УДК 551.71+552.4(477)

doi <https://doi.org/10.31996/mru.2021.4.21-29>

В. П. КИРИЛЮК, д-р геол.-мінерал. наук, професор
(Львівський національний університет імені Івана Франка),
академік АН ВШУ, Kyrylyuk.V@i.ua, <https://orcid.org/0000-0001-7649-9432>,
А. М. ЛИСАК, канд. геол.-мінерал. наук, доцент
(Львівський національний університет імені Івана Франка),
Lyssak83@i.ua, <https://orcid.org/0000-0002-8103-3298>

V. KYRYLYUK, Dr. Sci. (Geol. & Mineral.), Professor (Ivan Franko National University of Lviv), Academician of the Academy of Sciences of the Higher School of Ukraine, Kyrylyuk.V@i.ua, <https://orcid.org/0000-0001-7649-9432>,
A. LYSSAK, PhD (Geol. & Mineral.), Associate Professor (Ivan Franko National University of Lviv), Lyssak83@i.ua, <https://orcid.org/0000-0002-8103-3298>

ЛЕЙКОГРАНУЛІТОВА ФОРМАЦІЯ І ЗЕЛЕНОЛЕВАДІВСЬКА СВИТА ПОБУЗЬКОГО ГРАНУЛІТОВОГО КОМПЛЕКСУ (західна частина Українського щита).*

Стаття 1. Загальні відомості, склад, будова, стратиграфічне положення

ЛЕЙКОГРАНУЛИТОВАЯ ФОРМАЦИЯ И ЗЕЛЕНОЛЕВАДОВСКАЯ СВИТА ПОБУЖСКОГО ГРАНУЛИТОВОГО КОМПЛЕКСА (западная часть Украинского щита).*

Статья 1. Общие сведения, состав, строение, стратиграфическое положение

THE LEUCOGRANULITE FORMATION AND ZELENOLEVADIVSKA SUITE OF THE BUKH AREA GRANULITE COMPLEX (western part of the Ukrainian shield).

Article 1. General information, composition, structure, stratigraphic position

(Матеріал друкується
мовою оригіналу)

У статті продовжено обговорення походження лейкогранулітової формації побузького гранулітового комплексу й можливості її виокремлення як самостійного стратиграфічного підрозділу – зеленолевадівської світи – у схемі розчленування нижнього докембрію Українського щита (УЩ). Цю тему було несподівано порушено в статті колективу авторів [24] після тривалого активного використання названих підрозділів у науковій літературі й геологічній практиці. Автори висловили думку, що лейкогранулітова формація не є стратигенним утворенням, а виникла в результаті динамометаморфізму та супутніх процесів діафорезу й кварц-польовошпатового метасоматозу. Саме тому вони вважають, що зеленолевадівську світу треба вилучити зі стратиграфічної схеми докембрію УЩ.

Аргументи, які наводять автори опублікованої статті, не видаються переконливими. Зеленолевадівська світа і гранітоїди, які її замінюють, мають значне поширення в південно-західній частині УЩ й охоплюють приблизно половину її території. Саме тому уявлення про походження та структурну позицію цих утворень мають важливе значення для геологічного картування цього регіону й розуміння його геологічної будови та еволюції. Тож у цій публікації наведено відомі раніше й нові свідчення на користь початкових пріоритетних висновків про стратигенне походження лейкогранулітової формації (зеленолевадівської світи) [17]. Показано, що лейкогранулітова формація складена здебільшого лейкократовими двопольовошпатовими гнейсами та підпорядкованими їм різноманітними супутніми породами. На підставі відмінностей у складі супутніх порід формація чітко поділяється на дві частини: нижню з магнетитумісними породами і верхню з переважанням лейкократових гнейсів, часто перетворених у різноманітні на вигляд гранітоїди. У стратиграфічній схемі УЩ ці частини лейкогранулітової формації позначені як самостійні підрозділи – павлівська (нижня) і зеленолевадівська (верхня) товщі.

Ключові слова: Український щит, побузький гранулітовий комплекс, лейкогранулітова формація, зеленолевадівська світа, нижній докембрій, стратиграфічна схема.

The article continues the discussion of the origin of the leucogranulite formation of the Buh Area granulite complex and the possibility of its isolation as an independent stratigraphic unit – zelenolevadvivska suite – in the scheme of the dismemberment of the Lower Precambrian of the Ukrainian Shield. This topic was unexpectedly raised in an article by a team of authors [24] after prolonged active use of these units in scientific literature and geological practice. The authors expressed the opinion that the leucogranulite formation is not a stratigenetic formation, but was the result of dynamometamorphism and the accompanying processes of diaphoresis and quartz-feldspar metasomatism. In this regard, according to the authors, the zelenolevadvivska suite should be excluded from the stratigraphic scheme of the Precambrian of the Ukrainian Shield.

The arguments of the authors of the published article do not seem convincing. The zelenolevadvivska suite and granitoids that replace it are widespread in the basement of the south-western part of the Ukrainian shield and occupy about half of its territory. That is why ideas about the origin and structural position of these formations are important for the geological mapping of this region and for understanding its geological structure and evolution. In this regard, this publication presents previously known and new grounds that confirm the initial priority conclusions about the stratigenetic origin of the leucogranulite formation (zelenolevadvivska suite) [17]. It has been shown that the leucogranulite formation is represented mainly by leucocratic two-feldspar gneisses and by their subordinate variety of related rocks. On the basis of the differences in the composition of the accompanying rocks, the formation is clearly divided into two parts: the lower, including magnetite-bearing rocks, and the upper – dominant leucocratic gneisses, often transformed into various-looking granitoids. In the stratigraphic scheme of the Ukrainian Shield, these parts of the leucogranulite formation are shown as separate subdivisions – pavlivska (lower) and zelenolevadvivska (upper) strata.

Keywords: Ukrainian Shield, Buh Area granulite complex, leucogranulite formation, zelenolevadvivska suite, Lower Precambrian, stratigraphic scheme.

Предисловие. В пределах западной части Украинского щита (УЩ) широким распространением пользуется ассоциация кислых двуполевошпатовых пород метаморфического, плутонического и мигматитового облика. Ее изучению посвящены труды многих исследователей, высказывавших различные представления о структурном положении, происхождении и возрасте пород, составляющих эту ассоциацию. На протяжении последнего полувека в результате региональных тематических и геолого-съёмочных работ сложилось достаточно устойчивое представление о том, что в основе этой ассоциации лежит исходная *лейкогранулитовая суперкрупная формація*, которая в ходе последующего ультраметаморфизма была преобразована в разнообразные по облику лейкократовые, часто аляскитовые, гранитоиды и мигматиты. Эта же формація, для которой было четко установлено положение в стратиграфическом разрезе побужского гранулитового комплекса, послужила основанием для выделения ее в качестве *зеленолевадовской свиты* [12, 17]. Позднее она была включена в официальную стратиграфическую схему докембрия УЩ как *зеленолевадовская толща* днестровско-бугской серии нижнего архея [31] и под таким названием на протяжении последних десятилетий широко использовалась как в практике геолого-съёмочных работ, так и в научной литературе.

Однако, в ряде публикаций последних лет [24, 28, 29] стратигенная природа лейкогранулитовой формації была поставлена под сомнение и, как следствие, высказано мнение об исключении ее стратиграфического эквивалента из “Кореляційної хроностратиграфічної схеми раннього докембрію Українського щита” (далее КХС УЩ) [14]. Доводы авторов этих публикаций не кажутся нам достаточно убедительными для изменения ранее сложившихся представлений. А поскольку лейкогранулитовая формація играет важную роль в понимании геологического строения и развития западной части УЩ, эта вновь поставленная проблема требует своего дополнительного обсуждения, особенно в связи с подготовкой новой региональной стратиграфической схемы докембрия УЩ.

Следует подчеркнуть, что согласно наиболее распространенным представлениям, которые нашли свое отражение в КХС УЩ, лейкогранулитовая формація, или зеленолевадовская толща, вместе с другими толщами-формаціями входит в состав днестровско-бугской серии. Все толщи-формації испытали общий одинаковый метаморфизм гранулитовой фации, изофациальный ультраметаморфизм и сопряженные структурные преобразования, которые нашли свое отражение в их современном облике и особенностях распространения. В связи с этим, для более полного представления о том, что такое лейкогранулитовая формація (зеленолевадовская свита), целесообразно коротко рассмотреть не только ее собственные типоморфные признаки и отличия от смежных свит-формацій, но и некоторые общие сведения, касающиеся западной части УЩ.

