

Про так звану "бузьку серію" Середнього Побужжя (Український щит).

Стаття 2. Структурна позиція світ і товщ "бузької серії"

В.П. Кирилюк, 2022

Львівський національний університет імені Івана Франка, Львів, Україна

Надійшла 16 серпня 2022 р.

Найменування "бузька серія" введено у стратиграфічну схему докембрію Українського щита понад півстоліття тому. Протягом цього часу уявлення про склад і вік серії неодноразово змінювалися, але при цьому донедавна незмінним залишалися думки різних дослідників про її стратигенну природу. В останні роки з'явилася низка публікацій, в яких висловлено інші погляди на походження "бузької серії". Спочатку вони стосувалися лише окремих петрографічних груп, таких як карбонатні і магнетитовмісні породи, яким приписували ендегенне (магматичне) походження. Пізніше було припущено нестратигенне походження всієї бузької серії, а деякі автори пропонували взагалі відмовитися від розділення ранньодокембрійських гранулітових комплексів на світи. Ці уявлення ґрунтуються тільки на матеріалах вивчення локальних об'єктів за результатами буріння та геофізичними методами, і висновки авторів не враховують результатів регіональних геологічних і стратиграфічних досліджень. Водночас з появою нових уявлень про генезис "бузької серії" робиться спроба пов'язати її походження з розломами та переглянути вік серії.

У порядку обговорення проблеми "бузької серії" підготовлений цикл публікацій, в яких наведено основні узагальнені результати багаторічних регіональних геологічних і тематичних досліджень стосовно складу, будови, структурної та стратиграфічної позиції підрозділів, які відносять до бузької серії. Цикл складається з трьох окремих статей. У першій статті охарактеризований склад підрозділів і породних асоціацій, які включені до "бузької серії" у чинній стратиграфічній схемі докембрію Українського щита. У другій статті циклу розглянуто уявлення про структурну позицію "бузької серії" та її підрозділів. Тривалий час існувала думка про те, що "бузька серія" виповнює синклінали, "накладені" на древній фундамент. Ці уявлення були доказово спростовані вже понад півстоліття тому на прикладі стратотипового розрізу бузької серії в районі смт Завалля, але подекуди їх ще й нині дотримуються деякі дослідники. Наведені у статті дані засвідчують, що усі підрозділи, які відносять до "бузької серії", є світами і товщами, що входять до складу єдиного побужького гранулітового комплексу і займають у його розрізі чітко визначену стратиграфічну і структурну позицію. Уявлення щодо зв'язку "бузької серії" з "накладеними" синкліналами або розломами не мають надійного обґрунтування.

Ключові слова: Український щит, Середнє Побужжя, нижній докембрій, побужький гранулітовий комплекс, бузька серія, стратиграфія, стратиграфічне розчленування, структурна позиція.

Передмова. Ця стаття продовжує цикл публікацій, присвячених обговоренню проблем одного з підрозділів "Кореляційної хроностратиграфічної схеми раннього докембрію Українського щита" [Кореляційна ..., 2004], далі — КХС УЩ, а саме так званої "бу-

зької серії" Середнього Побужжя [Кирилюк, 2022]. Стратиграфічний підрозділ під такою назвою був введений у регіональну стратиграфічну схему докембрію УЩ уже понад пів сторіччя тому назад. За вказаний час висловлювалися настільки різні уявлення як

стосовно посвітного обсягу "бузької серії", так і її геологічного віку, що ця назва вже давно втратила свою визначеність. Еволюція поглядів щодо "бузької серії" розглянута у першій статті циклу публікацій [Кирилук, 2022]. Незважаючи на тривалу історію дослідження і обговорення проблеми «бузької серії», стосовно неї досі існують принципові розбіжності, розгляду яких присвячена низка публікацій, що складається з трьох частин.

