Efimovicha Haina. – Moskva: Izdatelstvo MGU, 2011. – P. 863–867. (In Russian).

12. Kyrylyuk V. P. About the features of sedimentation, metamorphism and geological history of the Earth in Archean in the light of modern ideas about nature of Venus//Geol. zhurn. – 1971. – Vol. 31. – № 6. – P. 42–54. (In Russian).

13. Kyrylyuk V. P., Bobrov A. B., Goshovskiy S. V. et al. The Bug Area granulite complex Granulite structural-formational complexes of the Ukrainian shield – European stratotype. – Kiev: UkrGGRI, 2010. – P. 8–63. (In Russian).

14. Kyrylyuk V. P. Stratigraphic scheme of the Lower Precambrian of the Ukrainian Shield and the issues with its geochronometry. Part 1. General information and the geochronometric issues of the Dniester-Buh series of the Bug Area complex//Zbirnyk naukovykh prats UkrDHRI. – 2019. – № 1–2. – P. 136–152. (In Ukrainian).

15. 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. – Vol. 42. – № 3. – P. 88–103. (In Russian).

16. Kyrylyuk V. P. Tectonics of Basement of the Ukrainian shield. Explanatory note to the “Tectonic map of Basement of the Ukrainian shield” of scale 1:2 000 000. – Kyiv: UkrDHRI, 2007. – 76 p. (In Ukrainian).

17. *Kyrylyuk V. P.* Forming of the basement of Early Precambrian of ancient platforms (conception of the cratonogenesis)// *Fundamentalnye problemy geotektoniki. Materialy XL Tektonicheskogo soveshchaniya*. Vol. 1. – Moskva: GEOS, 2007. – P. 296–300. (In Russian).

18. *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 1. General information and division of the Buh stratigraphic complex into suites// *Zbirnyk naukovykh prats UkrDHRI*. – 2015. – № 2. – P. 125–140. (In Ukrainian).

19. *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 2. The relations between the suites of the Buh Area stratigraphic complex// *Zbirnyk naukovykh prats UkrDHRI*. – 2015. – № 3. – P. 147–168. (In Ukrainian).

20. *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).

21. 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: UkrDHRI, 2004. – 30 p. (In Ukrainian).

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

23. *Lesnaya I. M., Legkova G. V., Teplyakova N. V., Grinchenko A. V.* Zircons from quartzites of the Shamraevka village (Bug series)// *Geohimiya i rudoobrazovanie*. – 1995. – № 21. – P. 69–73. (In Russian).

24. *Lysak A. M., Pashchenko V. H., Borodynia B. V., Kyselov B. A., Strekozov S. M.*

et al. About the unsatisfactory state of operating stratigraphic scheme of Early Precambrian of Azov Area megabloc of Ukrainian shield// *Zbirnyk naukovykh prats UkrDHRI*. – 2009. – № 3–4. – P. 32–45. (In Ukrainian).

25. *Lobach-Zhuchenko S. B., Balaganskij V. V., Baltybaev Sh. K. et al.* Stages of formation of the Bug Area granulite complex by the data of isotopic-geochronological investigations (the Middle Bug Area, the Ukrainian shield)// *Mineral. zhurn.* – 2013. – Vol. 35. – № 1. – P. 86–98. (In Russian).

26. *Lobach-Zhuchenko S. B., Bibikova E. V., Balaganskij V. V. et al.* Paleoproterozoic Orehov-Pavlograd collision zone of the Ukrainian shield// *Doklady Akademii nauk Rossijskoj federacii*. – 2010. – Vol. 433. – № 2. – P. 212–218. (In Russian).

27. *Lobach-Zhuchenko S. B., Stepaniuk L. M., Ponomarenko A. N. et al.* Age of Zircons from Enderbite-Gneisses of the Middle Bug Area (Dniester-Bug Megablock of the Ukrainian shield)// *Mineral. zhurn.* – 2011. – Vol. 33. – № 1. – P. 3–14. (In Russian).