Общие сведения. Западная часть УЩ давно и хорошо известна как область широкого развития разнообразных пород, принадлежащих гранулитовой минеральной фации. Площадь их непрерывного распространения в фундаменте УЩ охватывает верховья рек Случь и Тетерев, левобережную часть Приднестровья, Днестровско-Бугское междуречье и бассейн среднего течения р. Южный Буг от г. Гайворон до г. Первомайск. Эта территория в свое время получила название “гранулитовой дуги”, а позднее “Днестровско-Буг-

ского района”. Под таким названием он длительное время и фигурировал в корреляционных стратиграфических схемах докембрийских образований УЩ. В 2004 году, при очередном переутверждении стратиграфической схемы, этот район был разделен, в стратиграфическом отношении совершенно неоправдано, на два самостоятельных структурных элемента – “Днестровско-Бугский мегаблок” и “Голованевскую шовную зону” [14].

Вся гранулитовая породная ассоциация Днестровско-Бугского района еще в 60–70-х годах XX столетия была выделена в качестве единого архейского побужского комплекса, в состав которого включались как метаморфические, так и сопутствующие ультраметаморфические образования [16, 17]. Позднее выяснилось, что ультраметаморфические образования этой территории по данным изотопного датирования являются значительно более поздними, в сравнении со стратиграфическим возрастом исходного разреза. В связи с этим метаморфические образования стали рассматриваться как самостоятельный побужский стратиграфический комплекс нижнего архея [12, 15], а ультраметаморфические образования в официальных стратиграфических схемах на основании изотопных датировок были разделены на несколько самостоятельных возрастных комплексов.

Доминирующими в Днестровско-Бугском районе являются образования, традиционно (для этой территории) относящиеся к гранитоидам и мигматитам, в первую очередь на основании их плутонического внешнего облика. Большая часть из них ни по петрографическому, ни по петрохимическому составу не отвечает нормативным типам кислых интрузивных пород. Одна из широко распространенных групп – это гранатсодержащие породы, известные как “бердичевские” или “чудново-бердичевские” граниты и близкие к ним “виннициты”. Вторая группа охватывает гиперстенсодержащие образования чарнокит-эндербитового состава. Третья – представлена двуполевошпатовыми породами, в большинстве своем действительно отвечающими по составу или очень близкими к гранитам. Все группы гранитоидов долгое время считались интрузивными, а мигматиты – инъекционными образованиями. В отношении третьей группы такие представления казались вполне очевидными. Что же касается первых двух, то, несмотря на их отчетливые петрографические отличия от типичных гранитоидов, они также рассматривались как продукты кристаллизации контаминированных магм, ассимилировавших различные по составу вмещающие породы.

Впервые идею о немагматическом происхождении бердичевского “гранита”, “винницитов” и “чарнокитов”, под которыми в то время понимались и породы эндербитового состава, высказала Ю. Ир. Половинкина. По ее представлениям, “бердичевский гранит” не проходил стадию расплава, а образовался на месте и при том же метасоматическом процессе, который создал “виннициты” и “чарнокиты” [23]. Исходными для всех этих новообразований Ю. Ир. Половинкина считала пироксен-плагиоклазовые гнейсы (кристаллические сланцы в современной терминологии), а различающиеся группы пород рассматривала не как “продукты двух разных или разновозрастных, но аналогичных процессов, а результат единого длительного процесса гранитизации, на разных стадиях давшего разные породы. Наиболее интенсивная гранитизация привела к образованию гранитоидной бердичевской породы” [23, с. 186].

В 1966 году в западной части УЩ были начаты планомерные геолого-формационные исследования на парагенети-

ческой основе [16, 17]. В результате этих исследований вся породная ассоциация гранулитовой фации была выделена как единый архейский побужский комплекс, расчлененный на ряд суперкрупных и ультраметаморфических формаций. При этом получило подтверждение немагматическое происхождение большей части развитых здесь гранитоидов. Но, в отличие от представлений Ю. Ир. Половинкиной, было установлено, что различающиеся новообразованные группы гранитоидов — это не отдельные разновидности в последовательном ряду гранитизации одних и тех же исходных кристаллических сланцев, а самостоятельные ультраметаморфические формации, каждая из которых возникла в результате замещения, а точнее преобразования, разных исходных суперкрупных формаций с отчетливым унаследованием их состава. При этом было показано, что ультраметаморфические формации сформированы не в результате гранитизации, а преимущественно путем близкой к изохимической перекристаллизации суперкрупных формаций при ограниченной роли анатексиса и метасоматоза.

В числе суперкрупных формаций, послуживших основой для возникновения ультраметаморфических формаций, были выделены [17]: а) кинцитговая, б) кальцифир-кристаллосланцевая формация и формация гиперстеновых гнейсов и кристаллосланцев, объединенные позднее в одну гиперстеновую гнейсово-кристаллосланцевую формацию [12], в) формация биотитовых и биотит-гранатовых гнейсов, получившая впоследствии название “лейкогранулитовая формация” [12], под которым она и известна в настоящее время. В системе стратиграфических подразделений для этих формаций были предложены названия березнинская (кинцитговая формация), тывровская (гиперстеновая гнейсово-кристаллосланцевая формация) и зеленолеводовская (лейкогранулитовая формация) свиты [12, 17].

Следует сразу же отметить, что все эти свиты-формации имеют фрагментарное распространение среди ультраметаморфических гранитоидов и само стратиграфическое расчленение нижней части побужского комплекса, как уже отмечалось ранее [12], является, по сути, *ретростратиграфическим*. Свиты-формации не образуют крупные целостные стратиформные тела, а восстанавливаются по большим или меньшим реликтам и площадям их распространения среди замещивших гранитоидов. И, тем не менее, даже при таком фрагментарном распространении, различия суперкрупных формаций настолько очевидны, что решением Украинской региональной межведомственной стратиграфической комиссии (УРМСК) от 7.06.1984 года [31] они были включены в качестве березнинской, тывровской и зеленолеводовской толщ нижеархейской днестровско-бугской серии в корреляционную стратиграфическую схему докембрийских образований УС, в которой они сохраняются до настоящего времени. Основанием для этого стало то, что “перечисленные толщи и развитие по ним ультраметаморфические образования отчетливо картируются, о чем убедительно говорят геологические карты масштаба 1:50 000 из отчетов П. Ф. Брацлавского и др. (1979), В. В. Зюльцле и др., (1980), В. Д. Гейко и др., (1982)” [8, с. 12].

Вот уже более 30 лет эти стратиграфические подразделения входят в состав “Легенды геологической карты Украины масштаба 1:200 000, серия Центрально-Украинская” [18, 31], используются в ходе Государственного геологического картирования (ГТК-200) и находят свое отражение на геологических картах и в объяснительных записках к ним. Од-

нако, как уже сказано выше, в последнее время появились публикации, в которых отрицается стратигенная природа одной из суперкрупных формаций и соответствующего ей стратиграфического подразделения и прямо говорится, что “лейкогранулитовая формация и соответствующая ей “зеленолеводовская толща” не являются стратифицируемым подразделением и ее необходимо изъять из хроностратиграфической схемы раннего докембрия УС” [24, с. 64]. Это вызвано тем, что, по мнению авторов, “на Побужжі цію формацию складають гранізовані біотитові й гранат-біотитові гнейси формацийно-генетичного ряду кварц-польовошпатових метасоматитів, зокрема, структурно-формацийної асоціації метасоматитів зон регіональних розломів. За даними геологічного, геохімічного, тектонофізичного, радіоізотопного вивчення подібних порід у відслоненнях середньої течії р. Південний Буг ... доведено, що гнейси утворилися близько 2,03 млрд років тому в результаті діафторезу порід архейського фундаменту, їх гранулітовий вигляд, а також субвертикальне залягання пов’язані з динамометаморфічними, в тому числі зсувними, процесами. Лінійність кварцу, польових шпатів, гранату та ін., шаруватість і кристалізаційна сланцюватість порід є вторинними і зумовлені силами стресу, орієнтованими в субгоризонтальній площині” [24, с. 47].

