

## СТРАТИГРАФІЯ ГРАНУЛИТОВИХ КОМПЛЕКСІВ УКРАЇНСЬКОГО ЩИТА І ЇХ ГЕОЛОГО-ФОРМАЦІОННА КОРРЕЛЯЦІЯ. Стаття 1

**В.П. Кирилюк<sup>1</sup>, А.М. Лысак<sup>2</sup>, А.А. Сиворонов<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Львівський національний університет імені Івана Франка, Львів, Україна, E-mail: Kyrylyuk.V@i.ua  
Доктор геолого-мінералогічних наук, професор.

<sup>2</sup> Львівський національний університет імені Івана Франка, Львів, Україна, E-mail: Lyssak83@i.ua  
Кандидат геолого-мінералогічних наук, доцент.

<sup>3</sup> Львівський національний університет імені Івана Франка, Львів, Україна, E-mail: zaggeol@franko.lviv.ua  
Доктор геолого-мінералогічних наук, професор.

Гранулітові комплекси являються найбільш розповсюдженими утвореннями в докембрійському фундаменті Українського щита. Їх первонаочальну основу складають стратигенні грануліто-гнейсові комплекси, що належать до монофациального типу регіонального метаморфізму. Вони практично повсюдно пережили наступні метаморфічні та ультраметаморфічні перетворення як в умовах гранулітової, так і амфіболітової фаций. Але при цьому комплекси достатньо чітко зберегли свої початкові геолого-формаційні особливості. Дані структурно-стратиграфічних досліджень свідчать про найбільш давній, раннеархейський вік грануліто-гнейсових комплексів. Однак на основі ізотопного датування окремі їх частини виділяються як більш молоді стратиграфічні підрозділи.

Обґрунтоване стратиграфічне розчленення, кореляція та вік початкових грануліто-гнейсових комплексів Українського щита має важливе значення не тільки для розуміння його геологічного будови та еволюції, але й всього фундаменту Східно-Європейської платформи. На Українському щиті ці утворення найбільш повно представлені та краще за всіх вивчені як в геологічному, так і в ізотопному геохронометричному відношенні, порівняно з аналогічними комплексами платформи. В цій статті наведено опис опорного для Українського щита стратиграфічного розрізу побужського комплексу, складеного в ході багаторічних структурно-стратиграфічних та геолого-формаційних досліджень. Розглянуто розходження цього розрізу з офіційною стратиграфічною схемою та отримані для нього ізотопні датировки, зроблено обґрунтування найбільш ймовірного стратиграфічного віку комплексу. Стратиграфія грануліто-гнейсових комплексів інших районів Українського щита, їх геолого-формаційна та вікова кореляція розглянуті в наступній статті.

**Ключові слова:** стратиграфія; грануліто-гнейсові комплекси; серія; свита; нижній архей; Український щит.

## STRATIGRAPHY AND THE GEO-FORMATIONAL CORRELATION OF THE GRANULITE COMPLEXES OF THE UKRAINIAN SHIELD. Part 1

**V.P. Kyrylyuk<sup>1</sup>, A.M. Lysak<sup>2</sup>, A. A. Sivoronov<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Ivan Franko National University of Lviv, Lviv, Ukraine, E-mail: Kyrylyuk.V@i.ua  
Doctor of geological-mineralogical sciences, professor.

<sup>2</sup> Ivan Franko National University of Lviv, Lviv, Ukraine, E-mail: Lyssak83@i.ua  
Doctor of geological-mineralogical sciences, associate professor.

<sup>3</sup> Ivan Franko National University of Lviv, Lviv, Ukraine, E-mail: zaggeol@franko.lviv.ua  
Doctor of geological-mineralogical sciences, professor.

Granulite complexes are most common formations in the Precambrian basement of the Ukrainian shield. Their original basis is made up of stratigenic granulite-gneiss complexes belonging to the monofacial type of regional metamorphism. They almost everywhere experienced subsequent metamorphic and ultrametamorphic transformations under both granulitic and amphibolite facies. But at the same time, the complexes quite clearly retained their distinct

original geological and formational features. The data of structural-stratigraphic studies indicate the most ancient, early Archean age of granulite-gneiss complexes. However, on the basis of isotopic dating, some of their parts are distinguished as younger stratigraphic units

Substantiated stratigraphic subdivision, correlation and dating of the original granulite-gneiss complexes of the Ukrainian Shield are of essential importance not only for understanding of its geological structure and evolution, but also for the entire basement of the East-European Platform. On the Ukrainian shield, these formations are most fully represented and best studied, both in geological and isotopic geochronometric terms, compared with similar complexes of the Platform. The description of the key (reference) section for the Ukrainian Shield, the Pobuzhsky section, compiled during long-term structural-stratigraphic and geological-formational research is given in this paper. The discrepancies between this section and the official stratigraphic scheme and the isotope data obtained for it are considered, the most probable stratigraphic age of the complex is justified. Stratigraphy of granulite-gneiss complexes of other regions of the Ukrainian Shield, their geological-formational and age correlation are the subject of the next paper.

*Key words:* stratigraphy; granulite-gneiss complexes; series; suite; Lower Archean; Ukrainian shield.

## СТРАТИГРАФІЯ ГРАНУЛІТОВИХ КОМПЛЕКСІВ УКРАЇНСЬКОГО ЩИТА ТА ЇХ ГЕОЛОГО-ФОРМАЦІЙНА КОРЕЛЯЦІЯ. Стаття 1

В.П. Кирилюк<sup>1</sup>, А.М. Лысак<sup>2</sup>, А.О. Сиворонов<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Львівський національний університет імені Івана Франка, Львів, Україна, E-mail: Kyrylyuk.V@i.ua  
Доктор геолого-мінералогічних наук, професор.

<sup>2</sup> Львівський національний університет імені Івана Франка, Львів, Україна, E-mail: Lyssak83@i.ua  
Кандидат геолого-мінералогічних наук, доцент.

<sup>3</sup> Львівський національний університет імені Івана Франка, Львів, Україна, E-mail: zaggeol@franko.lviv.ua  
Доктор геолого-мінералогічних наук, професор.

Гранулітові комплекси є найбільш поширеними утвореннями в докембрійському фундаменті Українського щита. Їх первинну основу складають стратигенні грануліто-гнейсові комплекси, які належать до монофациального типу регіонального метаморфізму. Вони практично повсюдно зазнали наступних метаморфічних та ультраметаморфічних перетворень як в умовах гранулітової, так і амфіболітової фацій. Але при цьому комплекси досить чітко зберегли свої вихідні геолого-формаційні особливості. Дані структурно-стратиграфічних досліджень свідчать про найбільш давній, ранньоархейський вік грануліто-гнейсових комплексів. Однак на підставі ізотопного датування окремі їхні частини виділяються як більш молоді стратиграфічні підрозділи.

Обґрунтоване стратиграфічне розчленування, кореляція та вік вихідних грануліто-гнейсових комплексів Українського щита має важливе значення не лише для розуміння його геологічної будови та еволюції, але й усього фундаменту Східноєвропейської платформи. На Українському щиті ці утворення найбільш повно представлені та найкраще вивчені як у геологічному, так і в ізотопному геохронометричному відношенні, порівняно з аналогічними комплексами платформи. В цій статті наведено опис опорного для Українського щита стратиграфічного розрізу побузького комплексу, складеного під час багаторічних структурно-стратиграфічних та геолого-формаційних досліджень. Розглянуті розходження наведеного розрізу з офіційною стратиграфічною схемою та отримані для нього ізотопні визначення, зроблено обґрунтування найбільш імовірного стратиграфічного віку комплексу. Стратиграфія грануліто-гнейсових комплексів інших районів Українського щита, їх геолого-формаційна та вікова кореляція розглянуті в наступній статті.

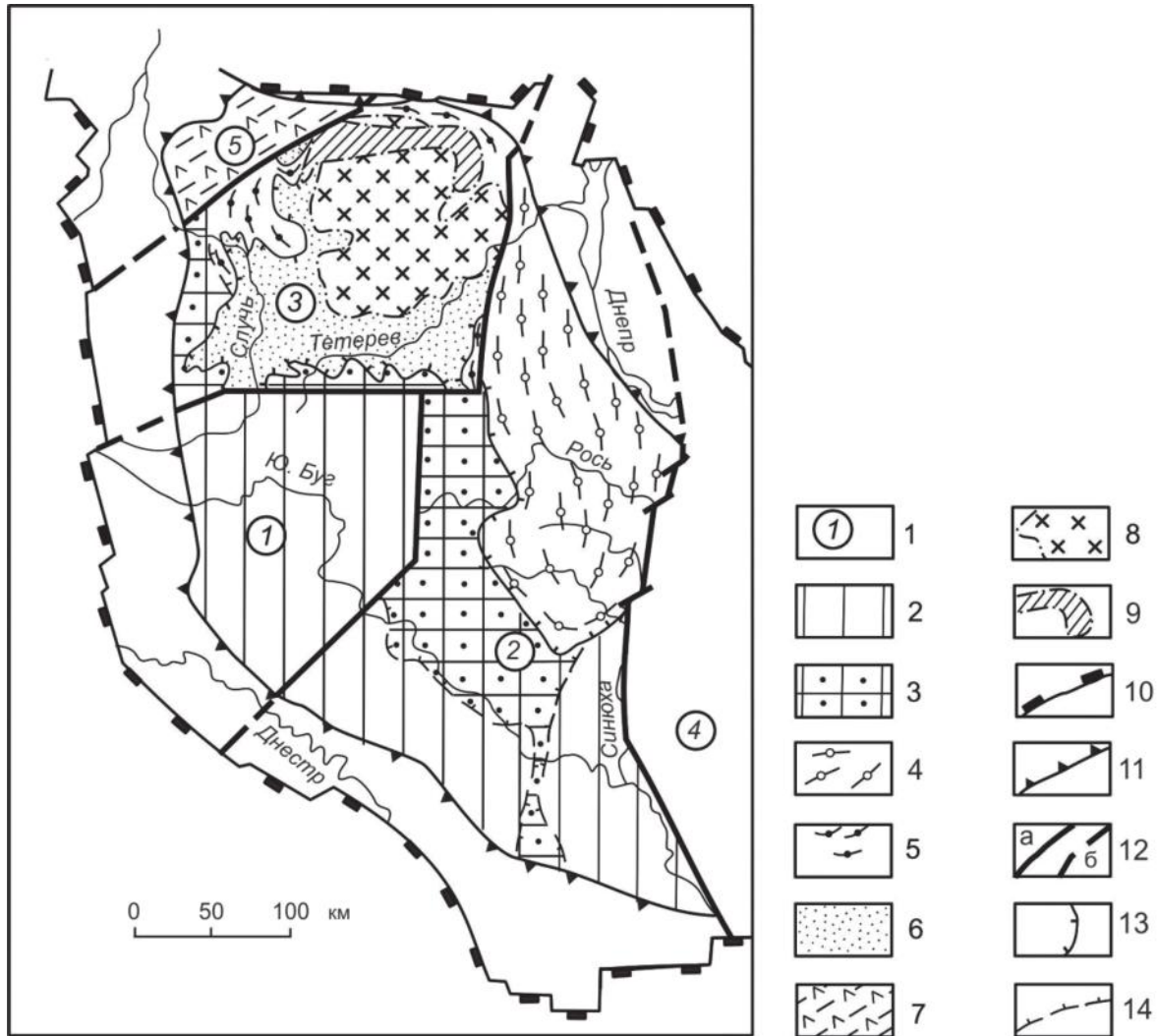
*Ключові слова:* стратиграфія; грануліто-гнейсові комплекси; серія; світа; нижній архей; Український щит.

### Введение

Гранулитовые комплексы на Украинском щите (УЩ) очень широко распространены. Они занимают около 40% территории фундамента щита и известны во всех его главных геоструктурных элементах – мегаблоках. Наибольшая площадь развития гранулитового комплекса расположена в западной части региона, где она целиком охватывает Подольский мегаблок, а также южную и юго-западную части Бугско-

Росинского мегаблока (рис. 1), и часто выделяется под названием «Днестровско-Бугского района». Вторая по площади территория распространения гранулитового комплекса находится в пределах Приазовского мегаблока. Более мелкие выходы известны и во всех других мегаблоках УЩ.

Следует отметить, что под «гранулитовыми комплексами» в данной работе понимаются плутоно-метаморфические породные ассоциа-



**Рис. 1.** Гранулитовые комплексы в структуре фундамента западной части УЩ

1 – основные геоструктурные элементы (цифры на схеме): мегаблоки – Подольский (1), Бугско-Росинский (2), Волынский (3), Ингульский (Кировоградский) (4); Вольно-Полесский пояс (5). 2-6 – гранитно-метаморфические комплексы: 2 – побужский гранулитовый комплекс, 3 – гранулит-диафорит-гранитовые комплексы, 4 – тикичский амфиболит-гранитовый комплекс Бугско-Росинского мегаблока, 5 – амфиболит-гранитовый комплекс Волынского мегаблока, 6 – тетереvский гранитно-гнейсо-сланцевый комплекс. 7 – осницкий вулканоплутонический комплекс. 8 – Коростенский габбро-анортозит-рапакивигранитный массив. 9 – Овручский прогиб и его сателлиты. 10-14 – геологические границы: 10 – граница щита по крайевым разломам; 11 – граница щита по выходам фундамента; 12 – межмегаблоковые разломы (а) и их продолжение под платформенным чехлом (б); 13 – подошва структурных этажей мегаблоков; 14 – границы гранулит-диафоритовых зон

**Fig. 1.** Granulitic complexes in the structure of foundation to western part of the Ukrainian shield

1 – basic geostructural elements (numbers on a map): megablocs – Podolia (1), Bug-Ross (2), Volhynia (3), Ingul (Kirovohrad) (4); Volhynia-Polesye belt (5). 2-6 – granite-metamorphic complexes: 2 – Bug Area granulitic complex, 3 – granulit-diafhorite-granitic complexes, 4 – amphibolite-granitic complex of the Bug-Ross megabloc, 5 – amphibolite-granitic complex of the Volhynia megabloc, 6 – teterev granitic-gneissoschistose complex. 7 – osnitsk volcano-plutonic complex. 8 – korosten gabbroic- rapakivi-granitic complex. 9 – ovruch bending and his satellites. 10-14 – geological borders: 10 – borders of shield of the extreme fracture; 11 – borders of shield of the exits of basement; 12 – betweenmegabloc fractures (a) and their continuation under a platform cover (b); 13 – sole of structural floors of the megablocs; 14 – borders of the granulit-diafhoritic zones

ции [Кирилюк и др., 1979, 1990], первооснову которых составляют *стратигенные гранулитогнейсовые комплексы*. Структурно-вещественные особенности суперкрупных формаций, входящих в состав гранулитогнейсовых комплексов, по мнению большинства исследователей, свидетельствуют об их исходной вулканогенно-литогенной природе. Эти представления

нашли свое отражение и в действующей «Кореляційній хроностратиграфічній схемі раннього докембрію Українського щита» (далее КХС УЩ) [Кореляційна..., 2004], хотя в разное время высказывались и альтернативные представления об эндогенном первичнокоровом происхождении гранулитовых комплексов [Слензак, 1960; Хорева, 1978 и др.].