28. *Lysak A. M., Lashmanov V. I., Sveshnikov K. I., Pashhenko V. G.* To the question of stratigraphy of the gneissmigmatitic formations of Lower Precambrian of Azov Area// *Geol. zhurn.* – 1989. – № 3. – P. 60–69. (In Russian).

29. *Pavlovskij E. V.* Preface to Russian edition// *Dokembrij Skandinavii*. – Moskva: Mir, 1967. – P. 5–8. (In Russian).

30. *Pashhenko V. G.* The migmatit-leukogranulitic formation of the Azov Area// *Geol. zhurn.* – 1989. – № 4. – P. 65–73. (In Russian).

31. *Polovinkina Ju. Ir.* Time and place of ultrametamorphic petrogenesis in Precambrian crystalline massif of Ukraine// *Petrografiya dokembriya Russkoj platformy*. – Kiev: Naukova dumka, 1970. – P. 261–265. (In Russian).

32. *Polovinkina Ju. Ir., Polevaya N. I.* Precambrian crystalline massif of Ukraine// *Geohronologiya SSSR. Vol. 1. Dokembrij*. – Leningrad: Nedra, 1973. – P. 89–111. (In Russian).

33. *Salop L. I.* Geological development of Earth is in Precambrian. – Leningrad: Nedra, 1982. – 310 p. (In Russian).

34. *Stepaniuk L. M.* Comments on “The open letter to the members of the bureau

of the National stratigraphic committee of Ukraine and all fellow Precambrian geologists” V. P. Kyrylyuk//*Heol. zhurn.* – 2017. – № 4. – P. 100–112. (In Ukrainian).

35. *Stepaniuk L. M.* Problems of Stratigraphy and Geochronology of the Ukrainian Shield//*Mineral. zhurn.* – 2018. – Vol. 40. – № 1. – P. 16–31. (In Ukrainian).

36. *Stepaniuk L. M., Bibikova E. V., Klajessen S. et al.* To the question about the age-related borders of forming of the Kosharo-Aleksandrovska suite of Bug series of Bug Area//*Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferenciya “Stratigrafiya, geohronologiya i korrelyaciya nizhnedokembrijskih porodnyh kompleksov fundamenta Vostochno-Evropejskoj platformy”*. Tezisy dokladov. – Kiev: UkrDGRI, 2010. – P. 209–212. (In Russian).

37. *Stepaniuk L. M., Ponomarenko O. M., Petrychenko K. V. et al.* U-Pb isotopic geochronology of Berdychiv Type Granitoids of the Buh Area (the Ukrainian Shield)//*Mineral. zhurn.* – 2015. – Vol. 37. – № 3. – P. 51–66. (In Ukrainian).

38. *Stepaniuk L. M., Shumlianskyi L. V.* U-Pb age of zircons from hypersthene-plagioclase gneiss of the valley Zghar river (Upper Buh region, Ukrainian Shield)//*Mineral. zhurn.* – 2017. – Vol. 39. – № 3. – P. 67–74. (In Ukrainian).

39. *Stepaniuk L. M., Shumlianskyi L. V., Ponomarenko O. M. et al.* On age boundary of the formation of Kosharo-Oleksandrivska suite of the Buh series (Pobuzhzhia, Ukraine)//*Heokhimiia ta rudoutvorennia.* – 2010. – № 28. – P. 4–10. (In Ukrainian).

40. Stratigraphic sections of the Precambrian of Ukrainian Shield/N. P. Shherbak, K. E. Esipchuk, B. Z. Berzenin et al. – Kiev: Naukova dumka, 1985. – 168 p. (In Russian).

41. *Horeva B. Ja.* Types of regional metamorphism and tectonic conditions of their display are in mobile belts//*Geotektonika.* – 1966. – № 6. – P. 64–83. (In Russian).

42. *Horeva B. Ja.* Types of regional metamorphism and ultrametamorphism and their place in the process of development of plicate areas//*Geologicheskoe stroenie SSSR. Vol. V. Osnovnye problemy geologii.* – Moskva: Nedra, 1969. – P. 218–240. (In Russian).