Заключение авторов о том, что лейкогранулитовая формация не является стратигенной (первичной вулканогенно-осадочной) по своему происхождению, и в связи с этим зеленолеводовскую толщу, как самостоятельное стратиграфическое подразделение, необходимо упразднить, не получило в статье убедительной аргументации. Для этого используются давно и хорошо известные явления, сопровождающие лейкогранулитовую формацию, такие как диафторез, кремне-щелочной метасоматоз и другие, которым авторы придают явно преувеличенное значение в формировании современного облика формации. Тем не менее, изложенные в статье доводы действительно могут породить у некоторых читателей сомнение в отношении правомерности выделения зеленолеводовской свиты. В связи с этим представляется целесообразным еще раз объяснить, что представляет собой лейкогранулитовая формация и ее стратиграфический эквивалент — зеленолеводовская свита.

Что такое лейкогранулитовая формация и зеленолеводовская свита. Как уже сказано выше, лейкогранулитовая формация, как самостоятельная суперкрупная формация, была первоначально выделена под названием “формация биотитовых и биотит-гранатовых гнейсов” [17]. Тогда же были указаны ее характерные отличительные признаки. “Главная особенность формации — резкое преобладание в ее составе биотитовых и биотит-гранатовых гнейсов; в незначительном количестве встречаются второстепенные члены — кристаллические сланцы и гиперстеновые гнейсы, а также силлиманитсодержащие гнейсы и кварциты. ... Облик гнейсов, слагающих формацию, довольно однообразен, их легко отличить от других суперкрупных пород побужского комплекса. Это среднезернистые серые, розовато-серые, иногда кирпично-красные гнейсы. Их гранатсодержащие разновидности в отличие от подобных образований кинцитговой формации имеют светлую окраску, более крупнозернистое строение и состав: первые существенно калишпатовые, вторые — плагиоклазовые. Характерным признаком формации является широкое развитие мигматитов и гранито-гнейсов по биотитовым и биотит-гранатовым гнейсам, чем она существенно отличается от других, в том числе со-

седних формаций. ... По-видимому, подверженность преобразованию в гранитоидные породы обусловлена не только интенсивностью процесса ультраметаморфизма, но и первичным составом пород” [17, с. 60].

Из петрографического описания в той же монографии [17] главных членов формации, составляющих до 90 % ее объема, следует, что они представляют собой двуполевошпатовые породы, и уже только этим – преобладанием калишпатсодержащих пород – она отличается от всех остальных формаций побужского комплекса. В биотитовых гнейсах биотит составляет 1–3 %, а в биотит-гранатовых гнейсах сумма темноцветных минералов обычно не превышает 5 %, иногда встречаются единичные зерна гиперстена. В химическом составе это выражается в содержании суммы ($\text{FeO} + \text{F}_2\text{O}_3 + \text{MgO}$) всего до 1–1,5 вес. %. Такие породы правильнее называть не биотитовые и биотит-гранатовые гнейсы, а *лейкократовые двуполевошпатовые гнейсы с биотитом, гранатом, гиперстеном*. В них появление того или иного темноцветного минерала определяется минимальными изменениями соотношения Fe^{+} и Mg^{+} . Многие разновидности лейкократовых гнейсов вообще не содержат темноцветных минералов. В таких разностях особенно часто наблюдаются вытянутые пластинчатые обособления кварца. Эти разновидности лейкократовых гнейсов характерны *только для метаморфических пород гранулитовых комплексов*, в связи с чем они даже получили собственное петрографическое название “гранулит”. Именно как “лейкократовые гнейсы (гранулиты)” их описал в своей известной монографии Н. П. Щербак [32].

В основу приведенной здесь краткой характеристики формации, выполненной в монографии [17], положены материалы изучения формации в естественных обнажениях по долинам рек и в карьерах на территории Приднестровья и Среднего Побужья, где авторами неоднократно наблюдалось залегание рассматриваемой формации стратиграфически выше формации гиперстеновых гнейсов и кристаллических сланцев. Дальнейшее изучение формации на закрытых территориях позволило существенно дополнить ее характеристики. Большое значение в этом отношении имели результаты геологической съемки масштаба 1:50 000 в районе Павловских магнитных аномалий, проведенной в 1978–1980 годах под руководством Г. Г. Виноградова и В. В. Зюльцле, при участии А. М. Лысака и В. Г. Пашенко [19, 20].

По данным этих авторов, “в районе Павловской группы магнитных аномалий преобладающее площадное распространение имеют разнообразные гранитоиды, но среди них постоянно встречаются метаморфические образования. В разных частях района эта смешанная плутоно-метаморфическая ассоциация значительно отличается набором пород. Отчетливо обособляются крупные тела двух плутоно-метаморфических формаций – гнейсо-эндербитовой и гнейсо-аляскитовой. Первая составляет ядра антиклинальных складок, вторая слагает сопряженные с ними синклинали.

Основное содержание гнейсо-эндербитовой формации составляет парагенезис мелко-среднезернистых эндербитов и находящихся в них в виде включений пироксеновых плагиогнейсов, кристаллических сланцев и реже амфиболитов. Эндербиты представлены разновидностями плагиогранитного (преобладают), кварц-диоритового и диорито-

вого состава. Форма включений метаморфических пород линзовидная и пластообразная, мощность их изменяется от нескольких сантиметров до 2–3 м и более. Наблюдается ясно выраженная связь состава совместно залегающих метаморфических и плутонических образований. Среди “плагиогранитных” разновидностей эндербитов во включениях находятся плагиогнейсы, эндербиты кварц-диоритового и диоритового состава сопровождаются соответственно кварцсодержащими и безкварцевыми кристаллическими сланцами. Границы между плутоническими и метаморфическими породами, как правило, нечеткие, расплывчатые, обычные промежуточные разновидности, обладающие элементами структурно-текстурных особенностей как эндербитов, так и метаморфических образований.

Основное содержание гнейсо-аляскитовой формации определяет парагенезис весьма пестрых по структурно-текстурным особенностям, сравнительно лейкократовых биотитовых, часто ортопироксенсодержащих (местами встречаются разрозненные зерна граната) гранитов и находящихся в них в виде включений лейкократовых биотитовых, ортопироксен-, гранат-биотитовых и гранат-биотит-ортопироксеновых гнейсов. Это преобладающее в объеме формации сочетание пород повсеместно сопровождается наличием сравнительно маломощных (от первых метров до первых десятков метров) тел, сложенных пироксеновыми (часто с биотитом и местами с роговой обманкой) кристаллическими сланцами, плагиогнейсами и эндербитами. Количественные соотношения между этими разновидностями в таких телах изменчивы, чаще преобладают кристаллические сланцы, хотя нередко основной фон составляют эндербиты” [20, с. 100–101].

Несмотря на то, что на рассматриваемой площади преобладают не стратиграфические, а ультраметаморфические образования, описанные авторами как плутоно-метаморфические гнейсо-эндербитовая и гнейсо-аляскитовая формации, они полностью сохраняют свое структурное положение в разрезе и картируются как крупные стратиформные тела. Обе формации обнаруживают отчетливую унаследованность состава замещенных ими суперкрупных формаций: первая – формации гиперстеновых гнейсов и кристаллических сланцев, а вторая – биотитовых и биотит-гранатовых гнейсов, как она тогда еще называлась [17]. Унаследованность состава проявлена, как это видно из приведенного выше авторского описания, как в масштабах формаций в целом, так и на уровне отдельных чередующихся эндербитовых и лейкогранитовых пластовых тел.