Первоначальный метаморфизм комплексов относится к монофациальному типу и отвечает гранулитовой фации умеренных давлений. Как показывают полевые структурно-геологические и петрологические исследования, гранулитогнейсовые комплексы повсеместно испытали интенсивные повторные метаморфические и ультраметаморфические преобразования в разных *PT*-условиях и структурно-тектонических обстановках. В одних случаях исходные гранулитогнейсовые комплексы испытали только изофациальный ультраметаморфизм, в других – повторный гранулитовый метаморфизм повышенных давлений и последующие ультраметаморфические преобразования. При этом характерной особенностью комплексов остается принадлежность всех пород к гранулитовой минеральной фации, что и позволяет называть их «гранулитовыми комплексами».

На значительных территориях фундамента УЩ гранулитогнейсовые комплексы охвачены площадным ретроградным метаморфизмом (диафторезом) амфиболитовой фации и сопутствующим (или последующим) изофациальным ультраметаморфизмом. В разных районах диафторированные комплексы различаются интенсивностью наложенных постгранулитовых метаморфических и ультраметаморфических преобразований и своими структурно-вещественными и петрологическими особенностями. При этом общим признаком и собственно гранулитовых, и диафторированных гранулитовых комплексов является наличие наиболее ранних в их достоверной (а не предполагаемой иногда еще более ранней!) петрологической истории гранулитовых минеральных ассоциаций в метаморфических породах. На этом основании, а также для краткости изложения, все они объединены в данной работе под названием «гранулитовые комплексы». В этом нет большой натяжки в связи с тем, что диафторированные комплексы также проходили в ходе своего формирования стадию собственно гранулитовых комплексов и в современном состоянии, несмотря на часто очень интенсивный диафторез, сохраняют характерные вещественные признаки исходных суперкристалльных формаций.

Возрастной диапазон метаморфо-ультраметаморфических преобразований, как в собственно гранулитовых, так и в диафторированных комплексах УЩ, по результатам многолетних изотопно-геохронологических исследований и

многочисленным полученным датировкам охватывает огромный промежуток времени – от более чем 3780 до 2000–1900 млн лет тому назад, а иногда и моложе. Подобные датировки установлены как для метаморфических, так и для ультраметаморфических породных ассоциаций. На этом основании, и *при отсутствии* до сих пор иных, кроме изотопно-геохронологических, надежных и независимых *общепринятых методов* установления возрастного положения и корреляции гранулитовых образований и их фрагментов, на УЩ, как и на других щитах, разные исследователи в своих работах, и даже в официальных утвержденных схемах расчленения докембрия, выделяют среди гранулитовых комплексов сходные по составу разновозрастные подразделения, как стратиграфические, так и ультраметаморфические.

Что касается гранулитовых ультраметаморфических образований фундамента УЩ, для которых изотопное датирование является единственным методом определения их верхней возрастной границы, то наличие среди них близких по облику и составу разновозрастных комплексов представляется вполне вероятным и находит свое историко-геологическое и петрологическое объяснение. Однако наличие сходных стратигенных гранулитогнейсовых комплексов разного возраста вызывает большие сомнения в силу геолого-формационного сходства всех (якобы «разновозрастных») комплексов между собой и их отличия от других стратиграфических подразделений фундамента УЩ.

Основная цель данной работы состоит в том, чтобы показать геолого-формационную сопоставимость разобщенных гранулитогнейсовых комплексов УЩ и возможность ее использования для стратиграфической корреляции. Сравнительно недавно (Киев, 2010) этим вопросам было уделено значительное внимание на Международной научно-практической конференции, посвященной проблемам стратиграфии, геохронологии и корреляции нижнедокембрийских комплексов Восточно-Европейской платформы (ВЕП), как на заседаниях, так и во время полевой экскурсии на показательные объекты побужского гранулитового комплекса [Бобров и др., 2010]. В путеводителе экскурсий [Бобров и др., 2010] с разной степенью детальности и различным порядком описания рассмотрены три гранулитовых комплекса УЩ – побужский, приазовский и славгородский, однако при этом не

освещены проблемы их стратиграфической корреляции. Данная работа призвана восполнить этот пробел на основании сопоставимого описания этих комплексов, достаточного для достижения поставленной цели.

С гранулитовыми комплексами УЩ связан и ряд других актуальных проблем, но первостепенными являются именно проблемы стратиграфии. Среди них есть как собственно стратиграфические, связанные с расчленением, объемом, относительной последовательностью и соотношением стратиграфических подразделений в разрезах, так и номенклатурные, касающиеся ранга стратиграфических подразделений, их соответствия «Стратиграфічному кодексу України» [Стратиграфічний..., 2012] и положения в общей геохронологической шкале докембрия. При этом следует подчеркнуть, что решение проблем стратиграфии и корреляции гранулитогнейсовых комплексов УЩ имеет большое значение для правильного понимания всей докембрийской стратиграфии и геологической истории региона, и даже для всего фундамента ВЕП. Это обусловлено тем, что гранулитовые комплексы УЩ характеризуются наиболее полным стратиграфическим геолого-формационным разрезом среди подобных комплексов других регионов ВЕП и являются самыми изученными в геохронологическом отношении. Прежде всего это относится к побужскому гранулитовому комплексу, стратиграфический разрез которого, с учетом его изотопной геохронологической изученности, может быть предложен на роль европейского стратотипа нижнего архея [Кирилук, 2010б].

По всем названным проблемам на протяжении последних десятилетий высказывались разные представления, которые нашли свое отражение в многочисленных публикациях. Что касается ранга наиболее крупных стратиграфических подразделений гранулитовых комплексов, то здесь вопрос состоит в том, соответствуют ли они «сериям», как это традиционно принято в официальных, утвержденных стратиграфических схемах докембрия УЩ [Кореляційна..., 2004], или «стратиграфическим комплексам» (сокращенно «комплексам» в соответствующем контексте)? Включение в официальную схему расчленения докембрия УЩ подразделений в ранге «стратиграфических комплексов», в полном соответствии со стратиграфическими кодексами – сначала СССР [Стратиграфический..., 1977], а сейчас и с ныне

действующим «Стратиграфічним кодексом України» [Стратиграфічний..., 2012], на протяжении уже нескольких десятилетий предлагается рядом исследователей [Кирилук, 1982, 1986, 2010а; Кирилук, Жуланова, 2013; Кирилук, Паранько, 2014; Лазько и др., 1970, 1973, 1975, 1984, 1986 и др.]. Не повторяя уже сказанного в этих работах в пользу соответствия гранулитогнейсовых ассоциаций УЩ «стратиграфическим комплексам», отметим, что мы придерживаемся именно этой позиции, и в дальнейшем будем использовать этот термин.

Еще одно обстоятельство, уже упомянутое выше, следует подчеркнуть особо. Оно заключается в том, что *детальное расчленение гранулитогнейсовых комплексов, их сравнение и обоснованная корреляция стали возможными только на основе результатов планомерных морфопарагенетических геолого-формационных исследований*, начатых в середине 60-х годов прошлого столетия в западной части УЩ [Лазько и др., 1970, 1975] и впоследствии охвативших всю его территорию [Карта..., 1991]. В данной работе для стратиграфической корреляции гранулитогнейсовых комплексов УЩ также используются их суперкрупные формации, поскольку только они дают возможность прямого сопоставления разобщенных выходов.

Строго говоря, геолого-формационная сопоставимость любых комплексов в общем случае свидетельствует только о сходстве условий их образования, а не об их одинаковом возрасте. Однако, когда речь идет о гранулитогнейсовых комплексах щитов, в том числе и УЩ, то их сходство между собой при известном резком структурно-вещественном отличии от других раннедокембрийских стратигенных комплексов, а также структурно-стратиграфические соотношения с ними, с большой вероятностью свидетельствуют об их возникновении в специфических условиях, на протяжении одного этапа развития УЩ, и даже всей земной коры. И эти условия, вероятно, больше не повторялись на протяжении ее последующей геологической истории. Коротко представления об этом, как и обсуждение основных изотопно-геохронологических датировок, полученных по гранулитогнейсовым комплексам УЩ, будут рассмотрены в конце всей работы. А начнем мы с изложения реальных, объективных геологических и структурно-стратиграфических данных.

### Стратиграфия гранулитогнейсовых комплексов Украинского щита

Наиболее полным из гранулитогнейсовых комплексов УЩ, как в геолого-формационном, так и, соответственно, в стратиграфическом отношении, является побужский комплекс. Он же, как отмечалось выше, занимает наибольшую площадь фундамента УЩ. Все это делает целесообразным именно с него начать рассмотрение гранулитогнейсовых комплексов этого региона.

### Стратиграфия побужского комплекса

Площадь распространения комплекса охватывает полностью Подольский мегаблок, а также южную и юго-западную части Бугско-Росинского мегаблока (рис. 1). В Подольском мегаблоке обнажена нижняя часть разреза побужского комплекса и замещающие ее ультраметаморфические образования. В Бугско-Росинском мегаблоке обнажена средняя и верхняя части разреза. При этом структурно-стратиграфическое единство побужского комплекса, как по геолого-формационному составу и метаморфизму гранулитовой фации, так и по результатам геологического картирования территории, не вызывает сомнения.

В западной части Бугско-Росинского мегаблока, пограничной с Подольским мегаблоком, и в бассейне р. Собь образования побужского гранулитогнейсового комплекса интенсивно диафторированы в условиях амфиболитовой фации и в значительной степени замещены изофациальными диафторитам ультраметаморфическими образованиями. Однако при этом хорошо сохраняются петрографические и петропарагенетические признаки принадлежности метаморфических пород к побужскому стратиграфическому комплексу.

Представления о геологическом строении территории распространения побужского комплекса складывались в течение длительного времени – от первых работ В.И. Лучицкого в 20-30-х годах прошлого столетия, некоторые результаты которых до сих пор не утратили своего значения, до исследований последних десятилетий. В течение этого периода разные аспекты геологии, петрологии и геохронологии гранулитовой ассоциации в ее обнаженной части исследовали Н.И. Безбородько, М.И. Ивантишин, Ю.Ир. Половинкина, Н.П. Семененко, И.С. Усенко, Д.П. Бобровник, В.П. Костюк, В.М. Венедиктов, Р.И. Сироштан, О.И. Слензак, Н.П. Щербак, И.Б. Щербаков, Э.Б. Наливкина, В.П. Кири-

люк, А.А. Сиворонов, Г.М. Яценко, Л.М. Степанюк и др. Однако наиболее полные современные представления о площадном распространении разных породных сочетаний этой территории, выделяемых под названием серий, свит, комплексов и формаций, были получены в результате проведения планомерных геологосъемочных работ геологами Правобережной геологической экспедиции в 60-х–80-х годах прошлого столетия.

По результатам геолого-формационных исследований в составе побужского гранулитового комплекса было выделено семь суперкрупных формаций [Карта..., 1991; Кирилюк, 1982, 1986; Лазько и др., 1970, 1975]. Для большинства из них в ходе многолетнего изучения, уточнения состава и взаимоотношения формаций предлагались разные названия, но в итоге почти общепринятыми сейчас можно считать следующие суперкрупные формации (снизу вверх по разрезу): *кинцигитовая, эндрбитогнейсовая (гиперстеневая гнейсово-кристаллосланцевая), лейкогранулитовая, высокоглиноземисто-кварцевая, мрамор-кальцифировая, кондалитовая и ритмичнослоистая глиноземисто-базитовая (эвлизитовая)*. Объемы, стратиграфические границы, типовые разрезы или опорные площади развития формаций четко определены, неоднократно описаны [Карта..., 1991; Кирилюк, 1982, 1986, 2010а, Лазько и др., 1975] и использованы для выделения свит побужского комплекса, для корреляции между собой его разобщенных выходов и сопоставления с такими же формациями других районов щита [Карта..., 1991].