Нове повернення до проблеми "бузької серії" зумовлене наступним. Попри те що уявлення стосовно "бузької серії" за більш ніж пів сторіччя неодноразово і радикально змінювалися, донедавна одноставним вважали її вихідне, дометаморфічне стратигенне — літогенне або вулканогенно-літогенне — походження. Втім останніми роками з'явилися публікації, у яких викладено думку про нестратигенно-ендогенну (магматичну та метасоматичну) природу породної асоціації, що об'єднується під назвою "бузької серії" та нібито має структурний і генетичний зв'язок з розломами [Ентин и др., 2015; Гинтов и др., 2018; Усенко, 2015, 2019 та ін.]. Більше того, деякі дослідники схильні поширювати ці уявлення на увесь грануліто-гнейсовий комплекс західної частини УЩ. Разом з тим висловлюється й інший порівняно з існуючим нині погляд на вік породної асоціації "бузької серії".

Обґрунтування цих нових уявлень не має надто переконливого вигляду. Воно спирається виключно на результати вивчення поодиноких відокремлених об'єктів Голованівського блока за матеріалами буріння та дані, що отримані геофізичними методами, і не враховує результатів багаторічних регіональних геологічних досліджень усього гранулітового комплексу західної частини УЩ, які і є основою, здавалося б, вже загальноприйнятих донедавна висновків щодо походження як бузької серії, так і грануліто-гнейсового комплексу в цілому. Слід зазначити, що розбіжності у розумінні природи цих підрозділів мають не лише теоретичний характер, а й практичну спрямованість. Від їх вибору залежить подальша методика як регіональних геологічних до-

сліджень, так і прогнозно-пошукових робіт на території поширення гранулітового комплексу західної частини щита. Крім того, обговорення саме нині цих проблем є актуальним у зв'язку з давно назрілою необхідністю оновлення чинної КХС УЩ, затвердженої вже майже 20 років тому.

Отже, здається необхідним стисло узагальнити усі наявні дані щодо "бузької серії" та надати рекомендації стосовно її подальшої долі як окремого речовинно-вікового підрозділу фундаменту УЩ. Ці дані торкаються усіх головних аспектів "бузької серії" — її складу, структурної позиції, походження та віку, які викладені у вигляді трьох окремих публікацій. У першій з них [Кирилук, 2022] розглянуто підстави, що зумовили підготовку цих публікацій, а також еволюцію уявлень про обсяг і вік "бузької серії" і подано речовинну характеристику світ і товщ в офіційному сучасному розумінні обсягу "бузької серії" [Кореляційна ..., 2004]. У цій, другій, статті розглянуто структурний аспект проблеми так званої "бузької серії". Перед тим як перейти до її розгляду, нагадаємо, що у КХС УЩ "бузька серія" складається з двох світ — кошаро-олександрівської та хащувато-завалівської. При цьому до хащувато-завалівської світи, крім її стратотипового виходу біля смт Завалля, абсолютно безпідставно віднесено породні асоціації, які зумовлюють магнітні аномалії в межах Голованівського блока.

Структурна позиція світ і товщ, включених до складу "бузької серії". Уявлення про структурну позицію стратиграфічних підрозділів, що належать до "бузької серії", як і про склад і вік самої "серії", також неодноразово змінювалися. До проведення планомірних геологознімальних робіт 1950—1960-х років утворення, що складають "бузьку серію", включали в єдину "тетерево-бузьку (бузько-подільську серію) (комплекс, світу)" [Дискусія ..., 1970], або "хащувато-завалівський комплекс" [Геологія ..., 1958; Коваль, Щербаков, 1972], як породи, що перешаровуються у складі цих підрозділів, без їх дрібнішого стратиграфічного розчленування. Стосовно комплексу в цілому говорилося, що його скла-

дові "породы либо слагают крупные синклиналильные структуры, либо залегают в виде ксенолитов среди розово-красных гранитов и чарнокитов или пачек среди мигматитов и полимигматитов" [Геология ..., 1958, с. 94]. При цьому вважали, що "наиболее детально этот комплекс пород изучен в крупных синклиналильных структурах (курсив мій — В.К.) сс. Хашчеватое и Завалье" [Геология ..., 1958, с. 94]. Для цього району Л.Г. Ткачук запропонував схему стратиграфічної послідовності окремих петрографічних груп порід [Ткачук, 1940], яка у подальшому не отримала підтвердження.