При проведении геолого-съемочных работ в районе Павловских магнитных аномалий впервые для Среднего Побужья было четко установлено стратиграфическое положение пород, определяющих эти аномалии. Как выяснилось, в переходной части между формациями, наряду с характерными членами контактирующих формаций “принимают участие железистые кварциты, метаморфические и плутонического облика породы с кордиеритом и повышенным содержанием граната (нередко гранатиты), встречаются тела графитовых кристаллических сланцев и гнейсов, кальцифиров и обогащенных силлиманитом кристаллических сланцев” [20, с. 101]. Эта переходная часть имеет мощность 400–800 м. “Благодаря железистым кварцитам и сравнительно высокому содержанию (часто от 4 до 8 %) магнетита в других ассоциирующихся с ними разновидностях пород, эта часть формации трассируется повышенными значениями ΔZ на картах магнитных аномалий и хорошо прослеживается при

* “Гранулиты обычно называют кварц-полевошпатовые породы со специфической гранулитовой структурой (линзовидные кварцевые агрегаты в тонкокристаллической кварц-полевошпатовой массе). Характерным минералом гранулитов являются пироп-альмандиновый гранат, иногда гиперстен” [27, с. 410]

геологическом картировании. Постоянно отчетливо устанавливается, что она окаймляет выходы эндербитовой формации” [20, с. 101–102]. Появление в переходной части между формациями различных пород, отличающихся по составу от гранитоидных, придало ей еще более отчетливо выраженное пластовое строение, вероятнее всего, судя по составу, – унаследованное слоистое, что позволило выделить в ее разрезе восемь ритмов мощностью от 55 до 115 м [20].

Несмотря на пограничное, переходное положение этой пестрой по составу части разреза, в которой переслаиваются главные члены обеих формаций, она была, тем не менее, отнесена авторами к вышележащей гнейсо-аляскитовой формации [20], что, как показано ниже, представляется вполне оправданным. Одновременно с установлением стратиграфического положения магнетитосодержащих пород в разрезе Побужья, в связи с общим упорядочением геолого-формационной терминологии, формация биотитовых и биотит-гранатовых гнейсов была переименована в “лейкогранулитовую формацию” [12]. Это наименование призвано отразить “такие отличительные признаки, как общая лейкократовость, принадлежность к гранулитовому комплексу, что устанавливается по достаточно частым прослоям гиперстеносодержащих пород, и гранулитоподобный облик гнейсов с характерными вытянутыми зернами кварца” [12, с. 97]. Здесь же, со ссылкой на материалы А. М. Лысака и соавторов [20], указывалось, что “к площадям распространения лейкогранулитовой формации приурочена основная масса магнитных аномалий Среднего Побужья, обусловленных наличием пачек пестрого состава с участием магнетитосодержащих пород и приуроченных, как правило, к нижней части разреза формации” [12, с. 97].

Отнесение этой “пестрой” магнетитосодержащей части к лейкогранулитовой формации обусловлено тем, что в ней впервые в разрезе побужского комплекса появляются очень характерные и определяющие ее состав лейкократовые двуполевошпатовые гнейсы. Они отсутствуют как в нижележащей эндербито-гнейсовой формации, так и в кинцигитовой формации. В этих формациях иногда встречаются сходные по составу так называемые “аплито-пегматоидные граниты”, как в виде секущих, так и согласных тел, а также локальные проявления кварц-калишпатового метасоматоза. Однако все эти проявления резко отличаются по внешнему виду от гранулитоподобных гнейсов лейкогранулитовой формации.

После выявления этой “пестрой” части разреза днестровско-бугской серии, высказывались предложения об отнесении ее к тывровской свите или возможном разделении последней на две толщи: “Нижнюю – тывровскую – слагают преимущественно кристаллосланцы двупироксеновые и амфибол-двупироксеновые. Для верхней – павловской толщи – характерен следующий набор метаморфических пород: кристаллосланцы (гнейсы) магнетит-двупироксеновые, иногда с амфиболом, гнейсы магнетит-двупироксеновые, гиперстеновые, железистые кварциты, кристаллосланцы двупироксеновые, гнейсы магнетит-гранат-гиперстеновые” [22, с. 41]. В итоге, павловская толща по предложению В. В. Зюльцле и была выделена в стратиграфической схеме УСЦ как самостоятельное подразделение, что вряд ли оправдано. Эта часть разреза не выдержана по простиранию. Как отмечает сам В. В. Зюльцле, “для толщи характерна изменчивость мощности, а часто и полное выклинивание” [11, с. 13]. На невыдержанность по простиранию и выклинивание павловской толщи указывают и И. М. Этингоф с соавторами, отмечая, что “зеленолевадовская толща ... залегает как на павловской, так и на тывровской толщах” [34, с. 4].

Такие латерально невыдержанные и иногда исчезающие из единого разреза части обычно не выделяют как самостоятельные стратиграфические подразделения, но они могут рассматриваться в качестве фациально изменчивых и местами выклинивающихся подсвит, в данном случае – как нижняя подсвита в составе зеленолевадовской свиты.

Название “зеленолевадовская свита” первоначально было введено для обозначения “формации биотитовых и биотит-гранатовых гнейсов” [17, с. 233], как ее стратиграфического эквивалента для всего побужского комплекса. Позднее предлагалось использовать это название только для территории Среднего Побужья, а для Приднестровья, входящего в состав другой структурной области (Подольского мегаблока), для лейкогранулитовой формации в качестве стратиграфического аналога “зеленолевадовской свиты” было предложено наименование “черневская свита” [12, 15]. Однако, в стратиграфической схеме УСЦ 1984 года, в которую зеленолевадовская свита была впервые включена в ранге толщи, она показана в составе днестровско-бугской серии, как общее подразделение для всего Днестровско-Бугского района [31, 34]. И в этом качестве она используется уже свыше 35 лет в стратиграфических схемах УСЦ, нашла свое отражение на “Карте геологических формаций докембрия Украинского щита”, на геологических картах разного масштаба, в том числе на ГК-200, описана многими геологами-съемщиками и получила широкое распространение в научной литературе [2, 30, 33].

Следует особо подчеркнуть, что лейкогранулитовая формация, и соответствующая ей зеленолевадовская свита, по своему породному составу является наиболее разнообразным стратиграфическим подразделением побужского комплекса. Кроме явно преобладающих в ней лейкократовых двуполевошпатовых гнейсов, составляющих не менее 80 % объема формации, по всему разрезу встречаются прослои и пачки высокоглиноземистых пород, представленных кордиритсодержащими (12–20 вес. % Al_2O_3) и силлиманитсодержащими (21–38 вес. % Al_2O_3) гнейсами и кристаллическими сланцами. Они составляют единый петропарагенезис с лейкократовыми гнейсами [13]. Иногда с ними ассоциируют маломощные (дециметры – первые метры) прослои кварцитов. Также по всему разрезу содержатся отдельные пласты и пачки переслаивания гиперстеновых плагиогнейсов и кристаллических сланцев, аналогичных по составу типичным породам подстилающей эндербито-гнейсовой формации, а к верхней части разреза приурочены пластовые и линзовые тела основных (метабазиты) и ультраосновных (метаультрабазиты) кристаллических сланцев [13].

Породное сообщество, получившее название “лейкогранулитовая формация” и соответствующая ей зеленолевадовская свита, и раньше в близком объеме выделялось рядом исследователей в качестве свит и формаций. Впервые это сообщество было выделено О. И. Слензаком как русавская свита, самая верхняя в разрезе “чарнокитовой серии Приднестровья” [26]. В ее составе “широко развиты и образуют как бы основной фон розовые среднезернистые граниты (гранулиты) с заключенными в них пластовыми телами пироксено-плагиоклазовых гнейсов, часто в различной степени амфиболизованных, и амфиболитов. Вокруг тел пироксен-плагиоклазового гнейса в виде относительно маломощных ореолов наблюдаются чарнокиты. ... Для всех пород характерно наличие полосчатых текстур, обусловленных послонно-линзовидным скоплением темноцветных и лейкократовых минералов. В гранитах имеются линзы голубовато-серого кварца и пегматоидные выделения.

Между всеми разновидностями пород устанавливаются постепенные переходы. Характерной особенностью этой свиты является сравнительно малая распространенность чарнокитов. Последние образуют обычно сравнительно маломощные ореолы вокруг тел пироксено-плаггиоклазового гнейса, причем почти всегда амфиболитизированного. Примечательно также наличие крупнозернистых розовых и зеленовато-серых, слегка порфиоровидных, гранитов. ... Следует отметить также присутствие в гранитах неправильной формы участков розовых, обогащенных биотитом, пегматоидных гранитов, полосчатость которых хотя и одинаково ориентирована с полосчатостью вмещающих гранитов, однако выражена слабо” [26, с. 28–29].