Всего в составе побужского гранулитогнейсового комплекса на геолого-формационной основе обособляется шесть свит (снизу вверх): *березнинская, тывровская, зеленолевадовская, кошаро-александровская, хашчевато-завальевская и сальковская* (см. таблицу). Две из этих свит – кошаро-александровская и хашчевато-завальевская – были выделены на основании особенностей своего состава Г.Г. Виноградовым [Виноградов, 1970] в 60-х годах прошедшего столетия, еще до начала проведения геолого-формационных исследований, в ходе которых для них были только уточнены объем, границы и геолого-формационная принадлежность. Некоторые другие свиты побужского комплекса в те же годы, под разными названиями и без четкого определения их объема, стратиграфических границ и соотношения с другими свитами,

**Схема стратиграфического расчленения побужского комплекса (на геолого-формационной основе)**

**Scheme of stratigraphic dismemberment of the Bug Area complex (on geoformalional basis)**

Акротема	Эонотема	Комплекс	Свита (мощность)	Суперкрустальная формация	
Архейская Нижнеархейская	Побужский		Сальковская (> 2500 м)	Ритмичнослоистая глиноземисто-базитовая (эвлизитовая)	
			Хащевато-завальевская	Верхняя подсвита (300-400 м)	Кондалитовая
				Нижняя подсвита (700-1500 м)	Мрамор-кальцифировая
			Кошаро-александровская (800-1200 м)	Высокоглиноземисто-кварцитовая	
			Зеленолевадовская (≈ 4000 м)	Лейкогранулитовая	
			Тывровская (3000-4000 м)	Эндербито-гнейсовая (гиперстеновая гнейсово-кристаллосланцевая)	
			Березнинская (> 3000 м)	Кинцигитовая	

выделялись Ю.Ир. Половинкиной, Н.П. Семеновко, А.Я. Древиным. Однако обоснованная схема стратиграфического расчленения побужского комплекса, с определением объемов, стратотипов, положения границ и соотношений свит-формаций, стала возможной и была разработана только на основании результатов начатых

в 1966 г. планомерных геолого-формационных исследований [Карта..., 1991; Кирилук, 1982; Лазько и др., 1970, 1975].

Суперкрустальные формации неравномерно распределены на площади развития побужского комплекса. Их распространение в схематическом виде изображено на рис. 2. На нем

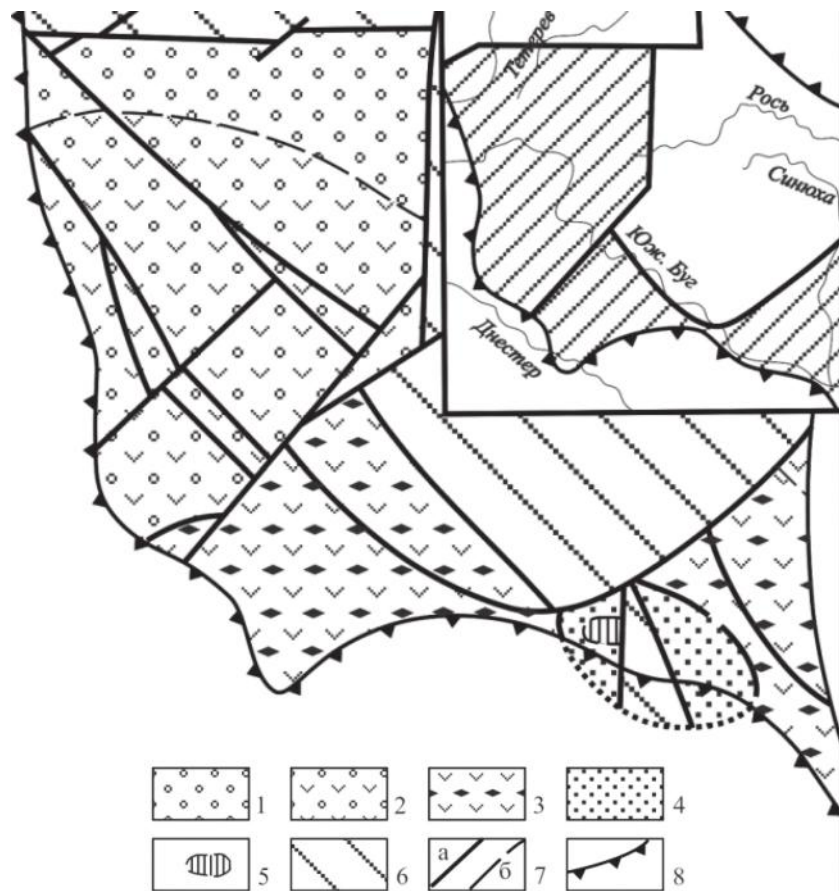
**Рис. 2.** Геолого-формационные зоны побужского гранулитового комплекса

1-5 – геолого-формационные зоны: 1 – кинцигитовая, 2 – кинцигит-эндербитовая, 3 – эндербит-лейкогранулитовая, 4 – эндербит-лейкогранулит-кварцитовая, 5 – мрамор-эвлизитовая. 6 – площадь распространения гранулит-диафторит-гранитного и амфиболит-гранитного комплексов. 7 – а) главные разломы, б) границы геолого-формационных зон. 8 – контур обнаженной части щита. На врезке показана площадь, занятая побужским гранулитовым комплексом на территории Подольского и Бугско-Росинского мегаблоков (см. рис. 1)

**Fig. 2.** Geoformalional zones of the Bug Area granulitic complex

1-5 – geoformalional zones: 1 – kinzigitic, 2 – kinzigite-enderbitic, 3 – enderbite-leucogranulitic, 4 – enderbite-leucogranulite-quartzitic, 5 – marble-eulysitic. 6 – area of distribution of the granulite-diaphthorite-granitic and amphibolite-granitic complexes. 7 – а) главные разломы, б) границы геолого-формационных зон. 8 – контур обнаженной части щита.

On cutting in an area busy at a Bug Area granulitic complex is shown on territory of the Podolia and Bug-Ross megablocks (see Fig. 1)



показаны геолого-формационные зоны, занятые попарными сочетаниями суперкрустальных формаций и замещающих их ультраметаморфических (плутоно-метаморфических) формаций. На большей части территории развиты три нижние свиты-формации, слагающие полностью кинцигитовую, кинцигит-эндербитовую и эндербит-лейкогранулитовую зоны, а также большую часть эндербит-лейкогранулит-кварцитовую зоны. В пределах этих зон суперкрустальные формации образуют отдельные изолированные выходы – масштабные и внемасштабные фрагменты свит-формаций, размером от нескольких километров до метров в поперечнике – среди замещающих их преобладающих ультраметаморфических гранитных и гранитоподобных образований. В таких условиях выделение суперкрустальных формаций и стратиграфическое расчленение побужского комплекса на их основе стало возможным только после установления изоморфного и квазиизохимического типов замещения конкретных суперкрустальных формаций характерными, «своими» ультраметаморфическими породными ассоциациями [Лазько и др., 1975].

Было установлено, что так называемые «чудново-бердичевские гранитоиды», доминирующие на территории Подольского мегаблока, возникли в результате преобразования кинцигитовой формации. Давно и хорошо известная ассоциация «чарнокитов» Верхнего и Среднего Побужья (преимущественно эндербитоидов разного состава и в меньшей степени собственно (гиперстеновой гнейсово-кристаллосланцевой) формации. А большие площади распространения «лейкократовых гранитоидов и мигматитов» Среднего Побужья и Бугско-Днестровского междуречья возникли на месте лейкогранулитовой формации. Фрагменты суперкрустальных формаций вместе с замещающими их гранитоидами образуют плутоно-метаморфические формации, которые унаследуют стратиграфическое положение суперкрустальных формаций в разрезе и в структуре территории. Это и делает возможным их использование для стратиграфического расчленения. Такое расчленение побужского комплекса было названо «ретростратиграфическим» [Кириллюк, 1982].

В составе верхних свит-формаций побужского комплекса, имеющих значительно меньшее распространение по площади, чем три нижние (рис. 2), ультраметаморфические проявления внешне обнаруживаются меньше, хотя

очевидно, что они прошли те же стадии преобразования, что и нижние формации. Об этом свидетельствуют, в частности, крупнозернистые кристаллобластические структуры и однородные массивные текстуры многих пород этих свит-формаций – кварцитов, мраморов и кальцифиров, гранатовых гнейсов и эвлизитов, имеющих вполне «плутонический облик», такой же, как и у многих эндербитоидов и «чудново-бердичевских гранитов». Однако их состав, резко отличающийся от «гранитоидного», и более четкое, чем в нижних свитах-формациях, чередование в разрезе пород разного состава, представляющее собой унаследованное переслаивание, сугубо психологически не позволяет называть их «ультраметаморфическими образованиями» и для них используется традиционная терминология высокотемпературных метаморфических пород. Следует подчеркнуть, что породные ассоциации, замещающие нижние суперкрустальные формации побужского комплекса – кинцигитовую, эндербито-гнейсовую и лейкогранулитовую, по сути, в основном также являются метаморфическими образованиями, и лишь по традиции называются ультраметаморфическими. Как показало сравнение составов исходных метаморфических пород и заместивших их образований плутонического облика, последние были сформированы в результате квазиизохимического кристаллобластеза [Кириллюк, 2009; Лазько и др., 1975], без какого-либо существенного привноса гранитофильных компонентов, как это принято считать для ультраметаморфизма, и с весьма ограниченной ролью анатексиса. В результате этого возникли ассоциации средне-крупнозернистых пород с массивной и неотчетливой ориентированной текстурой, изоморфно заместившие исходные стратигенные формации, с сохранением их положения в разрезе и особенностей состава, но при этом с коренным изменением структуры пород и формаций в целом. И только в этом смысле, как *изменение внутренней структуры формаций, проявленной в исчезновении четкой полосчатости, свойственной собственно метаморфическим породам, и приобретении однородного строения и плутонического облика*, преобразование суперкрустальных формаций побужского комплекса можно считать ультраметаморфическим.

Таким образом, приведенное ниже стратиграфическое расчленение побужского комплекса, сводный разрез которого показан в таблице,



является итогом его всестороннего – *петрографического, петрохимического, петрологического и структурно-стратиграфического* – изучения в ходе длительных тематических геолого-формационных исследований, в том числе при проведении геологосъемочных работ. Результаты этих исследований отражены в многочисленных публикациях, в частности на Карте геологических формаций докембрия Украинского щита [Карта..., 1991] и «Тектонічний карті України» [Тектонічна..., 2007].

Описание сводного разреза побужского комплекса, как его свит, так и составляющих их формаций, достаточно подробно приведено в ряде публикаций [Кирилюк, 1982, 2010а, 2015а,б; Лазько и др., 1975]. Для всех свит указаны и описаны места установленных стратиграфических отношений [Кирилюк, 1986; Лазько и др., 1975 и др.]. В связи с этим в данной работе приводится сокращенное описание свит в объеме, достаточном для корреляции с комплексами других мегаблоков.

**Березнинская свита.** Эта свита является самой нижней в разрезе комплекса. По своему объему она соответствует кинцигитовой суперкрупной формации (см. таблицу). Территория распространения березнинской свиты и замещающих ее так называемых «чудново-бердичевских гранитоидов» (кинцигит-гранитовой плутоно-метаморфической формации) целиком охватывает северную часть Подольского мегаблока, показанную на рис. 2 как кинцигитовая формационная зона. В пределах центральной и южной частей мегаблока, на территории кинцигит-эндербитовой зоны (рис. 2), кинцигитовая ассоциация чередуется с площадями, занятыми тывровской свитой и замещающими ее ультраметаморфическими эндербитоидами.

Березнинская свита имеет очень выдержанный однообразный состав. Преобладающими породами свиты, составляющими до 90% ее объема, являются переслаивающиеся серые мезократовые биотит-гранатовые и гранат-биотитовые плагиогнейсы и гнейсы различного облика – от мелкозернистых до среднезернистых, тонкополосчатые и массивные. Они часто включают силлиманит, кордиерит, графит, обычно в небольших количествах, но иногда достигающих содержаний, соразмерных с гранатом и биотитом. Изредка встречаются обогащенные кварцем кварцитоподобные гнейсы. Мощность пластов чередующихся разностей составляет от несколь-

ких сантиметров до 1–1,5 м. Кроме этих пород, до 10% объема свиты составляют своеобразные магнезиальные биотит-гиперстеновые кристаллические сланцы и меланократовые гнейсы, отличающиеся по составу от близких гиперстеносодержащих пород других свит-формаций [Лазько и др., 1975]. Они также образуют пластовые тела – *слои* – мощностью от нескольких сантиметров до первых метров. В верхней части разреза свиты, при переходе к вышележащей тывровской свите, появляются и постепенно начинают преобладать типичные для этой свиты гиперстеновые и двупироксеновые плагиогнейсы и кристаллические сланцы.

Основание свиты неизвестно. Ее общая вскрытая мощность, восстановленная на основании структурно-стратиграфических реконструкций, составляет более 3000 м. Свита в таком объеме была выделена первоначально как формация биотит-гранатовых гнейсов и гиперстеновых кристаллических сланцев, которая впоследствии получила название кинцигитовой формации [Лазько и др., 1970, 1975], а в качестве стратиграфического подразделения – *березнинской свиты* [Лазько и др., 1973, 1975]. Широкое развитие гранатосодержащих гнейсов в Верхнем Побужье отмечали В.И. Лучицкий [Лучицкий, 1939], который обособил отдельную петрографическую группу «кинцигитов» (ее название было использовано для наименования соответствующей формации), а также М.И. Ивантишин, В.А. Рябенко, Н.П. Семененко, О.И. Слензак и другие исследователи, выделявшие их в качестве разных петрографических и возрастных подразделений этой территории. Следует отметить, что в составе гранулитовых комплексов других мегаблоков УЩ геолого-формационные аналоги березнинской свиты не установлены, хотя они известны в других регионах ВЕП.

**Тывровская свита.** В стратиграфическом разрезе побужского комплекса выше березнинской свиты залегает тывровская свита. Она также имеет достаточно выдержанный однообразный облик и почти полностью состоит из гиперстеносодержащих плагиогнейсов и кристаллических сланцев среднего и основного состава. Гиперстеносодержащие гнейсы и кристаллические сланцы среднего состава, которые в силу близости внешнего облика не всегда можно различить макроскопически, представлены гиперстеновыми, двупироксеновыми, биотит-гиперстеновыми и биотит-двупироксеновыми разностями.