Чіткіші уявлення про структурну позицію підрозділів майбутньої "бузької серії" з'явилися під час проведення середньомасштабної державної геологічної зйомки, а також подальших детальніших зйомок окремих територій Середнього Побужжя. Так, на початку 1960-х років на території аркуша М-36-XXXI (Первомайськ) А.Я. Деревін на основі багаторазового спостереження «характерного набора метаморфизованных пород, представленных кордиерит-силлиманит-гранат-полевошпатовыми, кварц-гранат-полевошпатовыми, биотит-графитовыми гнейсами и мигматитами по гнейсам», що знаходяться серед «розовых и розово-серых мигматитов с согласными телами аплит-пегматоидных гранитов» [Деревин, 1967, с. 95], виділив окремий «кошаро-александровский опорный горизонт» у складі середньої (чаусівської) світи. Ця світа у чинній КХС УЩ відповідає зеленолевадівській світі. До складу «кошаро-александрівського опорного горизонту» був помилково включений і вихід аналогічної породної асоціації в районі сіл Кошаро-Олександрівка і Красеньке, який, як пізніше з'ясувалося, є самостійною світою, що залягає вище чаусівської (зеленолевадівської) світи.

Майже одночасно при виконанні геологічної зйомки на території аркуша М-35-XXXVI (Гайворон) Г.Г. Виноградов на підставі структурно-профільного буріння в районі смт Завалля склав перекритий розріз значної частини гранулітового гнейсового комплексу Середнього Побужжя [Виноградов, 1970]. Нещодавно цей розріз знову на-

ведено у двох публікаціях [Гинтов и др., 2020; Кирилук, 2020]. На думку Г.Г. Виноградова, він засвідчує наявність нахиленої на північ моноклінальної, а не перекинутої синклінальної, як передбачалося раніше, структури цієї ділянки та трьох послідовних світ (знизу вгору): синицівської (аналог чаусівської світи А.Я. Деревина та зеленолевадівської світи КХС УЩ), кошаро-александрівської та завалівської. Попри цей цілком обґрунтований висновок Г.Г. Виноградова, уявлення про перекинуту ізоклінальну Завалівську синкліналь, в ядрі якої нібито залягає товща карбонатних порід, продовжувало існувати і надалі [Коваль, Щербаков, 1972; Стратиграфические ..., 1985 та ін.].

Це уявлення ґрунтувалося на тому, що як північніше, так і південніше карбонатної товщі, вихід якої розміщується на південь від смт Завалля і простягається в широтному напрямку на кілька кілометрів, до неї приликають графітовмісні породні асоціації, які розглядали як одну товщу, що відслонюється на різних крилах перекинутої синклінальної складки. Таке бачення структури начебто узгоджується ще й з тим, що вихід карбонатної товщі звужується у східному напрямку. Це призводить до зближення південної та північної графітовмісних асоціацій, створюючи враження замикання складки.

Однак насправді звуження виходу карбонатних порід, за нашими спостереженнями, пов'язане не з замиканням передбачуваної складки, а зі зміщеннями по розломах (рис. 1). А самі графітовмісні асоціації, що розміщуються на південь і на північ від карбонатної товщі, за даними багатьох дослідників, суттєво різняться й у геолого-формаційному відношенні належать до різних суперкрустальних формацій: південна — до верхньої частини високоглиноземисто-кварцитової формації, а північна є самостійною кондалітовою формацією [Лазько и др., 1975; Кирилук, 1982]. Розташована між ними карбонатна товща є також окремою мармур-кальцифіровою формацією.