В Среднем Побужье в объеме зеленолевадовской свиты А. Я. Древин выделил среднюю или чаусовскую свиту [9, 10]. Под ней понималась “толща розовых и розово-серых мигматитов с согласными пластовыми телами аплит-пегматоидных розовых гранитов. Среди мигматитов встречаются линзо- и пластообразные согласные с мигматитами прослой биотит-плаггиоклазовых гнейсов и метабазитов ... Метабазиты (пироксен-плаггиоклазовые, амфибол-плаггиоклазовые гнейсы, габбро-амфиболиты, амфиболиты) ... обычно по простиранию сменяются чарнокитами” [10, с. 95]. В составе чаусовской свиты А. Я. Древин выделял два опорных горизонта – кошаро-александровский и молдово-тарноватский. Первый из них состоит “из характерного набора метаморфизованных паропород, представленных кордиерит-силлиманит-гранат-полевошпатовыми, кварц-гранат-полевошпатовыми, биотит-графитовыми гнейсами, кварцитами и мигматитами по гнейсам. Незначительное развитие имеют метабазиты и серпентинизированные пироксены, залегающие согласно с вмещающими их гнейсами” [10, с. 95]. Что касается молдово-тарноватского горизонта, то, по мнению А. Я. Древина, “литологический состав и строение его аналогично кошаро-александровскому горизонту, но отличается присутствием кристаллических известняков и связанных с ними скарнов (кварц-гранат-гиперстен-магнетитовых пород)” [10, с. 95].

Что касается “кошаро-александровского горизонта”, то под этим названием после доизучения была выделена самостоятельная свита [1, 4]. А. Я. Древин считал его опорным горизонтом на том основании, что прослой и пачки характерного состава – кварцитов и высокоглиноземистых пород – неоднократно наблюдались автором, а впоследствии и другими исследователями [5, 25 и др.], среди гнейсов и мигматитов чаусовской свиты. К числу подобных образований, расположенных внутри свиты, был ошибочно отнесен и крупный выход в с. Кошаро-Александровка, который, как выяснилось позднее, входит в состав вышележащей самостоятельной свиты, мощностью 800–1200 м [4]. “Молдово-тарноватский опорный горизонт” А. Я. Древина, очевидно, соответствует нижней “пестрой” части зеленолевадовской свиты, с той лишь разницей, что по современным данным она относится не к верхней, а к нижней части свиты.

Мощность чаусовской свиты А. Я. Древин определил в 600–1750 м. Как установлено позднее, она явно занижена и составляет не менее 3000–3500 м. Кроме выделения свиты как самостоятельного стратиграфического подразделения, автор сделал вывод, что “наличие в составе свиты карбонатных, кремнистых, углистых и высокоглиноземистых пород, а также базитов и ультрабазитов позволяет отнести эту толщу к базит-карбонатно-кремнисто-углисто-глинистой формации” [10, с. 95]. Важность этого заключения А. Я. Древина состоит в том, что он фактически признал парагенетическое формационное единство всех пород свиты и ее существенно осадочную природу.

Позднее Г. Г. Виноградов примерно в том же объеме, по району наилучшей обнаженности (с. Синицковка на р. Синице), выделил синицковскую свиту, как толщу “преимущественного развития биотитовых, большей частью мигматизированных парагнейсов. ... Мощность толщи не менее 4 км. Характерные черты ее: а) монотонность в пространстве и времени; б) приуроченность интрузивных тел габброидов и ультрабазитов ... к верхним горизонтам толщи” [4, с. 358]. Следует подчеркнуть, что А. Я. Древин тоже отмечал наличие базитов и ультрабазитов в составе чаусовской свиты, а также выделял самостоятельную верхнюю свиту метабазит-метаультрабазитового состава, которую считал офиолитовой формацией. Однако ее стратиграфическая самостоятельность, как и формационная принадлежность, впоследствии не подтвердились.

Г. Г. Виноградов, как и А. Я. Древин, считал свиту в основном первично осадочной. Такого же мнения о происхождении лейкократовых гнейсов придерживался В. М. Венидиктов, который обстоятельно изучал эти породы в пределах Приднестровья и называл их “лептиты” и “лептитовые гнейсы”. “Лептиты, лептитовые гнейсы и связанные с ними перекристаллизованные кварц-полевошпатовые породы, известные под названием розовых аплит-пегматоидных гранитов, – одна из самых распространенных групп пород в докембрии юго-западной части УЩ. Они составляют большую часть бугско-днестровской серии ... Лептиты и лептитовые гнейсы чаще всего наблюдаются в виде отдельных участков среди розовых неравномернозернистых гранитов, реже представлены линзами и полосами, входящими в состав пестрых метаморфических толщ ... Нередко для них характерна перемежаемость с паропородами ... наблюдалось их тонкое чередование с двупироксеновыми и глиноземистыми гнейсами, ... с биотит-гранатовыми и силлиманит-кордиерит-биотитовыми гнейсами, ... с кальцифирами и кварцитами” [3, с. 47].

Вместе с тем, В. М. Венидиктов, работы которого отличаются объективностью и скрупулезностью, как бы предвидя возможные возражения в отношении природы лейкократовых гнейсов, сам задает вопрос: “каким образом устанавливается лептитовая природа этих образований?” [3, с. 47]. Этот вопрос вызван тем, что во многих случаях тектонически измененные, расщепленные и перекристаллизованные граниты действительно имеют облик лейкократовых гнейсов. Но, рассмотрев этот вопрос, автор в итоге приходит к заключению, что “наблюдаются первичные взаимоотношения и структурно-текстурные признаки пород, свидетельствующие, по мнению автора, о метаморфическом (лептитовом) происхождении кислых кварц-полевошпатовых пород” [3, с. 48]. А в некоторых случаях автор, как бы подтверждая свои выводы, даже отмечает, что “по облику лептиты похожи на метааркозы” [3, с. 14].

Наряду с лептитами, под которыми В. М. Венидиктов понимает “мелко-тонкозернистые лейкократовые кварц-полевошпатовые породы с небольшим количеством биотита (не более 3–5 %)” [3, с. 47], автор различает гранулиты и гранулитовые гнейсы. Они “по структурно-текстурным признакам и происхождению аналогичны лептиту и лептитовым гнейсам, отличаясь от них только наличием граната или (реже) кордиерита в качестве главного породообразующего минерала” [3, с. 53] при том же незначительном (до 5 %) их содержании.

Геологическое, петрографическое и петрохимическое изучение лейкогранулитовой формации Среднего Побужья (зеленолевадовская свита) и ее сравнение с аналогичной фор-

мацией Приазовья (центральноприазовская серия) выполнил В. Г. Пащенко [21]. Его исследования показали, что, несмотря на высокую степень ультраметаморфических преобразований, в этих подразделениях часто сохраняются элементы ритмичного строения, свойственные стратигенным толщам. А выполненная на основании петрохимических характеристик “реконструкция первичного состава суперкрупных пород показала первично осадочную природу двуполевошпатовых гнейсов и большей части плагиогнейсов и кристаллосланцев. В некоторых разновидностях последних возможно наличие вулканогенного материала вплоть до его преобладания, и в этом случае они интерпретируются как туффиты. ... Таким образом, рассматриваемую нами суперкрупную ассоциацию пород можно реконструировать как первично осадочную толщу с примесью вулканогенного материала” [21, с. 13].

Обработка обширного аналитического материала с применением факторного анализа дала возможность В. Г. Пащенко уточнить состав исходного материала лейкогранулитовой формации. По заключению автора, “протолиты двуполевошпатовых гнейсов, согласно петрохимической классификации А. Н. Неелова (1977), отвечают аркозам песчанистой и алевролитовой размерности. Исходные породы плагиогнейсов являлись граувакками алевритовой размерности и алевропелитовыми аргиллитами. Протолиты кристаллических сланцев диагностируются в основном как карбонатистые и железистые алевропелитовые и пелитовые аргиллиты. В некоторой части, возможно, была примесь вулканогенного материала, вплоть до преобладания в отдельных случаях (туффиты основного и среднего состава)” [21, с. 13].