Вместе они составляют около 75% объема свиты. Остальную часть слагают кристаллические сланцы основного состава – гиперстеновые, двупироксеновые и роговообманково-двупироксеновые. Гиперстенсодержащие гнейсы и кристаллические сланцы характерны для всего побужского комплекса, и в том или ином, но всегда подчиненном, количестве они встречаются почти по всему разрезу. Но только в тывровской свите, ориентировочная мощность которой не менее 3000–4000 м, эти породы доминируют и составляют на этом стратиграфическом уровне самостоятельную эндербито-гнейсовую (гиперстеновую гнейсово-кристаллосланцевую) суперкрупную формацию.

Тывровская свита и возникшая в результате ее преобразования ультраметаморфическая эндербитовая формация широко распространены в центральной и южной частях Подольского мегаблока в пределах кинцигит-эндербитовой геолого-формационной зоны (рис. 2). На этой территории эндербитовая ассоциация залегает в ядрах различных по размерам синклинальных структур в окружении кинцигит-гранитовой ассоциации. Другой областью развития тывровской свиты является южная часть Бугско-Росинского мегаблока, в пределах которой она участвует в строении эндербит-лейкогранулитовой геолого-формационной зоны (рис. 2). Здесь свита, вместе с замещающей ее эндербитовой формацией, обнажена в ядрах антиклинальных структур на фоне доминирующей на площади лейкогранулит-гранитовой ассоциации.

При однообразном облике тывровской свиты на всей территории, ее состав в пределах Подольского и Бугско-Росинского мегаблоков заметно различается. В Подольском мегаблоке в ней значительно выше среднего по формации содержание кристаллических сланцев и в небольшом количестве, но часто встречаются карбонатные породы и их производные – кальцитовые и доломит-кальцитовые мраморы, диопсидовые, скаполит-диопсидовые, диопсид- и флогопит-оливиновые кальцифиры, иногда с волластонитом, кальцит-скаполит-диопсидовые и диопсидовые кристаллические сланцы, скаполит-диопсидовые, диопсид-флогопитовые и диопсид-кварцевые породы. Мощность их тел невелика (от десятков сантиметров до 50–60 м в разрезах некоторых скважин), и содержание в этой части свиты составляет до 1%, но встречаются они в каждом из площадных выходов.

Граница тывровской свиты с подстилающей ее безезнинской свитой условна. Их непосредственные взаимоотношения обнажены и изучены в долине р. Згар выше с. Новоселица, на р. Юж. Буг между с. Сутиски и г. Тывров и в ряде других мест [Кириллюк, 1986, 2010а; Лазько и др., 1975], а также перебулены рядом скважин [Кириллюк, Иноземцев, 2002]. Переход между свитами осуществляется посредством переслаивания биотит-гранатовых гнейсов с гиперстенсодержащими гнейсами и кристаллическими сланцами с последовательным уменьшением мощности и общего содержания прослоев гранатсодержащих пород, вплоть до их полного исчезновения. Этот уровень принимается за условную нижнюю границу тывровской свиты. Общая мощность переходной части разреза, от появления гиперстенсодержащих гнейсов до исчезновения гранатсодержащих гнейсов, составляет до 500–800 м.

В разное время ассоциация пироксенсодержащих метаморфических пород Побужья и Приднестровья выделялась в качестве различных геолого-петрографических, стратиграфических и формационных подразделений. Н.Т. Вадимов [Вадимов, 1958] выделял их как комплекс пироксен-плагиоклазовых гнейсов и их мигматитов. Ю.Ир. Половинкина эту же ассоциацию назвала днестровско-бугской свитой в составе архейской гнейсовой серии Украинского кристаллического массива, «состоящей почти нацело из пироксен-плагиоклазовых кристаллических сланцев» [Половинкина, 1967, с. 115]. А.Я. Древин [Древин, 1967] в Среднем Побужье выделял их как нижнюю, или великомечетнинскую свиту, а Н.П. Семенов – как «бугскую серию пироксеновых гнейсов и чарнокитов» [Семенов, 1972, с. 18]. И.С. Усенко с соавторами в разное время рассматривал пироксен-плагиоклазовые гнейсы и основные кристаллические сланцы в качестве самостоятельной метаморфической формации [Усенко и др., 1974], или формации двупироксен-плагиоклазовых кристаллических сланцев [Усенко и др., 1982], объединяющей основные породы гранулитового комплекса, но вне связи с другими формациями. И только геолого-формационное расчленение всего разреза и установление в нем взаимоотношения и последовательности всех суперкрупных формаций позволили выделить самостоятельную тывровскую свиту с четко обозначенными границами.

**Зеленолевадовская свита.** Зеленолевадовская свита, как и две нижележащие свиты, слагает различные по размерам фрагменты в замещающей ее аляскит-гранитовой плутонометаморфической формации. Эта ассоциация широко распространена в южной и юго-западной частях Бугско-Росинского мегаблока, на территории Днестровско-Бугского междуречья и в Среднем Побужье. Зеленолевадовская свита была выделена одновременно с березнинской и тывровской свитами, вначале как суперкрупная формація биотитовых и биотит-гранатовых гнейсов\*, а позднее и в качестве самостоятельного стратиграфического подразделения [Лазько и др., 1973, 1975].

Уже в ранних работах [Лазько и др., 1975 и др.] отмечалось своеобразие облика этой свиты-формации, отличного от всех других подразделений побужского комплекса. Это своеобразие определяется преобладающим светлым розоватым, иногда даже кирпично-красным цветом наиболее распространенных гнейсов, среди которых встречаются розовато- и светло-серые разновидности гнейсов и резко выделяющиеся на этом фоне своим составом и внешним видом пироксеновые и роговообманково-пироксеновые кристаллические сланцы. Чередование различных по составу и структуре пород создает отчетливо выраженную полосчатость и параллельную ей плитчатую отдельность. Общей характерной чертой гнейсов является их преобладающий двуполевошпатовый состав, в то время как другие свиты сложены преимущественно плагиогнейсами.

Залегание толщ биотитовых гнейсов и мигматов выше гиперстеновых гнейсов и эндербитов, обнажающихся в ядрах антиклинальных структур, отмечалось для этой территории многими исследователями [Веремьев, 1970; Гинтов, 1972; Димитров, 1977; Древин, 1967; Лазько и др., 1975; Яценко, 1980 и др.] и является общепринятым. На участках обнаженных контактов свит нижняя граница зеленолевадовской свиты (лейкогранулитовой формации) проводится по появлению в разрезе двуполевошпатовых лейкократовых гнейсов, хотя в нижней части ее разреза в заметном количестве еще содержатся типичные породы подстилающей тывровской свиты.

Однако, как показало геологическое картирование закрытых территорий распространения тывровской и зеленолевадовской свит с исполь-

зованием геофизических методов и результатов бурения, во многих местах к их контакту приурочена очень характерная и своеобразная породная ассоциация, включающая, кроме типичных пород контактирующих свит, магнетитовые кварциты, кордиеритсодержащие кристаллические сланцы, кристаллические сланцы с повышенным содержанием граната и местами силлиманита, кальцифиры, часто магнетитсодержащие, графитовые кристаллические сланцы. Такое стратиграфическое положение нижней части зеленолевадовской свиты было обосновано по материалам геологической съемки территории Павловских магнитных аномалий [Лысак и др., 1983]. В связи с существенной ролью в этой части разреза двуполевошпатовых гнейсов и замещающих их гранитоидов, составляющих основное содержание зеленолевадовской свиты (лейкогранулитовой формации), она рассматривается как ее нижняя часть. Благодаря магнетитовым кварцитам и повышенному содержанию (часто от 4 до 8%) магнетита в других ассоциирующих с ними пород эта часть свиты хорошо фиксируется в магнитном поле. Именно к этой части зеленолевадовской свиты приурочена основная масса магнитных аномалий Среднего Побужья. В отличие от района Павловских магнитных аномалий, где они имеют непрерывное распространение на площади, на Среднем Побужье магнитные аномалии образуют линзовидные в плане, часто изогнутые тела на замыкании складок, протяженностью от первых километров до 10–12 км. Эти участки на современных геологических картах, составленных в соответствии с КХС УЩ, на наш взгляд, ошибочно относятся к хашчевато-завальевской свите.

Мощность этой нижней «пестрой» части зеленолевадовской свиты составляет 400–1000 м. Большая, «надмагнетитовая» часть разреза свиты оценивается в 2500–3000 м. Она сложена преимущественно лейкократовыми двуполевошпатовыми гнейсами со сравнительно редкими прослоями и пачками гиперстенсодержащих плагиогнейсов и кристаллических сланцев. Достаточно часто встречаются кварциты, свойственные вышележащей кошаро-александровской свите [Рябенко и др., 1980]. Во многих местах установлены и изучены [Горошников, 1971; Димитров, 1977] высокоглиноземистые кордиерит- и силлиманитсодержащие гнейсы и

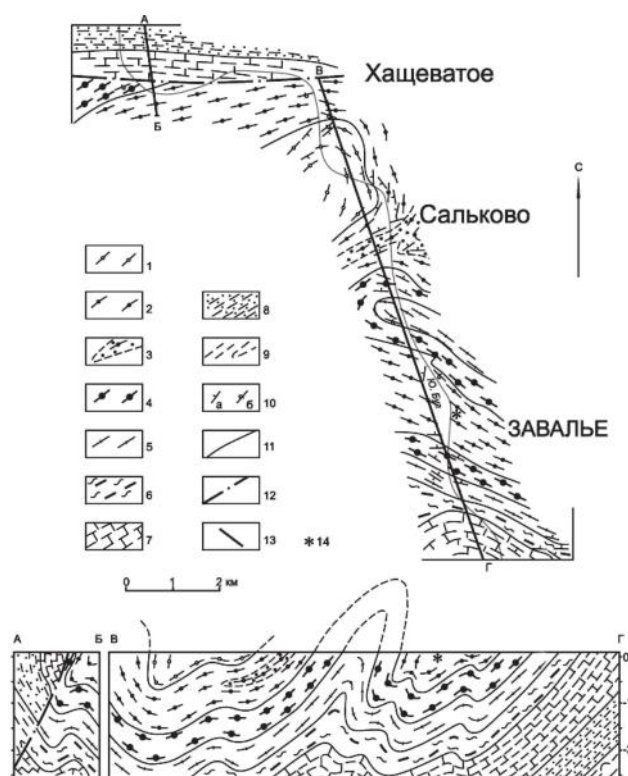
\*/ За ней впоследствии закрепилось название «лейкогранулитовая формація» [Кирилук, 1982].

кристаллические сланцы, иногда также включающие маломощные (первые сантиметры – дециметры) прослои кварцитов.

Преимущественно к верхней части разреза, судя по структурному положению, приурочены самостоятельные стратиформные залежи основных и ультраосновных пород. Эти образования включались Г.Г. Виноградовым в состав верхней части толщи преимущественного развития мигматизированных биотитовых парагнейсов [Виноградов, 1970]. А.Я. Древиным они выделялись в самостоятельную верхнюю свиту Среднего Побужья [Древин, 1967]. Вероятно, тела базитовых и ультрабазитовых пород, подобно образованиям магнитных аномалий, не увязываются в единый стратиграфический уровень, а образуют изолированные линзообразные залежи в верхней части лейкогранулитовой формации.

**Кошаро-александровская свита.** Кошаро-александровская свита развита в пределах Среднего Побужья на участке от с. Хашчеватое до г. Первомайск. По сравнению с расположенными ниже по разрезу стратиграфическими подразделениями, она, так же как и вышележащие свиты побужского комплекса, пользуется крайне ограниченным распространением, и то только в пределах эндрбит-лейкогранулит-кварцитовая формационной зоны (рис. 2). Полный разрез верхней части побужского комплекса, который начинается с кошаро-александровской свиты, известен лишь на участке долины р. Юж. Буг от с. Хашчеватое до п.г.т. Завалье (рис. 3). Следует отметить, что эта часть разреза вообще является единственной на УЩ и не участвует в дальнейшей корреляции с другими гранулитовыми комплексами. Однако ее существование в разрезе побужского комплекса очень важно как для более полного понимания геологической истории всего щита, так и для корреляции с гранулитовыми комплексами других регионов.