43. *Shumlianskyi L. V.* Age and Hf isotope composition in zircons from quartzite of Middle Bug Region (Serednie Pobuzhzhia) of the Ukrainian Shield//*Heokhimiia ta rudoutvorennia.* – 2012. – Iss. 31–32. – P. 136–143. (In Ukrainian).

44. *Shherbak N. P., Artemenko G. V., Lesnaja I. M., Ponomarenko A. N.* Geochronology of Early Precambrian of the Ukrainian shield. Archean. – Kiev: Naukova dumka, 2005. – 243 p. (In Russian).

Рукопис отримано 14.02.2019.

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

СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ СХЕМА НИЖНЕГО ДОКЕМБРИЯ УКРАИНСКОГО ШИТА И ЕЕ ГЕОХРОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ

Статья 2. Проблемы бугской серии побужского комплекса и других высокотемпературных стратометаморфических комплексов

Данная статья продолжает цикл, посвященный обсуждению публикаций Л. М. Степанюка, касающихся проблем стратиграфии и геохронологии Украинского щита. В стратиграфии высокотемпературных метаморфических комплексов этого региона длительность время существуют разногласия между геологическими данными и возрастными изотопными определениями. В статье дается обзор этих разногласий в стратиграфии бугской серии побужского стратиграфического комплекса, а также приазовского, акульского и тикичского комплексов. Побужский комплекс по официальной стратиграфической схеме разделяется на днестровско-бугскую серию палеоархея и бугскую серию неоархея на основании интерпретации возрастных изотопных определений. По геологическим наблюдениям обе серии имеют согласное залегание и образуют единый стратиграфический комплекс возрастом свыше 3780 млн лет. Приазовский комплекс в стратиграфической схеме на основании изотопных данных разделен на две разновозрастные серии –

западно-приазовскую палеоархею и центрально-приазовскую неоархею. Такое разделение также не согласуется с геологическими наблюдениями. Аульская и росинско-тикичская серии (комплексы) в стратиграфической схеме тоже отнесены к разным подразделениям (палеоархею и неоархею соответственно). Ни для одного из них достоверных изотопных определений нет, а результаты геолого-эволюционного моделирования свидетельствуют о их более вероятном близком дозеленокаменном возрасте. Вывод. Разногласия между геологическими и изотопно-геохронометрическими данными могут быть преодолены путем иной интерпретации изотопных определений.

Ключевые слова: Украинский щит, региональная стратиграфическая схема, стратиграфический комплекс, возрастные изотопные определения.

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 2. The issues of the Buh series of the Buh Area complex and other high temperature stratometamorphic complexes

This paper continues the cycle about the works of L. M. Stepaniuk that deal with the issues of stratigraphy and geochronology of the Ukrainian Shield. For a long time there've been inconsistencies between the geological data and the isotope age definitions in the stratigraphy of high-temperature metamorphic complexes of this region. The paper gives an overview of these inconsistencies in the stratigraphy of the Buh series of the Buh Area stratigraphic complex, as well as the Azov Area, Aul and Tikich o complexes. The Buh Area complex is divided according to the official stratigraphic scheme into the Dniester-Buh series of Paleoproterozoic and the Buh series of Neoproterozoic, based on the interpretation of the isotope age definitions. Based on geological observations both series have a concordance bedding and they form a single stratigraphic complex aged over 3780 million years. The Azov Area complex is divided according to the official stratigraphic scheme into two series of different age – the West Azov series of the Paleoproterozoic and the Central Azov series of the Neoproterozoic. This division also clashes with geological observations. The Aul and Ros-Tikich series (complexes) are also assigned different categories in the stratigraphic scheme (Paleoproterozoic and Neoproterozoic, respectively). Neither of them has a definite isotope age definition, and the results of geological-evolutionary modeling suggest that it's more likely they have a similar stratigraphic age. Conclusion: the discrepancies between the geological and isotope-geochronometrical observations can be overcome through a different interpretation of the isotope definitions.

Keywords: Ukrainian Shield, regional stratigraphic scheme, stratigraphic complex, isotope age definitions.