В течение последних двух десятилетий на территории развития лейкогранулитовой формации были проведены работы по составлению двух листов Государственной геологической карты Украины масштаба 1:200 000 (ДГК-200) – М-36-XXXI (Первомайск) и М-35-XXXVI (Гайворон). Несмотря на интенсивный ультраметаморфизм, проявленный на всей территории Первомайского листа, его авторы, тем не менее, выделяют здесь зеленолевадовскую толщу. В объяснительной записке к карте сказано, что зеленолевадовская толща – это “у більшості випадків невеликі (в середньому 4x1 км) лінзоподібні та неправильної форми останці серед гранітоїдів побужького комплексу. ... У складі цієї товщі переважають гранат-біотитові, біотитові гнейси (плагиогнейси) в основному лейкократового вигляду, в яких спостерігаються прошарки ортопироксенових і роговообманково-двопироксенових кристаллосланців. Кількісне співвідношення біотитових і гранат-біотитових різновидів між собою не встановлено, зазвичай вони перешаровуються між собою, не виявляючи чітких контактів” [7, с. 18]. Авторы не только описывают метаморфические породы, относящиеся к зеленолевадовской толще, но даже делают попытку восстановления их исходного дометаморфического состава. Они отмечают, что “за даними петрохімічного аналізу важко дати однозначне визначення протоскладу метаморфітів товщі. На класифікаційній діаграмі Le Maitre описані породи відповідають дацитам та вапнисто-лужним ріолітам, а за реконструкцією за методом О. О. Предовського можна зробити висновок, що метаморфізму підлягали полімікти” [7, с. 19].

Обращает на себя внимание еще одно важное заключение авторов: “Слід відзначити характер гранітизації метаморфітів дністровсько-бузької серії. Якщо утворення тиврівської товщі інтенсивно ендербітизовані і часто в її розрізах значну частину (іноді до половини) складають ен-

дербіти, ендербіт-мігматити, ортопироксенові та біотит-ортопироксенові плагіограніти гайворонського комплексу, то метаморфіти павлівської і особливо зеленолевадівської товщі в основному гранітизовані” [7, с. 16].

Авторы Гайворонского листа так же выделяют зеленолевадовскую толщу, характеризуя ее следующим образом: “Супракристаллі утворення зеленолевадівської товщі мають широкий розвиток у межах вивченої території, але внаслідок специфіки первинного її складу масштаб останців товщі дуже обмежений і здебільшого не може бути показаний у масштабі геологічної карти. Така ситуація зумовлена переважанням у первинному розрізі товщі лейкократових двопольовошпатових гнейсів, які у результаті ультраметаморфізму перетворені практично повністю на лейкократові граніто-гнейси. Тому звичайне переважання в останцях порід товщі пироксенових плагиогнейсів і кристаллосланців, яке спостерігається нині, не відображає її первинного складу” [6, с. 15].

В этой же записке авторы делают следующее важное обобщение, как для геологической съемки, так и для познания геологического развития региона, вытекающее из практики региональных работ последних десятилетий: “первинний склад і особливості товщі дністровсько-бузької серії можна реконструювати лише при вивченні співвідношень стратигенних і ультраметаморфічних утворень (курсив наш. – В. К. и А. Л.). Такий аналіз свідчить про те, що первинний розріз серії характеризувався переважанням пироксенових плагиогнейсів над кристаллосланцями і значною роллю лейкократових, здебільшого двопольовошпатових гнейсів. У результаті процесів ультраметаморфізму пироксенові плагиогнейси значною мірою були перетворені в ендербіти переважно плагиогранітового складу, а двопольовошпатові пироксенвісні, часто з гранатом гнейси майже повністю перетворені на лейкократові граніто-гнейси, які у ході подальшої еволюції часто переходили у гнейсоподібні граніти або пегматоїдного типу гранітоїди” [6, с. 11]. Этот последний вывод чрезвычайно важен для понимания противоречий, связанных с природой и структурно-вещественной эволюцией лейкогранулитовой формации и ее стратиграфического эквивалента зеленолевадовской свиты.

Заключение. За почти полвека, прошедших после выделения суперкрупной формации биотитовых и биотит-гранатовых гнейсов [16], переименованной позднее в *лейкогранулитовую формацию* [12], и сама формация, и соответствующее ей стратиграфическое подразделение – *зеленолевадовская толща* – были достаточно обстоятельно изучены и получили практически всеобщее признание. Об этом свидетельствует в первую очередь включение *зеленолевадовской толщи*, начиная с 1984 года, в стратиграфические схемы докембрия УСЦ и ее подтверждение результатами последующего геологического картирования. Главным определяющим признаком лейкогранулитовой формации является преобладание в ней лейкократовых двуполевошпатовых гнейсов, наряду с которыми содержатся пироксенсодержащие плагиогнейсы и кристаллические сланцы, аналогичные главным членам подстилающей эндербито-гнейсовой формации, и ряд других петротипов [13]. Среди них также установлены кварциты и высокоглиноземистые породы, составляющие основное содержание вышележащей кошаро-александровской свиты.

Лейкогранулитовая формация в авторском понимании [12, 20] включает две части: а) *нижнюю*, не выдержанную по простиранию, мощность которой изменяется от 400–800 м до полного исчезновения; в этой части наряду с переслаивающимися главными членами лейкогранулитовой и эндербито-гнейсовой

формаций содержатся разнообразные магнетитсодержащие, в том числе специфические карбонатно-магнетитовые породы; б) *верхнюю* – доминирующих лейкократовых гнейсов, мощность которой составляет не менее 3000–3500 м. Именно в таком объеме для нее было предложено название зеленолевадовская свита [12, 15, 17]. Но в утвержденную стратиграфическую схему УЩ [31, 34] эти части были включены в виде двух самостоятельных подразделений: нижняя, как павловская толща, с явно увеличенной мощностью (около 1,5 км), а верхняя, как зеленолевадовская толща, мощностью более 3 км [34]. При этом за обоими подразделениями сохранялась их стратиграфическая сущность и согласное залегание в составе днестровско-бугской серии.