В геолого-формационной систематике кошаро-александровская свита соответствует высокоглиноземисто-кварцовой формации. Число коренных выходов свиты очень ограничено. Они известны по р. Юж. Буг в районе сел Кошаро-Александровка и Красенькое (ядро Кошаро-Александровской синклинали), севернее с. Хашчеватое и южнее п.г.т. Завалье на крыльях Бандуровской синклинали, в районе с. Каменная Балка (ядро Чаусовской синклинали), а также по р. Синица и ее притокам в районе с. Шамраевка (Шамраевская синклиналь). Отдельные выходы



**Рис. 3.** Геолого-формационная карта и разрез побужского комплекса в долине р. Юж. Буг между с. Хашчеватое и п.г.т. Завалье

1-5 – сальковская свита: ритмичнослоистая глиноземисто-базитовая (эвлизитовая) формация: 1 – верхняя четырехкомпонентная субформация (толща), 2 – верхняя двухкомпонентная субформация (толща), 3 – высокоглиноземисто-кварцитовая пачка в составе верхней двухкомпонентной субформации (толща), 4 – нижняя четырехкомпонентная субформация (толща), 5 – нижняя двухкомпонентная субформация (толща). 6-7 – хашчевато-завальевская свита: 6 – верхняя подсвита: кондалитовая формация, 7 – нижняя подсвита: мрамор-кальцифировая формация. 8 – кошаро-александровская свита: высокоглиноземисто-кварцитовая формация. 9 – зеленолеводовская свита: лейкогранулитовая формация (только на разрезе). 10 – залегание слоистости нормальное (а), опрокинутое (б). 11 – стратиграфические контакты свит и толщ. 12 – разлом. 13 – линии разрезов. 14 – местоположение карьера Казачий Яр, из которого получена изотопная датировка 3,78 млрд лет

**Fig. 3.** Geoformational map and section of the Bug Area complex in the valley of South Bug between Haschevatoe and Zavale

1-5 – salkovo suite: rhythmically-stratified aluminous-basaltic (eulysitic) formation: – overhead quartercomponental subformation (unit), 1 – overhead quartercomponental subformation (unit), 2 – overhead doublecomponental subformation (unit), 3 – highaluminous-quartzitic member in composition a overhead doublecomponental subformation (unit), 4 – lower quartercomponental subformation (unit), 5 – lower doublecomponental subformation (unit). 6-7 – haschevato-zavale suite: 6 – overhead subsuite: khondalitic formation, 7 – lower subsuite: marble-calciphyric formation. 8 – kosharo-aleksandrovo suite: highaluminous-quartzitic formation. 9 – zelenaya-levada suite: leucogranulitic formation (only on a section). 10 – bedding of stratified normal (a) and overturned (b). 11 – stratigraphic contacts of stratigraphic and unit. 12 – fracture. 13 – lines of sections. 14 – the site of quarry Cossack Yar from that dating is got 3,78 Ga

закартированы по материалам бурения в междуречье Савранка – Кодыма.

Полный разрез свиты, от ее подошвы до кровли, мощностью около 850 м, известен только на южном крыле Бандуровской синклинали, южнее п.г.т. Завалье, где он частично обнажен в долине р. Юж. Буг («Девичья скала») и был впервые полностью перебурен и изучен Г.Г. Виноградовым [Виноградов, 1970]. Главными породами, составляющими кошаро-александровскую свиту, являются мономинеральные и полевошпатовые кварциты, высокоглиноземистые гнейсы и кристаллические сланцы, а также основные кристаллические сланцы. Кроме того, встречаются отдельные прослои и пачки лейкократовых гнейсов, биотит-гранатовых гнейсов, в верхней части свиты – карбонатных пород.

Рассматриваемую свиту в пределах Голованевской глыбы А.Я. Древин включал в состав так называемого «кошаро-александровского опорного горизонта» [Древин, 1967], якобы относящегося к нижней части чаусовской свиты, которая, по современным представлениям, отвечает зеленолевадовской свите. В составе последней, как отмечалось выше, действительно встречаются отдельные прослои кварцитов и пачки их переслаивания с высокоглиноземистыми силлиманит- и кордиеритсодержащими породами и лейкократовыми гнейсами. Однако они не относятся к кошаро-александровской свите, а входят в качестве второстепенных членов в состав лейкогранулитовой формации (зеленолевадовской свиты), подчеркивая тем самым ее генетическое и стратиграфическое единство с вышележащей высокоглиноземисто-кварцевитовой формацией (кошаро-александровской свитой).

Положение кошаро-александровской свиты выше толщи биотитовых гнейсов, которая ранее выделялась как синицовская свита, было установлено Г.Г. Виноградовым [Виноградов, 1970], предложившим для нее это название. В качестве самостоятельного формационного подразделения – высокоглиноземисто-кварцевитовой формации – свита была выделена Е.М. Лазько с соавторами [Лазько и др., 1975] по аналогии с образованиями Алданского щита.

**Хащевато-завальевская свита.** Выходы хащевато-завальевской свиты известны лишь в двух местах – севернее с. Хащеватое и в п.г.т. Завалье (рис. 3), от которых и происходит название свиты. Свита состоит из двух частей. Нижняя часть представлена почти исключительно

кальцифирами и мраморами, слагающими протяженные субширотные полосы на крыльях Бандуровской синклинали, которые, по неподтвержденным представлениям некоторых исследователей, соединяются на восточном центриклинальном замыкании складки. Верхняя часть представляет собой графитсодержащую толщу, вскрытую на всю мощность Завальевским карьером.

Каждая из частей свиты представляет собой самостоятельную суперкрупную формацию: нижняя – мрамор-кальцифировую, верхняя – кондалитовую. И, тем не менее, эти разные формации объединены в одну свиту. Это обусловлено прежде всего тем, что под таким названием свита уже давно выделяется в стратиграфических схемах. Кроме того, обе части свиты имеют ограниченное распространение и небольшую мощность, а верхняя часть вообще достоверно известна лишь в районе п.г.т. Завалье. В связи с этим выделение двух отдельных свит вряд ли оправдано, хотя такое предложение и высказывалось ранее [Кирилук, 1982]. Целесообразнее, очевидно, рассматривать эти части свиты в качестве ее нижней и верхней подсвит (см. таблицу).

Состав и строение обеих подсвит хащевато-завальевской свиты хорошо исследованы в пределах ее южного, Завальевского выхода, в результате изучения и карьерной разработки расположенного здесь графитового месторождения, а также при проведении геологопоисковых работ на магнезит и доломит [Смирный, 1962]. Основание свиты изучено по керну скважин, в которых установлено, что на кварцитах кошаро-александровской свиты согласно, с постепенным переходом залегают оливковые кальцифиры с флогопитом и графитом. Эти кальцифиры начинают непрерывный карбонатный разрез нижней подсвиты, представленный в основном двумя породными группами – доломитовыми мраморами и форстеритовыми кальцитовыми и доломит-кальцитовыми кальцифирами, форстерит которых практически полностью серпентинизирован. Реже встречаются диопсидовые, шпинелевые и флогопитовые разности кальцифиров. Кальцифиры преобладают в разрезе, составляя не менее 80–85% объема подсвиты. Остальную часть (15–20% объема) слагают доломитовые мраморы, изредка встречаются маломощные (до 20 см) пласты и линзы мономинеральных диопсидовых пород.

Долгое время существовало представление о том, что карбонатные породы на Побужье приурочены к ядрам наложенных синклинальных

структур, в частности к Хащеватской и Завальевской изоклинальным синклиналиям. В связи с этим в наиболее крупном из карбонатных выходов в районе п.г.т. Завалье его ширина рассматривалась как удвоенная мощность, истинная мощность определялась примерно в 750 м. Позднее Г.Г. Виноградов доказал, что толща карбонатных пород залегает в моноклиальной структуре, в связи с чем ее мощность была определена в 1,5 км [Виноградов, 1970]. Такая интерпретация структуры получила подтверждение в результате дополнительных исследований [Кириллюк, 1982] и представляется сейчас наиболее обоснованной.

Верхняя подсвета хащевато-завальевской свиты достоверно известна лишь на одном участке – на южном крыле Бандуровской синклинали, севернее выхода мрамор-кальцифировой части свиты у п.г.т. Завалье, где к ней приурочено хорошо известное Завальевское месторождение графита. На северном крыле синклинали эта часть разреза, вероятнее всего, смещена по разлому, и ее возможные фрагменты с графитовой рудой разбурены на северо-восточной окраине с. Хащеватое.

Состав и строение графитсодержащей части свиты хорошо изучены благодаря работам В.И. Лучицкого, И.В. Дубины, Ю.Г. Дубяги, Л.Г. Ткачука, Г.И. Печениной, Е.Н. Ушаковой, Г.Г. Виноградова, Б.И. Горошниковой, О.Е. Иванцова, Г.П. Мамчура, Э.В. Шабо, Н.Н. Янгичера, Ел.Е. Лазько, В.И. Лашманова и др. Она сложена преобладающими биотит-графитовыми и гранат-биотит-графитовыми гнейсами, представляющими собой рудные тела, разделенные прослоями и линзами безрудных пород, которые сложены преимущественно биотит-гранатовыми и гранат-биотитовыми гнейсами, гранат-силлиманитовыми и графит-гранат-силлиманитовыми гнейсами, иногда с кордиеритом, а также породами эвлизитовой группы – магнетит-гранат-кварцевыми и магнетит-гранат-гиперстен-кварцевыми, гиперстен-гранат-кварцевыми, пироксен-кварцевыми и гранат-пироксеновыми породами, магнетитовыми кварцитами. Изредка встречаются прослои и линзы кальцифиров и безрудных кварцитов. Нередко устанавливается ритмичное чередование компонентов свиты. Мощность графитсодержащей части свиты (верхней подсветы) составляет 300-400 м.

**Сальковская свита.** Сальковская свита развита в долине р. Юж. Буг между п.г.т. Завалье и с. Хащеватое. В структурном отношении она

приурочена к ядру Бандуровской синклинали. Этот участок является единственным местом распространения свиты в составе побужского гранулит-гнейсового комплекса. Нижняя граница свиты обнажена в северном борту Завальевского карьера, где она подстилается верхней подсветой хащевато-завальевской свиты. Этот же контакт еще до того, как оказался обнаженным в ходе расширения карьера, был описан Г.Г. Виноградовым по материалам бурения [Виноградов, 1970] и после этого также неоднократно вскрывался скважинами. На северном фланге распространения формации, на северной окраине с. Хащеватое, она по широтному разлому контактирует с нижней подсветой хащевато-завальевской свиты.

Часть разреза, выделяемая как сальковская свита, была детально изучена в 1967-1969 гг. В.П. Кириллюком и А.А. Сивороновым и выделена в качестве самостоятельной железорудно-гнейсовой формации. Позднее ей было присвоено название «сальковская свита» [Лазько и др., 1975]. Суперкристалльная формация, отвечающая сальковской свите, пережила несколько переименований. Первоначально она была выделена под названием «железорудно-гнейсовой формации» [Лазько и др., 1975] в связи с тем, что считалась единственным на то время стратигенным подразделением гранулитового комплекса, включавшим в заметном количестве породы с высоким содержанием магнетита. При дальнейшем петрографическом изучении выяснилось, что магнетитсодержащие и некоторые связанные с ними бесполовошпатовые кварцсодержащие породы, в состав которых, кроме магнетита, входят гранат и гиперстен, относятся к группе эвлизитов. Так формация получила название «эвлизитовая», под которым она, в частности, показана на карте геологических формаций [Карта..., 1991]. Однако вскоре было установлено, что породы эвлизитовой группы в не меньшем количестве содержатся и в других формациях, в частности в нижней части лейкогранулитовой формации и в соседней кондалитовой формации. В связи с этим для нее было предложено новое наименование *ритмичнослоистая глиноземистобазитовая формация* [Кириллюк, 2010а,б], по составу крайних членов породной ассоциации – гранатовых гнейсов и основных кристаллических сланцев, а также отражающее очень выразительную конституционную особенность формации – ее ритмичное строение.

Сальковская свита под названием железорудно-гнейсовой формации подробно описана в монографии Е.М. Лазько с соавторами [Лазько и др., 1975]. Этому в значительной степени способствовало два обстоятельства: а) уникальная, и не только для УЩ, обнаженность свиты-формации и б) высокая дифференцированность ее состава, а вместе с ним и внутренней структуры. Благодаря прекрасной обнаженности стало возможным составление детальной геологической карты выхода свиты в долине р. Юж. Буг на участке с. Хашчеватое – п.г.т. Завалье (рис. 3). В ходе составления этой карты было проведено расчленение свиты-формации на подсвиты (толщи) и ритмы разных порядков [Лазько и др., 1975].

В составе свиты принимают участие три главные группы пород: а) гранатовые гнейсы, б) гиперстеновые плагиогнейсы и гнейсы и в) основные кристаллические сланцы, преимущественно двупироксеновые, нередко рогово-обманково-пироксеновые, иногда с гранатом. Кроме них, резко подчиненный объем (не более 1–2%) занимают магнетитсодержащие породы эвлизитовой группы, которые представлены магнетит-пироксен-гранат-кварцевыми, магнетит-гранат-кварцевыми, магнетит-кварц-гранатовыми породами и магнетитовыми кварцитами. Гиперстеновые гнейсы и основные кристаллические сланцы пользуются на всей площади и в разрезе непрерывным распространением, в то время как гранатовые гнейсы и сопутствующие им породы эвлизитовой группы местами отсутствуют в разрезе. По этому признаку вся свита-формация, мощность которой составляет около 2500 м, может быть разделена на четыре части: 1) нижнюю двухкомпонентную, 2) нижнюю четырехкомпонентную, 3) верхнюю двухкомпонентную и 4) верхнюю четырехкомпонентную. Сводный разрез сальковской свиты составлен в долине р. Юж. Буг между с. Хашчеватое и п.г.т. Завалье, где он имеет следующий вид (снизу вверх):

*Нижняя двухкомпонентная толща* представлена переслаиванием гиперстеновых гнейсов и основных кристаллических сланцев с отдельными маломощными пластами и линзами магнетитовых кварцитов и эвлизитов. Мощность 475 м.

*Нижняя четырехкомпонентная толща* – ритмичное переслаивание гранатовых гнейсов, гиперстеновых гнейсов и основных кристаллических сланцев. На границе ритмов пласты и линзы гранат- и магнетитсодержащих бесполовошпатовых пород (эвлизитов). Мощность 450 м.

*Верхняя двухкомпонентная толща* – переслаивание гиперстеновых гнейсов и основных кристаллических сланцев. В средней части разреза толщи на северном крыле Сальковской антиклинали находится пачка силлиманитсодержащих гнейсов (иногда с графитом), кварцитов и биотит-гиперстеновых кристаллических сланцев мощностью 270 м (рис. 3). Общая мощность толщи около 900 м.