Виразні відмінності згаданих графітоносних асоціацій наводив ще Г.Г. Виноградов [Виноградов, 1970]. Ці відмінності були підтверджені у 1970—1980-ті роки геологами

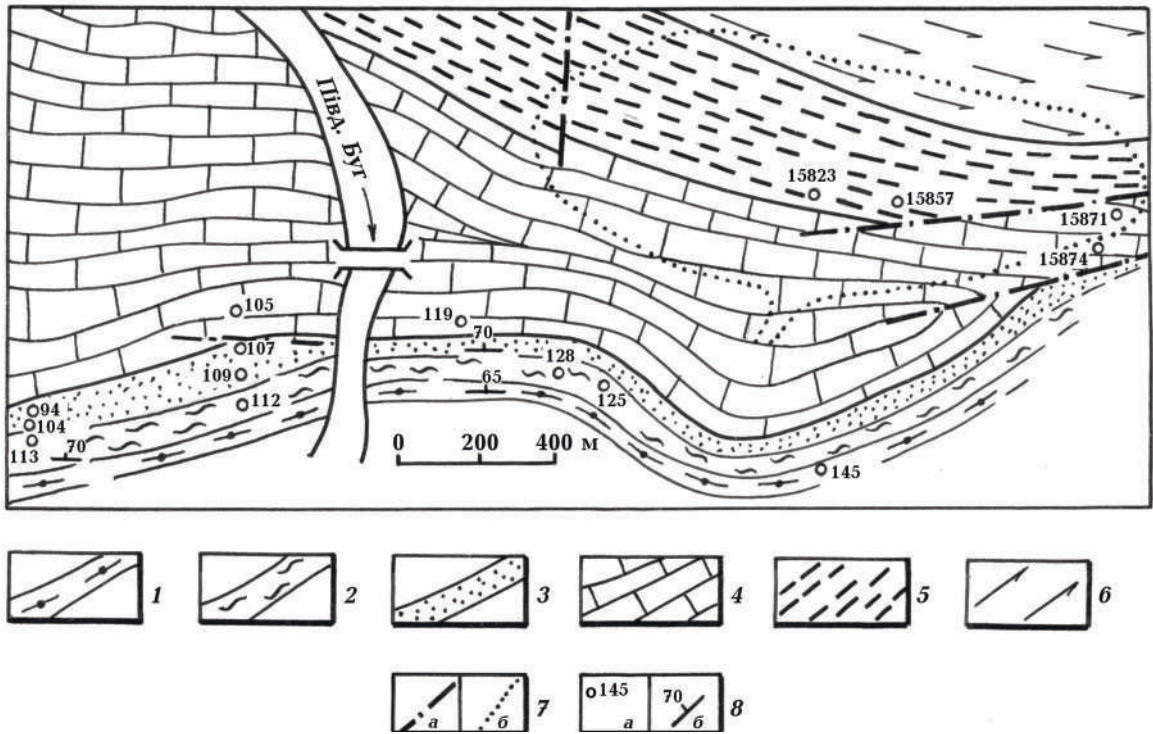


Рис. 1. Геологічна карта району смт Завалля: кошаро-олександрівська світа (високоглиноземисто-кварцитова формація), верхня частина: 1 — гнейсова пачка, 2 — графітовмісна пачка, 3 — кварцитова пачка; зашувато-завалівська світа: 4 — нижня, карбонатна частина (мармур-кальцифірова формація), 5 — верхня, графітовмісна частина (кондалітова формація); 6 — сальківська світа (ритмічношарувата глиноземисто-базитова формація); 7 — розривні порушення (а), контур Заваллівського кар'єру наприкінці 1970-х років (б); 8 — свердловина та її номер (а), елементи залягання (б).