И вот после стольких десятилетий активного использования этих образований и в качестве геолого-формационного, и стратиграфического подразделений, реальность их существования вдруг поставлена под сомнение [24, 28, 29]. Доводы авторов в подтверждение этого на фоне изложенного выше выглядят очень неубедительно. И, тем не менее, для объективности освещения поднятой темы о происхождении лейкогранулитовой формации и ее стратиграфическом значении, эти доводы следует рассмотреть и обсудить, чему и посвящена наша следующая статья.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бабков Ю. Б., Булаевский Д. С., Зайцев А. А., Киктенко В. Ф., Козловская Г. Н., Колосовская В. А., Коньков Г. Г., Куделя В. А., Лебедев М. И., Пастухов В. Г., Полуновский Р. М. Стратиграфическая схема докембрийских образований Украинского щита//Геол. журн. – 1970. – Т. 30 – № 4. – С. 139–148.
2. Бобров О. Б., Сиворонов А. О., Меркушин И. Е., Гурский Д. С., Бакаржiev А. Х., Маківчук О. Ф., Скакун Л. З., Гнутенко Н. О., Ляхов Ю. В., Фаворов В. О., Сергiенко В. М., Шевчук В. М. Майське золоторудне родовище (геологія, речовинний склад руд, модель утворення). – Дніпропетровськ, 2000. – 168 с.
3. Вендиктов В. М. Докембрий Приднестровья и некоторые проблемы геологии Украинского щита. – Киев: Наук. думка, 1978. – 162 с.
4. Виноградов Г. Г. О генезисе пироксеновых гнейсов и некоторых вопросах стратиграфии докембрия Среднего Побужья//Петрография докембрия Русской платформы. – Киев: Наук. думка, 1970. – С. 352–357.
5. Горошников Б. И. Петрология высокоглиноземистых кристаллических пород докембрия Украины. – Киев: Наук. думка, 1971. – 210 с.
6. Державна геологічна карта України масштаб 1:200 000. Серія Центральноукраїнська. Аркуш М-35-XXXVI (Тайворон). Пояснювальна записка/В. В. Кислюк, В. В. Зюльцле, З. М. Дорковська, Л. В. Гук, В. В. Бондаренко, Г. Й. Чернецька, Л. П. Нікіташ, Г. В. Кислюк. – Київ: Північгеологія, 2011. – 116 с.
7. Державна геологічна карта України масштаб 1:200000. Серія Центральноукраїнська. Аркуш М-36-XXXI (Первомайськ). Пояснювальна записка/В. М. Клочков, Я. П. Білинська, Ю. М. Веклич, Ю. К. Пийяр, І. І. Мараховська, О. М. Шевченко, С. В. Клочков, О. М. Пилипчук, І. К. Пашкевич, С. С. Красовський, М. І. Орлюк, О. І. Лукієнко. – Київ: УкрДГПР, 2004. – 175 с.
8. Докладная записка по уточнению корреляционной стратиграфической схемы докембрийских образований Украинского щита/И. М. Этингоф, Я. П. Билинская, Б. З. Берзенин, С. В. Бухарев, К. Е. Есипчук, В. И. Орас, Ю. К. Пийяр, В. И. Пилипенко, В. Н. Соловйцкий, Г. П. Хворова, И. Б. Щербаков. – Киев: Мингео УССР, 1983. – 51 с.
9. 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.
10. Древин А. Я. Структура, стратиграфия Среднего Побужья и поисковые критерии на силикатный никель. Автореф. дисс. ... канд. геол.-минерал. наук. – Киев, 1966. – 23 с.
11. Зюльцле В. В. К вопросу о стратиграфии докембрийских образований юго-западной части Украинского щита//Геол. журн. – 1986. – Т. 46. – № 3. – С. 10–18.
12. Кирилюк В. П. Стратиграфия докембрия западной части Украинского щита. Статья 1. Стратиграфические комплексы докембрия и формации раннего архея//Геол. журн. – 1982. – Т. 42. – № 3. – С. 88–103.
13. Кирилюк В. П., Богданова М. И., Савина Е. И. Петропарагенезисы и возможная природа суперкрупных формаций побужского гранулитового комплекса (западная часть Украинского щита). Статья 2. Петропарагенезисы суперкрупных формаций и типоморфные признаки петротипов//Мінерал. журн. – 2019. – Т. 41. – № 2. – С. 79–94.
14. Кореляційна хроностратиграфічна схема раннього докембрію Українського щита (пояснювальна записка)/К. Ю. Есипчук, О. Б. Бобров, Л. М. Степанюк, М. П. Щербак, Є. Б. Плеваський, В. М. Скобелев, А. С. Дранник, М. В. Гейченко. – Київ: УкрДГПР, 2004. – 30 с.
15. Лазько Е. М., Кирилюк В. П., Лысак А. М., Сиворонов А. А., Яценко Г. М. Стратиграфическая схема нижнего докембрия Украинского щита (на формационной основе)//Геол. журн. – 1986. – Т. 46. – № 2. – С. 18–26.
16. Лазько Е. М., Кирилюк В. П., Сиворонов А. А., Яценко Г. М. Геологические комплексы докембрия юго-западной части Украинского щита и принципы их выделения//Сов. геол. – 1970. – № 6. – С. 28–43.
17. 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.
18. Легенда Геологической карты Украины масштаба 1:200 000. Серия Центрально-Украинская. Объяснительная записка/Я. П. Билинская, Б. Д. Возгрин, В. М. Клочков, Ю. К. Пийяр, Д. А. Сидорова, В. Н. Соловйцкий, Г. П. Хворова. – Киев: ГГП “Геопроект”, 1996. – 26 с.
19. Лысак А. М., Пащенко В. Г., Зюльцле В. В. Формационная принадлежность и стратиграфическое положение железо-кремнистых образований Павловской группы магнитных аномалий (Среднее Побужье)//Геол. журн. – 1983. – Т. 43. – № 5. – С. 99–109.
20. Лысак А. М., Пащенко В. Г., Зюльцле В. В. Эндербитовая и лейкогранитовая плутоно-метаморфические формации (опыт картирования)//Петрология литосферы и рудоносность. – Ленинград: ВСЕГЕИ, 1981. – С. 208–209.
21. Пащенко В. Г. Гнейсо-лейкогранитовая ассоциация Украинского щита (формационный состав, геологическое положение). Автореф. дисс. ... канд. геол.-минерал. наук. – Львов, 1997. – 20 с.
22. Пийяр Ю. К., Клочков В. М., Пастухов В. Г. Некоторые вопросы стратиграфии докембрийских метаморфических образований Подольского блока и Голованевской шовной зоны//Геол. журн. – 1983. – Т. 43. – № 5. – С. 39–44.
23. Половинкина Ю. Ир. О происхождении кордиеритовых гранитов – бердичевский “гранит” Украины//Петрографический сборник. Труды ВСЕГЕИ. – 1963. – Т. 98. – № 5. – С. 115–121.
24. Пономаренко А. Н., Гинтов О. Б., Степанюк Л. М. О так называемых “лейкогранулитовой формации” и “зеленолевадовской свите” раннего докембрия Украинского щита//Геофиз. журн. – 2018. – Т. 40. – № 5. – С. 47–70.
25. Рябенко В. А., Моськина О. Д., Злобенко И. Ф. Углеродистая формация западной части Украинского щита. – Киев: Препринт ИГН АН УССР, 1980. – 52 с.
26. Слензак О. И. Чарнокиты Приднестровья и некоторые общие вопросы петрологии. – Киев: Изд-во АН УССР, 1960. – 212 с.
27. Справочник по петрографии Украины (магматические и метаморфические породы). Под редакцией И. С. Усенко/И. С. Усенко, К. Е. Есипчук, И. Л. Личак, В. А. Слипенченко, В. А. Цуканов. – Киев: Наук. думка, 1975. – 579 с.
28. 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.
29. Степанюк Л. М. Проблеми стратиграфії та геохронології Українського щита//Мінерал. журн. – 2018. – Т. 40. – № 1. – С. 16–31.
30. Стратиграфические разрезы докембрия Украинского щита/Н. П. Щербак, К. Е. Есипчук, Б. З. Берзенин, Е. Б. Плеваський, А. С. Дранник, Ю. К. Пийяр, Р. М. Полуновский, Т. А. Скаржинская, В. Н. Соловйцкий, И. М. Этингоф, Я. П. Билинская, В. И. Ганюцкий, Г. Ф. Гузенко, А. С. Киселев, В. М. Клочков, В. В. Решетняк, Н. И. Босая, Г. С. Воронова, В. И. Пилипенко. – Киев: Наук. думка, 1985. – 168 с.
31. Стратиграфические схемы докембрийских и фанерозойских образований Украинского щита для геологических карт масштаба 1:50 000 (1:25 000). Е. А. Асеева, Я. П. Билинская, Б. З. Берзенин,

Н. Д. Березина, С. В. Бухарев, М. Ф. Веклич, В. М. Веклич, В. А. Великанов, Г. П. Хворова, И. Б. Щербakov, И. М. Этингоф, И. М. Ямниченко. – Киев, 1986. – 122 с.

32. Щербakov И. П. Петрология и геохронология докембрия западной части Украинского щита. – Киев: Наук. думка, 1975. – 271 с.

33. Щербakov И. Б. Петрология Украинского щита. – Львов: ЗУКЦ, 2005. – 364 с.

34. Этингоф И. М., Соловйский В. Н., Есипчук К. Е., Билинская Я. П., Берзенин Б. З., Бухарев С. В., Пийяр Ю. К., Пилипенко В. И., Хворова Г. П., Орса В. И., Щербakov И. П. Об изменениях в корреляционной стратиграфической схеме докембрийских образований Украинского щита//Геол. журн. – 1986. – Т. 46. – № 3. – С. 3–6.

REFERENCES

1. Babkov Ju. B., Bulaevskij D. S., Zajcev A. A., Kiktenko V. F., Kozlovskaya G. N., Kolosovskaya V. A., Konkov G. G., Kudelya V. A., Lebedev M. I., Pastuhov V. G., Polunovskiy R. M. Stratigraphic Scheme of Precambrian formations of the Ukrainian shield//Geol. zhurn. – 1970. – Vol. 30. – № 4. – P. 139–148. (In Russian).

2. Bobrov O. B., Sivoronov A. O., Merkushyn I. Ye., Hurskyi D. S., Bakarchiiev A. Kh., Makivchuk O. F., Skakun L. Z., Hnutenko N. O., Liakhov Yu. V., Favorov V. O., Serhiienko V. M., Shevchuk V. M. May gold deposit (geology, material composition of ores, model of formation). – Dnipropetrovsk, 2000. – 168 p. (In Ukrainian).

3. Venidiktov V. M. Precambrian of Dniester Area and some geological issues of Ukrainian shield. – Kiev: Naukova dumka, 1978. – 162 p. (In Russian).