*Верхняя четырехкомпонентная толща* – ритмичное переслаивание гранатовых гнейсов, гиперстеновых гнейсов и основных кристаллических сланцев. На границах ритмов расположены пласты и линзы гранат- и магнетитсодержащих бесполовошпатовых пород (эвлизитов), иногда встречаются тела магнетитовых кварцитов, не имеющие четкой приуроченности к границам ритмов. Мощность 500 м.

Составление и анализ многочисленных частных разрезов формации-свиты показывает, что в ее структуре проявляется ритмичность разных масштабов или порядков (метровые, декаметровые, стометровые), особенно четко представленная в четырехкомпонентных толщах. Наиболее четко устанавливаются метровые ритмы, целиком доступные для непосредственного наблюдения. Многократно наблюдается такая последовательность пород в ритмах (снизу – вверх): гранатовый гнейс → гиперстеновый гнейс → основной кристаллический сланец. На границе с вышележащим ритмом, как правило, расположены пластовые и линзообразные тела эвлизитов.

Кроме четырехкомпонентных односторонних (асимметричных) ритмов, в составе свиты отчетливо проявляется двухкомпонентная ритмичность, представленная чередованием гиперстеновых гнейсов и основных кристаллических сланцев. Ритмы начинаются с гиперстеновых гнейсов, которые посредством переслаивания сменяются основными кристаллическими сланцами в верхней части ритмов, на которых с резкой границей вновь залегают гиперстеновые гнейсы вышележащего ритма.

В составе верхней двухкомпонентной толщи установлена экзотическая для этой свиты пачка (мощностью около 270 м), своим породным составом напоминающая верхнюю подсвиту хашчеватозавальевской свиты (высокоглиноземистые гранатовые гнейсы и гранат-кварцевые кристаллические сланцы с графитом и силлиманитом) и кошаро-александровскую свиту (кварциты и биотит-гиперстеновые основные кристаллические сланцы).

Кроме того, в составе свиты на разных уровнях изредка встречаются прослойки и линзы кварцитов и ультраосновных кристаллических сланцев, а также лейкократовые двуполевошпатовые гнейсы с вытянутыми зернами кварца (гранулиты), обнаруживающие иногда постепенные переходы в гиперстеновые гнейсы. Общая вскрытая мощность сальковской свиты составляет около 2500 м.

### Возраст побужского комплекса

Прямые геологические данные о стратиграфическом положении побужского гранулитогнейсового комплекса отсутствуют. По косвенным данным он является самым древним образованием западной части УЩ. Об этом свидетельствует наиболее высокоградный монофациальный метаморфизм гранулитовой фации и площадной диафторез амфиболитовой фации, который проявляется вдоль границы с более молодым тикичским амфиболито-гнейсовым комплексом и, вероятнее всего, связан с формированием этого комплекса. Подтверждением может служить также региональное несогласие между генеральными простирациями структур побужского и тикичского комплексов на их границах. Структуры побужского комплекса имеют субширотное простираение в пределах северной части Подольского мегаблока и северо-западное в Голованевском блоке. Эти структуры «пересекаются» в плане как бы «наложенным» меридиональным расположением территории, занятой тикичским комплексом, и согласным с ней простираением его внутренней складчатой структуры. По нашему мнению, тикичский комплекс слагает верхний структурный этаж (супраструктуру) Бугско-Росинского мегаблока, нижний структурный этаж (инфраструктура) которого сложен побужским комплексом [Кирилюк, 2007; Кирилюк, Смоглок, 1993].

В геохронологическом отношении побужский гранулитогнейсовый комплекс в полном объеме относится нами к нижнему архею. Это заключение сделано как на основании его самого низкого стратиграфического положения в разрезе западной части УЩ, так и на геолого-формационном сходстве с такими до недавнего времени общепризнанными нижнеархейскими комплексами, как алданский комплекс Алдано-Станового щита, анабарский комплекс Анабарского щита и кольская серия саамского комплекса Балтийского щита. В последние десятилетия эти

представления некоторыми исследователями были подвергнуты ревизии в связи с тем, что из них пока еще не получены раннеархейские изотопные датировки. Это же коснулось и части побужского комплекса, хотя именно в отношении него сейчас имеются наиболее веские изотопно-геохронологические доказательства раннеархейского возраста.

Многочисленные изотопные датировки, полученные разными методами из метаморфических пород побужского комплекса и сопутствующих ультраметаморфических образований, относящихся к гранулитовой минеральной фации, охватывают огромный временной диапазон – от 3780 до 2000 млн лет [Бибикова, 2004; Лобач-Жученко и др., 2011, 2013 и др.]. Эти данные, на наш взгляд, однозначно свидетельствуют прежде всего о том, что *в побужском комплексе на уровне современного денудационного среза фундамента УЩ, длительное время – от более чем 3780 до 2000 млн лет назад – существовали РТ-условия гранулитовой фации*. На основании дискретного распределения всего объема полученных датировок на временной шкале некоторые исследователи выделяют гипотетические этапы тектонической активности и сопутствующего петрогенезиса, в частности проявления разновозрастного гранулитового метаморфизма [Лобач-Жученко и др., 2013]. Отметим, что никакого *геологического подтверждения* существования различных этапов метаморфизма авторы не приводят. Используя различные датировки, которые получены из разных подразделений побужского комплекса, отдельные свиты в стратиграфических схемах также относятся к разным хроностратиграфическим подразделениям раннего докембрия [Кореляційна..., 2004].

Не останавливаясь здесь на рассмотрении возможной иной природы различных датировок, отметим следующее. Наиболее древние датировки пород побужского комплекса, составляющие 3650–3780 млн лет, получены из гиперстеновых плагиогнейсов, входящих в состав верхней двухкомпонентной части сальковской свиты, вскрытых севернее п.г.т. Завалье карьерами Казачий Яр и Одесский (рис. 3). Эти гнейсы некоторые исследователи называют эндербито-гнейсами или даже просто эндербитами гайворонского комплекса. Учитывая то, что указанные датировки относятся к самой верхней – сальковской – свите побужского комплекса, воз-



раст всего комплекса следует считать не моложе 3780 млн лет, т.е. раннеархейским, или эоархейским, по терминологии Международной шкалы геологического времени (GTS)\*, положенной в основу действующей КХС УЩ. Трудно сказать, указывает ли датировка 3780 млн лет на время вулканизма или раннего гранулитового метаморфизма, что наиболее вероятно, но в любом случае она отмечает минимальную верхнюю возрастную границу побужского гранулитогнейсового комплекса. При этом, принимая во внимание его почти 15-километровую мощность и замедленные геологические процессы в раннем докембрии, можно предполагать, что формирование исходного протогранулитогнейсового стратиграфического разреза могло начаться на несколько сотен миллионов лет раньше.

### **Разногласия между предлагаемой схемой расчленения побужского комплекса и «Кореляционной хроностратиграфической схемой раннего докембрия Украинского щита»**

Предлагаемая схема стратиграфического расчленения побужского комплекса отличается от действующей, утвержденной НСК Украины «Кореляционной хроностратиграфической схемы раннего докембрия Украинского щита» [Кореляционная..., 2004]. Эти разногласия вызваны, в большей своей части, принципиально различными подходами к стратиграфическому расчленению метаморфизованных комплексов вообще и побужского гранулитогнейсового комплекса в частности, а также отклонениями КХС УЩ от «Стратиграфического кодекса Украины» [Стратиграфический..., 2012].

Предлагаемая нами схема целиком базируется на результатах геолого-формационного расчленения, положенных в основу выделения свит, и на структурно-стратиграфических наблюдениях, позволяющих установить относительную последовательность свит-формаций в разрезе комплекса. При этом изотопно-геохронологическое датирование используется лишь для определения «абсолютного возраста» комплекса и его возможной эндогенной «термозволюции».

В то же время, как сказано в объяснительной записке к КХС УЩ, в ней «...основой для возрастного разчленения докембрийских утворень Украинского щита є, головним чином, дані ізотопно-геохронологічних методів датування, тобто методів «абсолютної» геохронології. Інші методи, що є методами «відносної» геохронології, такі, як формаційні, літолого-стратиграфічні, петрографо-стратиграфічні, біостратиграфічні, структурно-тектонічні, палеомагнітні тощо, розглядаються як допоміжні» [Кореляційна..., 2004, с. 4]. На деле же, в случаях несоответствия структурно-стратиграфических и изотопно-геохронологических данных уже давно известные геологические основания и появляющиеся новые данные не приводятся вообще.

Противоречия между названными схемами рассматривались неоднократно, и, тем не менее, для объективности изложения материала мы их еще раз перечислим.

1. В КХС УЩ образования, входящие в состав побужского комплекса, разделены на две разновозрастные серии – эо-палеоархейскую днестровско-бугскую и неоархейскую бугскую. В КХС УЩ, в целом, в качестве наиболее крупных стратиграфических подразделений приняты «серии», в то время как «Стратиграфический кодекс Украины» [Стратиграфический..., 2012] для подразделений, отвечающих крупным этапам геологического развития, предусматривает использование категории «комплекса». Предложения об использовании этой категории в региональной стратиграфической схеме УЩ, и для побужского комплекса, и для других одноранговых стратиграфических подразделений УЩ, делались неоднократно, но до сих пор остаются без внимания и обсуждения. А свиты побужского комплекса по-прежнему относятся к двум разновозрастным сериям. В связи с их объединением в составе одного комплекса и изменением не только представлений о возрасте, но и об объеме серий, сохранение названий серий побужского комплекса представляется нецелесообразным и требует пересмотра. Детальнее этот вопрос специально рассмотрен в одной из недавних публикаций [Кирилук, 2015в].

2. В КХС УЩ три нижние свиты побужского комплекса названы «толщами». Это объясняется

\*/ В предлагаемом новом варианте «Шкалы геологического времени», опубликованном в GTS 2012 [Gradstein et al., 2012] и GTS 2016 [Ogg et al., 2016], «эоархей» упразднен и в качестве древнейшего подразделения «архей» выступает «палеоархей», который разделен на «акастаний» (Acastane), с возрастным диапазоном 4030-3810 млн лет, и «исуаний» (Isuan) – 3810-3490 млн лет.

тем, что для них якобы отсутствуют надежные данные об объеме и стратиграфических соотношениях. При этом уже описанные в литературе, четко привязанные и доступные для повторного изучения опорные места, на которых были изучены соотношения свит-формаций [Кириллюк, 1982, 1986, 2010а; Лазько и др., 1975], не были опровергнуты, но и не приняты во внимание, а лишь заочно ставятся под сомнение. А использование термина «толща» вместо «свита» дает возможность свободно манипулировать их положением в КХС УЩ.

3. Именно поэтому в КХС УЩ березнинская толща помещена выше тывровской, в отличие от приоритетных авторских представлений об их противоположных соотношениях, которые были описаны при выделении свит [Кириллюк, 1982, 1986; Лазько и др., 1975]. Никаких наблюдений, подтверждающих такую последовательность, ни в опубликованной литературе, ни в материалах геологических съемок и глубинного геологического картирования нет.

С началом применения на УЩ Sm-Nd метода изотопного датирования был сделан вывод, что «породы березнинской толщ формировались в палеопротерозойское время. Они не древнее 2600-2500 млн лет» [Довбуш и др., 2000, с. 141]. Недавно, уже на основании уран-свинцового датирования, был сделан вывод, что «і кінцигітова формація (березнинська товща) і породна асоціація, представлена гіперстеновими плагіогнейсами та основними кристалічними сланцями, поширені у Верхньому Побужжі, є палеопротерозойськими утвореннями» [Степанюк, Шумлянський, 2017, с. 71], теперь уже не древнее 2,2 млрд лет. С этим можно вполне согласиться, если речь идет о *возрасте метаморфических пород*, т.е. времени завершения их метаморфизма. Однако, исходя из структурно-стратиграфических данных о строении всего побужского комплекса, эти датировки нельзя рассматривать как «стратиграфический возраст» свит, также как и их корреляцию с тетеревским комплексом.

4. Необоснованное помещение березнинской свиты в КХС УЩ выше тывровской свиты привело к появлению еще одного совершенно искусственного положения схемы, а именно сопоставления березнинской и зеленолевадовской толщ в качестве латеральных стратиграфических аналогов. Эта «проблема» исчезает, если тывровскую свиту «вернуть» на свое прежнее место выше березнинской свиты.

5. Кошаро-александровская свита, начинающаяся в КХС УЩ бугскую серию, показана как отделенная перерывом и несогласием от днестровско-бугской серии. Основанием для этого стало наличие изотопных датировок около 2800 млн лет из якобы окатанного циркона кварцитов. Не останавливаясь на обсуждении этого вопроса, детально рассмотренного ранее [Кириллюк, 2016], отметим только, что этим представлениям противоречит наличие в зеленолевадовской свите прослоев и пачек кварцитов и высокоглиноземистых пород, аналогичных кошаро-александровским, а в нижней части последней – прослоев двуполовошпатовых лейкократовых гнейсов, аналогичных зеленолевадовским. Одно только это обстоятельство, в соответствии с общепринятыми стратиграфическими нормами, свидетельствует о генетической связи этих двух свит в едином разрезе и их согласном залегании.

6. Искаженными в КХС УЩ и на используемых ее геологических картах являются и представления о составе и распространенности хщевато-завальевской свиты. В ее состав включены железистые кварциты, переслаивающиеся с гиперстеносодержащими гнейсами и кристаллическими сланцами [Кореяційна..., 2004, с. 26], отсутствующие в стратотипическом районе. Все выходы «хщевато-завальевской свиты», показанные на геологических картах, кроме двух – возле с. Хщеватое и п.г.т. Завалье, – относятся к нижней «пестрой» части зеленолевадовской свиты.