Fig. 1. Geological map of the Zavallia region: *Kosharo-Oleksandrivs'ka suite* (high alumina-quartzite formation), upper part: 1 — gneiss bench, 2 — graphite-bearing bench, 3 — quartzite bench; *Khashchuvato-Zavallivs'ka suite*: 4 — lower, carbonate part (marble-calciphyre formation), 5 — upper, graphite-bearing part (kandalite formation); 6 — Salkiv's suite (rhythmically layered alumina-mafic formation); 7 — faults (a), the contour of the Zavallivs'ky quarry within the boundaries of the late 70s of the last century (b); 8 — location and number of the well (a) and occurrence elements (b).

Заваллівської геологорозвідувальної партії М.М. Янгічером та М.М. Карпенком під час пошукових і розвідувальних робіт на флангах Заваллівського графітового родовища (фондові матеріали). Північна, надкарбонатна, асоціація (кондалітова формація) розкрита на всю потужність існуючим Заваллівським кар'єром і становить 350—450 м. У самому кар'єрі та за його межами вона розбурена численними свердловинами і на усю свою потужність є фактично рудоносною продуктивною товщею. Приблизно наполовину товща складена метапелітами, переважно біотит-графітовими та гранат-біотит-графітовими гнейсами і

кристалічними сланцями, тобто є графітовою рудою, а також "нерудними" біотит-гранатовими та гранат-біотитовими, гранат-силіманітовими гнейсами. "Нерудні" породи практично повсюдно у більшій чи меншій кількості містять графіт. Близько 30 % обсягу формації складають прошарки та лінзи кальцифірів, а решту (близько 20 %) — евлізиту (безпольовошпатові гіперстен-гранат-кварцові, піроксен-кварцові, гранат-піроксенові породи) та частково кварцити. Ці породи також різною мірою заражені графітом.

Площове вивчення формації показує, що її компоненти мають здебільшого лінзопо-

дібну форму, природа якої однозначно не визначена і може бути або реліктовою седиментогенною, або швидше за все результатом тектонічного розлінзовування (макробудування). Повсюдно встановлені сліди міжпластових переміщень зумовлені великою петрографічною неоднорідністю формації і високим вмістом у ній графіту. І тим не менше у межах окремих свердловин сполучання пластових тіл різного складу часто створює чітке враження ритмічності [Лазько, 1983; Лашманов, 1983].

У південній, підкарбонатній, частині розрізу потужність графітовмісної пачки, що належить до високоглиноземисто-кварцитої формації, становить всього 150—200 м. Тут також переважають гранат- і силіманітовмісні метапеліти — гнейси і кристалічні сланці, але в них кількість графіту лише іноді досягає промислового вмісту. Поряд із ними залягають відсутні у кондалітовій формації лейкократові гранулітоподібні гнейси, основні піроксенові, часто амфіболізовані кристалічні сланці, значно ширше розвинуті кварцити і менше — гранат-піроксен-кварцові породи (евлізити). Останні у складі кондалітової формації мають самостійне значення, а у цій частині розрізу поширені обмежено, зазвичай поблизу нечисленних прошарків карбонатних порід. Крім того, кварцити підкарбонатної та надкарбонатної графітоносних асоціацій, як і гранат- і силіманітовмісні гнейси, мають різний зовнішній вигляд.

Крім наведених загальних відмінностей підкарбонатної та надкарбонатної графітоносних асоціацій є й інші дані, що підтверджують їх індивідуальність. Оскільки після робіт Г.Г. Виноградова продовжувало існувати уявлення про перекинуту Заваллівську синкліналь, ми ще наприкінці 1970-х років провели спеціальні порівняльні дослідження південної та північної ділянок, що безпосередньо примикають до карбонатної товщі. Результати цих робіт показано на рис. 2 і 3. У разі синклінальної будови розрізи прилеглих частин мають бути дзеркально однаковими або, принаймні, близькими. Однак у результаті виконаних робіт було встановлено, що ці розрізи, як і асоціації за-

галом, принципово різні.