4. Vinogradov G. G. About genesis pyroxene-gneisses and some questions of the Precambrian stratigraphy of Middle Bug Area//Петрографія докембрію Русскої платформи. – Киев: Naukova dumka, 1970. – P. 352–357. (In Russian).

5. Goroshnikov B. I. Petrology of high-aluminous crystalline breeds of the Precambrian of Ukraine. – Kiev: Naukova dumka, 1971. – 210 p. (In Russian).

6. State geological map of Ukraine of scale 1:200000. Central Ukrainian series. M-35-XXXVI (Haivoron) Explanatory message/V. V. Kysliuk, V. V. Ziutisle, Z. M. Dorkovska, L. V. Huk, V. V. Bondarenko, H. Y. Chernetska, L. P. Nikitash, H. V. Kysliuk. – Kyiv: Pivnichneolohiia, 2011. – 116 p. (In Ukrainian).

7. 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, Yu. K. Piiar, I. I. Marakhovska, O. M. Shevchenko, S. V. Klochkov, O. M. Pylypchuk, I. K. Pashkevych, S. S. Krasovskiy, M. I. Orliuk, O. I. Lukiienko. – Kyiv: UkrDHRI, 2004. – 175 p. (In Ukrainian).

8. The report to elaborate on the correlation stratigraphic scheme of Precambrian formations of the Ukrainian shield/I. M. Jetingof, Ya. P. Bilynskaya, B. Z. Berzenin, S. V. Buharev, K. E. Esipchuk, V. I. Orsa, Ju. K. Pijyar, V. I. Pilipenko, V. N. Solovickij, G. P. Hovorova, I. B. Shherbakov. – Kiev: Ministerstvo geologii USSR, 1983. – 51 p. (In Russian).

9. Drevin A. Ja. Results of studying the 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).

10. Drevin A. Ja. Structure, stratigraphy of the Middle Bug Area and prospecting criteria on silicious nicol. Author's abstract of dissertation ... cand. geol.-min. sciences. – Kiev, 1966. – 23 p. (In Russian).

11. Zjulcle V. V. On the issue of stratigraphy of Precambrian formations of the south-western part of the Ukrainian shield//Geol. zhurn. – 1986. – Vol. 46. – № 3. – P. 10–18. (In Russian).

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. – Vol. 46. – № 3. – P. 88–103. (In Russian).

13. Kyrylyuk V. P., Bogdanova M. I., Savina E. I. Petroparageneses and possible origin of the Bug Area granulite complex supercrustale formations (Western Part of Ukrainian shield). Article 2. Petroparageneses of the supercrustal formations and typomorphic features of petrotypes//Mineral. zhurn. – 2019. – Vol. 41. – № 1. – P. 79–94. (In Russian).

14. Correlation chronostratigraphic scheme of Early Precambrian of the Ukrainian shield (explanatory note)/K. Yu. Yesypchuk, O. B. Bobrov, L. M. Stepaniuk, M. P. Shcherbak, Ye. B. Hlevaskyi, V. M. Skobeliev, A. S. Drannyk, M. V. Heichenko. – Kyiv: UkrDHRI, 2004. – 30 p. (In Ukrainian).

15. Lazko E. M., Kyrylyuk V. P., Lyssak A. M., Sivoronov A. A., Yatsenko H. M. Lower Precambrian stratigraphic scheme of the Ukrainian

shield (on formational basis)//Geol. zhurn. – 1986. – Vol. 46. – № 2. – 18–26. (In Russian).

16. Lazko E. M., Kyrylyuk V. P., Sivoronov A. A., Jacenko G. M. Geological complexes of the Precambrian of southwest part of the Ukrainian shield and principles of their allocation//Sovetskaya geologiya. – 1970. – № 6. – P. 28–43. (In Russian).

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

18. Legend of the Geological Map of Ukraine in scale 1: 200 000. Central Ukrainian series/Ja. P. Bilynskaya, B. D. Vozgrin, V. M. Klochkov, Ju. K. Pijyar, D. A. Sidorova, V. N. Solovickij, G. P. Hovorova. – Kiev: GGP “Geoprognoz”, 1996. – 26 p. (In Russian).

19. Lyssak A. M., Pashhenko V. G., Zjulcle 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. – Vol. 43. – № 5. – P. 99–109. (In Russian).

20. Lyssak A. M., Pashhenko V. G., Zjulcle V. V. Enderbitic and leucogranite plutono-metamorphic formations (mapping experience//Petrologiya litosfery i rudosnost. – Leningrad: VSEGEI, 1981. – P. 208–209. (In Russian).

21. Pashhenko V. G. Gneiss-leucogranite association of the Ukrainian Shield (formation composition, geological position). Author's abstract of dissertation ... cand. geol. sciences. – Lvov, 1997. – 20 p. (In Russian).

22. Pijyar Ju. K., Klochkov V. M., Pastuhov V. G. Some questions of the Precambrian metamorphic formations of the Podolsk block and the Golovanov suture zone//Geol. zhurn. – 1983. – Vol. 43. – № 5. – P. 39–44. (In Russian).

23. Polovinkina Ju. Ir. On the origin of cordierite granites – berdichev “granit” of Ukraine//Петрографічний збірник. Труды VSEGEI. – 1963. – Vol. 98. – № 5. – P. 115–121. (In Russian).

24. Ponomarenko A. N., Gintov O. B., Stepanyuk L. M. On the so-called “leukogranulite formation” and “greenlevada suite” of Early Precambrian of the Ukrainian Shield//Geofiz. zhurn. – 2018. – Vol. 40. – № 5. – P. 47–70. (In Russian).

25. Ryabenko V. A., Moskina O. D., Zlobenko I. F. The carbonaceous formation of the western part of the Ukrainian shield. – Kiev: Preprint IGAN AN USSR, 1980. – 52 p. (In Russian).

26. Slenzak O. I. Charnockites of the Dniester Area and some related general petrology questions. – Kiev: Izd-vo AN USSR, 1960. – 212 p. (In Russian).

27. Reference book on the petrography of Ukraine (igneous and metamorphic rocks). Edited by I. S. Usenko/I. S. Usenko, K. E. Esipchuk, I. L. Lichak, V. A. Slipchenko, V. A. Cukanov. – Kiev: Naukova Dumka, 1975. – 579 p. (In Russian).

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//Geol. zhurn. – 2017. – № 4. – P. 88–99. (In Ukrainian).

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

30. Stratigraphic sections of the Precambrian of the Ukrainian shield/N. P. Shherbak, K. E. Esipchuk, B. Z. Berzenin, E. B. Glevasskij, A. S. Drannik, Ju. K. Pijyar, R. M. Polunovskij, T. A. Skarzinskaya, V. N. Solovickij, I. M. Jetingof, Ja. P. Bilynskaya, V. I. Ganockij, G. F. Guzenko, A. S. Kiselev, V. M. Klochkov, V. V. Reshetnyak, N. I. Bosaya, G. S. Voronova, V. I. Pilipenko. – Kiev: Naukova Dumka, 1985. – 168 p. (In Russian).

31. Stratigraphic schemes of Precambrian and Phanerozoic formations of the Ukrainian Shield for geological maps of 1:50 000 scale (1:25 000)/E. A. Aseeva, Ja. P. Bilynskaya, B. Z. Berzenin, N. D. Berezina, S. V. Buharev, M. F. Veklich, V. M. Veklich, V. A. Velikanov, G. P. Hovorova, I. B. Shherbakov, I. M. Jetingof, I. M. Jamnichenko. – Kiev, 1986. – 122 p. (In Russian).

32. Shherbakov I. B. Petrology and geochronology of the Precambrian of the western part of the Ukrainian shield. – Kiev: Naukova dumka, 1975. – 271 p. (In Russian).

33. Shherbakov I. B. Petrology of the Ukrainian shield. – Lvov: ZUKC, 2005. – 364 p. (In Russian).

34. Jetingof I. M., Solovickij V. N., Esipchuk K. E., Bilynskaya Ja. P., Berzenin B. Z., Buharev S. V., Pijyar Ju. K., Pilipenko V. I., Hovorova G. P., Orsa V. I., Shherbakov I. B. About changes in the correlation stratigraphic scheme of Precambrian formations of the Ukrainian shield//Geol. zhurn. – 1986. – Vol. 46. – № 3. – P. 3–6. (In Russian).

Рукопис отримано 10.11.2021