7. Сальковская свита, выделенная более 40 лет назад и наиболее изученная как в геолого-формационном, так и в стратиграфическом отношениях, до сих пор вообще не включена в КХС УЩ. Такое положение можно объяснить, на наш взгляд, только субъективными причинами. Главная из них, по-видимому, заключается в том, что признание крайнего верхнего положения сальковской свиты в стратиграфическом разрезе гранулитового комплекса, с учетом полученных из нее изотопно-геохронологических датировок в 3650-3780 млн лет, *ведет к необходимости кардинального пересмотра существующих стратиграфических, историко-геологических и геоэволюционных представлений, как по западной части УЩ, так и по другим районам развития гранулитовых комплексов региона*. И, тем не менее, нельзя бесконечно игнорировать существующую реальность, ее придется в конечном счете принять со всеми вытекающими последствиями.

## Список литературы

- Бибикова Е.В.** Древнейшие породы Земли: изотопная геохронология и геохимия изотопов. *Минерал. журн.* 2004. Т. 26, № 3. С. 13–20.
- Бобров А.Б., Кирилюк В.П., Гошовский С.В., Степанюк Л.М., Гурский Д.С., Лысак А.М., Сиворонов А.А., Безвинный В.П., Зюльцле В.В., Приходько В.Л., Шпыльчак В.А.** Гранулитовые структурно-формационные комплексы Украинского щита – европейский стратотип. Львов: ЗУКЦ, 2010. 160 с.
- Вадимов Н.Т.** Комплекс пироксено-плагиоклазовых гнейсов Побужья и их мигматитов с породами чарнокитовой формации и аплито-пегматоидными гранитами. *Геология СССР. Т. 5. Украинская ССР и Молдавская ССР.* Москва: Госгеолтехиздат, 1958. С. 90-94.
- Веремьев П.С.** Тектоника докембрия Среднего Побужья: автореф. дис. ... канд. геол.-минерал. наук. Киев, 1970. 21 с.
- 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.
- Гинтов О.Б.** О докембрийском разрезе Первомайско-Голованевского района Среднего Побужья. *Геол. журн.* 1972. Т. 32, № 4 (145). С. 66-72.
- Горошников Б.И.** Петрология высокоглиноземистых кристаллических пород докембрия Украины. Киев: Наук. думка, 1971. 210 с.
- Димитров Г.Х.** Чарнокитовая формация Среднего Побужья. Киев, 1977. 56 с. Препр. ИГФМ АН УССР
- Довбуш Т.И., Скобелев В.М., Степанюк Л.М.** Результаты изучения докембрийских пород западной части Украинского щита Sm-Nd изотопным методом. *Минерал. журн.* 2000. Т. 22, № 2-3. С. 132-142.
- Древин А.Я.** Опыт изучения докембрия Среднего Побужья на основе литолого-структурного метода. *Проблемы осадочной геологии докембрия.* Москва: Недра, 1967. Вып. 2. С. 88-96.
- Карта** геологических формаций докембрия Украинского щита. М-б 1:500 000. Объяснительная записка. В.П. Кирилюк, В.Д. Колий, В.И. Лашманов, А.М. Лысак, И.С. Паранько, В.Г. Пашенко, К.И. Свешников, А.А. Сиворонов, А.Г. Смоголюк, Г.М. Яценко при участии Б.З. Берзенина. Киев, 1991. 116 с.
- Кирилюк В.П.** Стратиграфия докембрия западной части Украинского щита. Ст. 1. Стратиграфические комплексы докембрия и формации раннего архея. *Геол. журн.* 1982. Т. 42, № 3 (204). С. 88–103.
- Кирилюк В.П.** О стратотипических районах и стратотипах докембрия западной части Украинского щита. *Геол. журн.* 1986. Т. 46, № 2 (227). С. 36-46.
- Кирилюк В.П.** Тектонічна карта України. М-б 1:1 000 000. Ч. 2. Тектоніка фундаменту Українського щита. (Пояснювальна записка до Тектонічної карти фундаменту Українського щита масштабу 1:2 000 000). Київ: УкрДГРІ, 2007. 76 с.
- Кирилюк В.П.** Петрологія та геохронологія гранітно-метаморфічних комплексів фундаменту західної частини Українського щита. *Вісн. Львів. ун-ту. Сер. геол.* 2009. Вип. 23. С. 3–18
- Кирилюк В.П.** Побужский гранулитовый комплекс. *Гранулитовые структурно-формационные комплексы Украинского щита – европейский стратотип.* Львов: ЗУКЦ, 2010а. С. 8-63.
- Кирилюк В.П.** Побужский гранулитогнейсовый комплекс как европейский стратотип нижнего архея. *Стратиграфия, геохронология и корреляция нижнедокембрийских породных комплексов фундамента Восточно-Европейской платформы:* Тез. докл. междунар. науч.-практ. конф. Киев: УкрГГРИ, 2010б. С. 87–91.
- Кирилюк В.П.** Ще раз про проблеми стратиграфії побужського гранулітового комплексу (з нагоди складання нової регіональної стратиграфічної схеми нижнього докембрію Українського щита). Ст. 1. Загальні відомості й поділ побужського стратиграфічного комплексу на світі. *Зб. наук. пр. УкрДГРІ.* 2015а. № 2. С. 125-140.
- Кирилюк В.П.** Ще раз про проблеми стратиграфії побужського гранулітового комплексу (з нагоди складання нової регіональної стратиграфічної схеми нижнього докембрію Українського щита). Ст. 2. Співвідношення світ побужського стратиграфічного комплексу. *Зб. наук. пр. УкрДГРІ.* 2015б. № 3. С. 147-168.
- Кирилюк В.П.** Ще раз про проблеми стратиграфії побужського гранулітового комплексу (з нагоди складання нової регіональної стратиграфічної схеми нижнього докембрію Українського щита). Ст. 3. Обсяг побужського стратиграфічного комплексу та проблема його серій. *Зб. наук. пр. УкрДГРІ.* 2015в. № 4. С. 133-143.
- Кирилюк В.П.** Ще раз про проблеми стратиграфії побужського гранулітового комплексу (з нагоди складання нової регіональної стратиграфічної

схеми нижнього докембрію Українського щита). Ст. 4. Місце побужького стратиграфічного комплексу в загальній геохронологічній шкалі докембрію. *Зб. наук. пр. УкрДГРІ*. 2016. № 1. С. 90-108.

**Кирилюк В.П., Жуланова И.Л.** Стратиграфические схемы нижнего докембрия России и Украины: сопоставление, анализ различий и пути сближения. *Геол. журн.* 2013. № 2 (343). С. 89-120.

**Кирилюк В.П., Іноземцев О.И.** Про співвідношення кінцигітової та ендербіто-гнейсової суперкрустальних формацій західної частини Українського щита (історія та стан проблеми). *Вісн. Львів. ун-ту. Сер. геол.* 2002. Вип. 16. С. 33-48.

**Кирилюк В.П., Лысак А.М., Свешников К.И.** Методические указания по составлению карт формаций раннего докембрия Украины (для целей геологического картирования и металлогенического прогноза). Киев, 1979. 178 с.

**Кирилюк В.П., Лысак А.М., Свешников К.И.** Эндогенные формации докембрия щитов, их систематика и картирование. *Геологические формации и закономерности размещения полезных ископаемых*. Москва: Наука, 1990. С. 115-122.

**Кирилюк В.П., Паранько І.С.** Стратиграфічні комплекси – основа стратиграфічної схеми докембрію Українського щита. Ст. 1. Методологічні аспекти створення загальної стратиграфічної схеми докембрію Українського щита. *Зб. наук. пр. УкрДГРІ*. 2014. № 3–4. С. 70-87.

**Кирилюк В.П., Смоголюк А.Г.** Об основных элементах этажно-блокового строения Украинского щита. *Геол. журн.* 1993. № 3 (270). С. 54-69.

**Кореляційна** хроностратиграфічна схема раннього докембрію Українського щита (пояснювальна записка). Єсипчук К.Ю., Бобров О.Б., Степанюк Л.М., Щербак М.П., Глеваський Є.Б., Скобелев В.М., Дранник А.С., Гейченко М.В. Київ: УкрДГРІ, 2004. 30 с.

**Лазько Е.М., Кирилюк В.П., Лысак А.М., Сиворонов А.А., Яценко Г.М.** Геологические формации и проблемы стратиграфии нижнего докембрия Украинского щита. *Геол. журн.* 1984. Т. 44, № 2 (215). С. 103–112.

**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 (227). С. 18–26.

**Лазько Е.М., Кирилюк В.П., Сиворонов А.А., Яценко Г.М.** Геологические комплексы докембрия юго-западной части Украинского щита и принципы их выделения. *Сов. геология*, 1970. № 6. С. 28–43.

**Лазько Е.М., Кирилюк В.П., Сиворонов А.А., Яценко Г.М.** Тектоническое положение и возраст раннедокембрийских комплексов западной части Украинского щита. *Геол. сб. Львов. геол. о-ва*. 1973. № 14. С. 5-16.

**Лазько Е.М., Кирилюк В.П., Сиворонов А.А., Яценко Г.М.** Нижний докембрий западной части Украинского щита. (Возрастные комплексы и формации). Львов: Вища шк., 1975. 239 с.

**Лобач-Жученко С.Б., Пономаренко О.М., Степанюк Л.М., Балаганский В.В., Сергеев С.А., Пресняков С.Л.** Возраст цирконов из эндербито-гнейсов Среднего Побужья (Днестровско-Бугский мегаблок Украинского щита). *Мінерал. журн.* 2011. Т. 33, № 1. С. 3–14.

**Лобач-Жученко С.Б., Балаганский В.В., Балтыбаев Ш.К., Степанюк Л.М., Пономаренко А.Н., Лохов К.И., Корешкова М.Ю., Юрченко А.В., Егорова Ю.С., Сукач В.В., Березная Н.Г., Богомолов Е.С.** Этапы формирования побужьского гранулитового комплекса по данным изотопно-геохронологических исследований (Среднее Побужье, Украинский щит). *Мінерал. журн.* 2013. Т. 35, № 4. С. 86-98.

**Лучицкий В.И.** Стратиграфия докембрия Украинского кристаллического массива. *Стратиграфия СССР. Т. 1. Докембрий СССР*. Москва; Ленинград: Изд-во АН СССР, 1939. С. 81-163.

**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 (212). С. 99-109.

**Половинкина Ю.Ир.** Стратиграфическое расчленение и реконструкция исходного материала гнейсовой серии Украинского кристаллического массива. *Проблемы осадочной геологии докембрия. Вып. 2. Вопросы литологии и рудоносности докембрийских метаморфических толщ*. Москва: Недра, 1967. С. 113-119.

**Рябенко В.А., Моськина О.Д., Злобенко И.Ф.** Углеродистая формация западной части Украинского щита. Киев, 1980. 52 с. Препр. ИГН АН УССР.

**Семененко М.П.** Стратиграфічна схема докембрію України. *Стратиграфія УРСР. Т. 1. Докембрий*. Київ: Наук. думка, 1972. С. 15-20.

**Слензак О.И.** Чарнокиты Приднестровья и некоторые общие вопросы петрологии. Киев: Изд-во АН УССР, 1960. 212 с.

**Смирный В.В.** Новые данные по стратиграфическому расчленению тетерево-бугской свиты

Украинского докембрия. *Вестн. Ленингр. ун-та. Сер. геол. и геогр.* 1962. № 18, вып. 3. С. 47-55.

**Степанюк Л.М., Шумлянський Л.В.** Уран-свинцевий вік цирконів гіперстенового плагіогнейсу р. Згар (Верхнє Побужжя, Український щит). *Мінерал. журн.* 2017. Т. 39, № 3. С. 67-74.

**Стратиграфический** кодекс СССР: Жамойда А.И. (отв. ред.). Ленинград, 1977. 80 с.

**Стратиграфічний** кодекс України: Гожик П.Ф. (відп. ред.). Київ, 2012. 66 с.

**Тектонічна** карта України. М-б 1:1 000 000. Ч. I. Пояснювальна записка. Крутлов С.С., Арсірій Ю.О., Великанов В.Я., Знаменська Т.О., Лисак А.М., Лукін О.Ю., Пашкевич І.К., Попадюк І.В., Радзівіл А.Я., Холодних А.Б. Київ: УкрДГРІ, 2007. 96 с.

**Усенко И.С., Белевцев Р.Я., Бернадская Л.Г.** Классификация геологических формаций Украинского щита. *Геол. журн.* 1974. Т. 34, вып. 1 (154). С. 3-15.

## References

**Bibikova E.V.**, 2004. Oldest Rocks of Earth: isotopic geochronology and geochemistry of isotopes. *Mineralogichnyy zhurnal*, vol. 26, № 3, p. 13–20 (in Russian).

**Bobrov A.B., Kyrylyuk V.P., Goshovskij A.V., Stepanyuk L.M., Gurskiy D.S., Lysak A.M., Sivoronov A.A., Bezzvinnyy V.P., Zyltsle V.V., Prihodko V.L., Shpylchak V.A.**, 2010. Granulite structural-formational complexes of the Ukrainian shield – European stratotype. Lvov: ZUKC, 160 p. (in Russian).

**Correlation** chronostratigraphic scheme of Early Precambrian of the Ukrainian shield (explanatory note), 2004. Yesypchuk K.Yu., Bobrov O.B., Stepanyuk L.M., Scherbak M.P., Glevaskiy E.B., Skobelev V.M., Drannik A.S., Geychenko M.V. Kyiv: UkrDGRI, 30 p. (in Ukrainian).

**Dimitrov G.H.**, 1977. Charnockitic formation of the Middle Bug Area. Kiev: Preprint Instituta Geohimii i Fiziki Mineralov AN USSR, 56 p. (in Russian).

**Dovbush T.I., Skobelev V.M., Stepanyuk L.M.**, 2000. Results of the Study of the Precambrian Rocks in the Western Part of the Ukrainian Shield by the Sm-Nd Isotopic Method. *Mineral. zhurnal*, vol. 22, № 2-3, p. 132-142 (in Russian).