На південній ділянці виявлено три ви-тримані за простяганням пачки (горизонти) порід, які простежені за даними буріння на відстані близько 2 км (див. рис. 1). Розрізи свердловин, що розкрили ці горизонти, наведено на рис. 2. Згідно з цими даними виділено (знизу вгору): 1) гнейсову пачку рожевих і сірих гранулітоподібних лейкократових гнейсів з біотитом, гіперстеном, гранатом; потужність пачки — близько 60 м; 2) графітовмісна пачка чергування біотит-гранатових безграфітових і графітовмісних гнейсів і кристалічних сланців, що включає прошарки кальцифірів, лейкократових гранулітоподібних гнейсів; вміст графіту іноді збільшується до утворення графітової руди. Потужність пачки 30—40 м, зі збільшенням потужності прошарків карбонатних порід до 30 м вона сягає 60—70 м; 3) кварцито-ва пачка, складена дуже характерними за виглядом "лінійно-пунктирними" кварцитами з орієнтованим розміщенням дрібних зерен біотиту, піроксену, гранату, що переходять іноді у кварцито-гнейси та біотитові гнейси. Потужність 20—30 м.

Біля північного контакту мармур-кальцифірової формації досліджували корінні виходи у південній та західній частинах кар'єру та керн пробурених у кар'єрі розвідувальних свердловин. У нижній частині надкарбонатного розрізу встановлено таку послідовність порід (знизу догори).

1. Пачка кварцитів, в її основі біля контакту з кальцифірами знаходиться прошарок темних гранат-піроксен-кварцових порід потужністю 30—40 см, що поступово переходить у кварцити. Кварцити мають мінливе сіре, чорне і біле забарвлення та масивну зливну структуру, іноді трапляються порфіробластові гранатовмісні різновиди. У верхах пачки кварцити поступово переходять у дрібнозернисті гранат-графіт-кварцові кристалічні сланці потужністю близько 1 м. Потужність усієї кварцитої пачки становить від 4,5 до 18 м.

2. Пачка біотит-графітових гнейсів, у нижній та верхній частинах якої залягають метрові пласти графітової руди. Потужність пачки 15 м.