**Drevin A.Ya.**, 1967. Results of studying the Precambrian of Middle Bug Area on the basis of lithological-structural method. In: *Problems of the sedimentary geology of Precambrian*. Iss. 2. Moscow: Nedra, p. 88-96 (in Russian).

**Gintov O.B.**, 1972. About the precambrian section of the Pervomaysk-Golovanevsk district of the

**Усенко И.С., Щербак Н.П., Щербаков И.Б.** Магматические формации Украинского щита. *Геология, петрология и корреляция кристаллических комплексов Европейской части СССР*. Ленинград: Недра, 1982. С. 15-22.

**Хорева Б.Я.** Критерии расчленения и генезис метаморфических и гранитоидных ультраметаморфических комплексов. Ленинград: Недра, 1978. 214 с.

**Яценко Г.М.** Нижний докембрий центральной части Украинского щита (строение и металлогенические особенности формаций). Львов: Вища шк., 1980. 139 с.

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

**Ogg James G., Ogg Gabi M., Gradstein Felix M.** A Concise Geologic Time Scale 2016. Amsterdam: Elsevier. 2016. 234 p.

Middle Bug Area. *Geologicheskij zhurnal*, vol. 32, № 4 (145), p. 66-72 (in Russian).

**Goroshnikov B.I.**, 1971. Petrology of high-aluminous crystalline breeds of the Precambrian of Ukraine. Kiev: Naukova Dumka, 210 p. (in Russian).

**Gradstein F.M., Ogg J.G., Schmitz M.D., Ogg G.M.**, 2012. The Geologic Time Scale 2012. Amsterdam: Elsevier, 1144 p. (in English).

**Horeva B.Ya.**, 1978. The criteria of dismemberment and genesis of metamorphic and granitic ultrametamorphic complexes. Leningrad: Nedra, 214 p. (in Russian).

**Kyrylyuk V.P.**, 1982. Stratigraphy of Precambrian of western part of the Ukrainian shield. Article 1. Stratigraphic complexes of Precambrian and formations of Early Archean. *Geologicheskij zhurnal*, vol. 42, № 3 (204), p. 88–103 (in Russian).

**Kyrylyuk V.P.**, 1986. About the stratotypical areas and stratotypes of the Precambrian of the western part of the Ukrainian shield. *Geologicheskij zhurnal*, vol. 46, № 2 (227), p. 36–46 (in Russian).

**Kyrylyuk V.P.**, 2007. 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: Ukrainskyi Derzhavnyi Geoloho-Rozviduvalnyi Instytut, 76 p. (in Ukrainian).

**Kyrylyuk V.P.**, 2009. Petrology and Geochronology of the granit-metamorphic complexes of Basement the Western part of the Ukrainian shield. *Visnyk Lvivskogo Universytetu. Seriya geologichna*, iss. 23, p. 3–18 (in Ukrainian).

**Kyrylyuk V.P.**, 2010a. Bug Area granulitic complex. In: *Granulite structural-formational complexes of the Ukrainian shield – European stratotype*. Lvov: ZUKC, p. 8-63 (in Russian).

**Kyrylyuk V.P.**, 2010b. Bug Area granulite-gneissic complex as European stratotype of the Lower Archean. *International research and practice conference «Stratigraphy, geochronology and correlation of the Lower Precambrian rock complexes of basement of the Eastern Europe platform»*. Theses of lectures. Kiev: UkrGGRI, p. 87–91 (in Russian).

**Kyrylyuk V.P.**, 2015a. Revisiting the issues with the stratigraphy of the Bug Area 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 Bug stratigraphic complex into suites. *Zbirnyk naukovykh prats UkrDGRI*, vol. 2, p. 125-140 (in Ukrainian).

**Kyrylyuk V.P.**, 2015b. Revisiting the issues with the stratigraphy of the Bug Area 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 Bug Area stratigraphic complex. *Zbirnyk naukovykh prats UkrDGRI*, vol. 3, p. 147-168 (in Ukrainian).

**Kyrylyuk V.P.**, 2015b. Revisiting the issues with the stratigraphy of the Bug Area granulite complex (a commentary on forming a new regional stratigraphic scheme for the Lower Precambrian of the Ukrainian Shield). Article 3. The extent of the Bug Area Stratigraphic complex and the issue with its series. *Zbirnyk naukovykh prats UkrDGRI*, vol. 4, p. 133-143 (in Ukrainian).

**Kyrylyuk V.P.**, 2016. Revisiting the issues with the stratigraphy of the Bug Area 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 Bug Area stratigraphic complex in the general geochronological scale of the Precambrian. *Zbirnyk naukovykh prats UkrDGRI*, № 1, p. 90-108 (in Ukrainian).

**Kyrylyuk V.P., Inozemcev O.I.**, 2002. About the relation of the kintsigitic and enderbit-gneissic supercrustal formations of western part of the Ukrainian Shield (history and state of the issue). *Visnyk Lvivskogo Universytetu. Seriya geologichna*, iss. 16, p. 33-48 (in Ukrainian).

**Kyrylyuk V.P., Lysak A.M., Sveshnikov K.I.**, 1979. Methodical pointing on drafting of maps of the formations of Early Precambrian of Ukraine (for the aims of geological cartography and metallogenic prognosis). Kiev, 178 p. (in Russian).

**Kyrylyuk V.P., Lysak A.M., Sveshnikov K.I.**, 1990. Endogenic formations of Precambrian of the shields, their systematization and cartography. In: *Geological formations and conformities to law of placing of minerals*. Moscow: Nauka, p. 115-122 (in Russian).

**Kyrylyuk V.P., Paranko I.S.**, 2014. Stratigraphic complexes – a basis of Precambrian stratigraphic scheme of the Ukrainian shield. Article 1. Methodological aspects of the creation of Precambrian general stratigraphic scheme of the Ukrainian Shield. *Zbirnyk naukovykh prats UkrDGRI*, № 3–4, p. 70-87 (in Ukrainian).

**Kyrylyuk V.P., Smogolyuk A.G.**, 1993. About the basic elements of storeyed-block structure of the Ukrainian shield. *Geologichnyy zhurnal*, № 3 (270), p. 54-69 (in Russian).

**Kyrylyuk V.P., Zhulanova I.L.**, 2013. Lower Precambrian Stratigraphic Schemes in Russia and Ukraine: comparison, analysis of differences and ways of rapprochement. *Geologichnyy zhurnal*, № 2, p. 89–120 (in Russian).

**Lazko E.M., Kirilyuk V.P., Lysak A.M., Sivoronov A.A., Yacenko G.M.**, 1986. Lower Precambrian stratigraphic scheme of the Ukrainian shield (on formational basis). *Geologicheskyy zhurnal*, vol. 46, № 2 (227), p. 18–26 (in Russian).

**Lazko E.M., Kyrylyuk V.P., Lysak A.M., Sivoronov A.A., Yacenko G.M.**, 1984. Geological formations and problems of stratigraphy of the Lower Precambrian of the Ukrainian shield. *Geologicheskyy zhurnal*, vol. 44, № 2 (215), p. 103–112 (in Russian).

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

**Lazko E.M., Kyrylyuk V.P., Sivoronov A.A., Yacenko G.M.**, 1973. Tectonic situation and age of Early Precambrian complexes of the western part of the Ukrainian shield. *Geologicheskyy sbornik Lvovskogo Geologicheskogo Obschestva*, № 14, p. 5–16 (in Russian).

**Lazko E.M., Kyrylyuk V.P., Sivoronov A.A., Yacenko G.M.**, 1975. Lower Precambrian of the western part of the Ukrainian shield. (Age complexes and formations). Lvov: Vyscha Shkola, 239 p. (in Russian).

**Lobach-Zhuchenko S.B., Balagansky V.V., Balybayev Sh.K., Stepanyuk L.M., Ponomarenko A.M., Lokhov K.I., Koreshkova M.Yu., Yurchenko A.V., Yegorova Yu.S., Sukach V.V., Berezhnaya N.G., Bogomolov Ye.S.**, 2013. Stages of formation of formation of the Bug Area granulite complex by the data of isotopic-geochronological investigations (the Middle

Bug Area, the Ukrainian shield). *Mineralogichnyy zhurnal*, vol. 35, № 1, p. 86-98 (in Russian)

**Lobach-Zhuchenko S.B., Ponomarenko A.N., Stepanyuk L.M., Balaganskiy V.V., Sergeev S.A., Presnyakov S.L.**, 2011. Age of Zircons from Enderbite-Gneisses of the Middle Bug Area (Dniester-Bug Megablock of the Ukrainian shield). *Mineralogichnyy zhurnal*, vol. 33, № 1, p. 3–14 (in Russian).

**Luchickij V.I.**, 1939. Stratigraphy of the Precambrian of the Ukrainian crystal massif. In: *Stratigraphy of USSR. Vol. 1. Precambrian of USSR*. Moscow; Leningrad: Izdatelstvo Akademii Nauk SSSR, p. 81–163 (in Russian).

**Lysak A.M., Paschenko V.G., Zjulcle V.V.**, 1983. The formational affiliation and stratigraphic position of the iron-siliceous formations of the Pavlovsk group of magnetic anomalies (the Middle Bug Area). *Geologicheskij zhurnal*, vol. 43, № 5 (212), p. 99-109 (in Russian).

**Map** of geological formations of Precambrian of the Ukrainian shield. Scale 1:500 000. Explanatory note. 1991. Kyrylyuk V.P., Kolij V.D., Lashmanov V.I., Lysak A.M., Paranko I.S., Paschenko V.G., Sveshnikov K.I., Sivoronov A.A., Smogolyuk A.G., Yatsenko G.M. at participation Berzenin B.Z. Kiev, 116 p. (in Russian).

**Ogg James G., Ogg Gabi M., Gradstein Felix M.**, 2016. A Concise Geologic Time Scale 2016. Amsterdam: Elsevier, 234 p. (in English).

**Polovinkina Ju.Ir.**, 1967. Stratigraphic dismemberment and reconstruction of the source material gneiss series of the Ukrainian crystalline massif. In: *Problems of the sedimentary geology of Precambrian*, iss. 2. Moscow: Nedra, p. 113-119 (in Russian).

**Rjabenko V.A., Moskina O.D., Zlobenko I.F.**, 1980. Carbon-bearing formation of the Western part of the Ukrainian shield. Kiev: Preprint Instituta Geologicheskikh Nauk AN UkrSSR, 52 p. (in Russian).

**Semenenko M.P.**, 1972. Precambrian stratigraphic scheme of Ukraine. In: *Stratigraphy of URSR. Vol. I. Precambrian*. Kyiv: Naukova Dumka, p. 15-20 (in Ukrainian).

**Slenzak O.I.**, 1960. Charnockites of the Dniester Area and some related general petrology questions. Kiev: Izdatelstvo AN UkrSSR, 212 p. (in Russian).

**Smirnyiy V.V.**, 1962. New data on stratigraphic dismemberment of the Teterev-Bug suite of Ukrainian Precambrian. *Vestnik Leningradskogo Universiteta*.

*Seriya geologiya i geografiya*, № 18, iss. 3, p. 47-55 (in Russian).

**Stepanyuk L.M., Shumlyansky L.V.**, 2017. U-Pb age of zircons from hypersthene-plagioclase gneiss of the valley Zkhar river (Upper Bug region, Ukrainian Shield). *Mineralogichnyy zhurnal*, vol. 39, № 3, p. 67-74 (in Ukrainian).

**Stratigraphic Code of the USSR.** (Responsible ed. A.I. Zhamoida), 1977. Leningrad, 80 p. (in Russian).

**Stratigraphic Code of Ukraine.** (Responsible ed. P.F. Gozhyk), 2012. Kyiv, 66 p. (in Ukrainian).

**Tectonic map of Ukraine.** Scale 1:1 000 000. Part. I. Explanatory note. Kruglov S.S., Arsirij Ju.O., Velikanov V.Ja., Znamenska T.O., Lysak A.M., LukIn O.E., Shashkevich I.K., Popadyuk I.V., Radziviil A.Ya., Holodnih A.B., 2007. Kyiv: UkrDGRI, 96 p. (in Ukrainian).

**Usenko I.S., Belevtsev R.Ya., Bernadskaya L.G.**, 1974. Classification of geological formations of the Ukrainian shield. *Geologicheskij zhurnal*, vol. 34, № 1 (154), p. 3-15 (in Russian).

**Usenko I.S., Scherbak N.P., Scherbakov I.B.**, 1982. The magmatic formations of the Ukrainian shield. In: *Geology, petrology and correlation of the crystalline complexes of European part of the USSR*. Leningrad: Nedra, p. 15-22 (in Russian).

**Vadymov N.T.**, 1958. The complex of pyroxene-plagioclastic gneiss of the Bug Area and their migmatite with the rock of carnockitic formation and aplit-pegmatitic granites. In: *Geology of the USSR. Vol. 5. Ukrainian SSR and Moldavian SSR. Part I. Geological description of platform part*. Moscow: Gosgeoltekhizdat, p. 90-94 (in Russian).

**Veremev P.S.**, 1970. Tectonics of Precambrian of the Middle Bug Area. Abstract diss. ... cand. geol.-mineral. sci. Kiev, 21 p. (in Russian).

**Vinogradov G.G.**, 1970. About genesis pyroxene-gneisses and some questions of the Precambrian stratigraphy of Middle Bug Area. In: *Petrography of the Precambrian of the Russian platform*. Kiev: Naukova Dumka, p. 352–357 (in Russian).

**Yacenko G.M.**, 1980. Lower Precambrian of central part of the Ukrainian shield (structure and meta-genetic features of formations). Lvov: Vyscha Shkola, 139 p. (in Russian).

Статья поступила  
24.04.2018