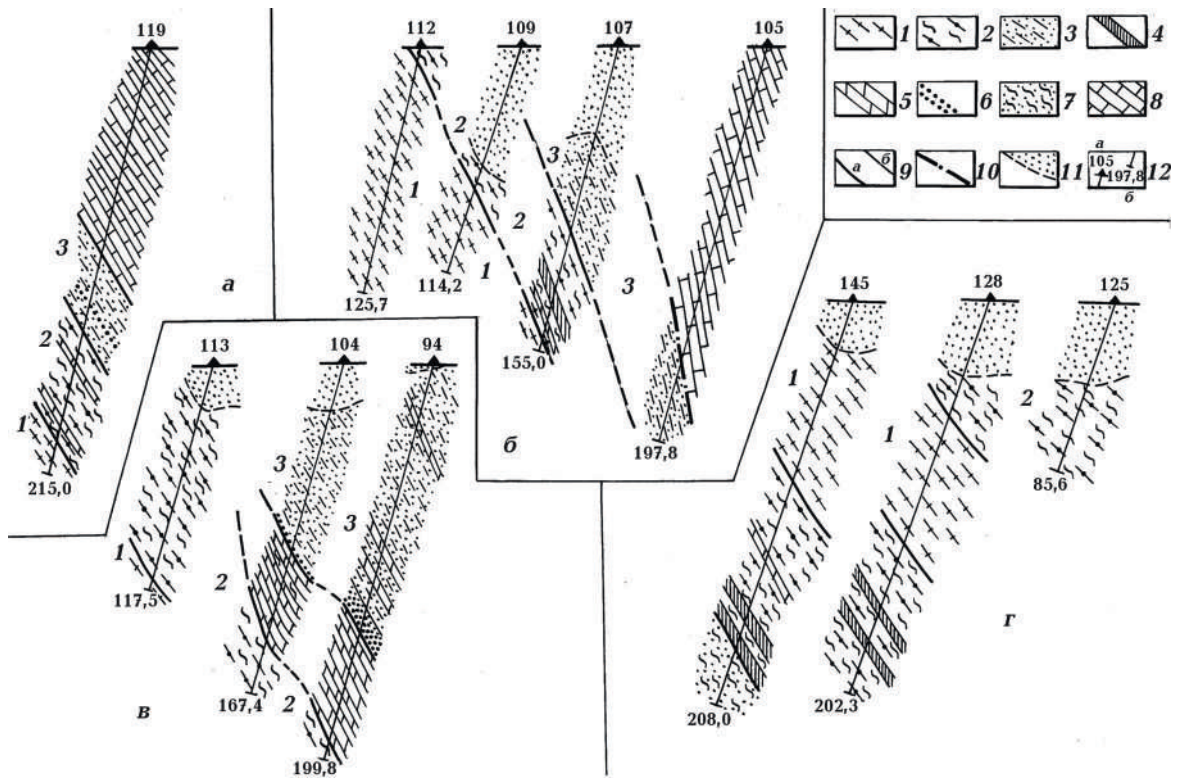


Рис. 2. Розрізи верхньої частини кошаро-олександрівської світи (високоглиноземисто-кварцитова формація) по свердловинах, пробурених у районі смт Завалля, поблизу контакту з хашчувато-завалівською світою (мармур-кальцифірова формація): а — розріз за опорною свердловиною 119; б — розріз за профілем свердловин 105—112 західного флангу; в — розріз за профілем свердловин 94—113 західного флангу; г — розрізи з окремих свердловин східного флангу. Розташування свердловин показано на рис. 1 (цифри 1—3 позначають верхні пачки кошаро-олександрівської світи (див. у тексті). 1—7 — кошаро-олександрівська світа: 1 — лейкократові рожеві та сірі гранулітоподібні біотитові гнейси, часто гранатовмісні, з малопотужними прошарками (1—3 см) піроксенових кристалічних сланців, 2 — графітовмісні та безграфітові "свильоваті" біотит-гранатові гнейси та кристалічні сланці, 3 — кварцити, переважно з лінійно-пунктирною текстурою, з гранатом, графітом, гіперстеном, містять малопотужні прошарки глиноземистих гнейсів, кальцифірів, гранат-піроксен-кварцових порід, 4 — ділянки, збагачені графітом (графітова руда), 5 — кальцифіри, 6 — гранат-піроксен-кварцові породи, іноді магнетитовмісні (евлізити), 7 — кварцити та силіманітовмісні породи; 8 — хашчувато-завалівська світа: мармури та кальцифіри; 9 — контакти пачок і світ (а) та окремих індивідуалізованих пластів і горизонтів (б); 10 — тектонічний контакт; 11 — кора вивітрювання; 12 — свердловина, її номер (а) та глибина (б).

Fig. 2. Sections of the upper part of the Kosharo-Oleksandriv'ska suite (high alumina-quartzite formation) along wells drilled in the Zavallia region, near the southern contact with the Khashchuvato-Zavalliv'ska suite (marble-calciphyre formation): а — section along the reference well 119; б — section along the profile of wells 105—112 of the western flank; в — section along the profile of wells 94—113 of the western flank; г — sections for individual wells of the eastern flank. The location of the wells is shown in Fig. 1 (numbers 1—3 — designate the upper members of the Kosharo-Oleksandriv'ska suite (see text). 1—7 — Kosharo-Oleksandriv'ska suite: 1 — leucocratic pink and gray granulite-like biotite gneisses, often garnet-bearing, with thin layers (1—3 cm) of pyroxene crystalline schists, 2 — graphite-bearing and graphite-free curly "wavy-grained" biotite-garnet gneisses and crystalline schists, 3 — quartzites, predominantly with a linear-dotted texture, with garnet, graphite, hypersthene, contain thin interbeds of aluminous gneisses, calciphyres, garnet-pyroxene-quartz rocks, 4 — plots enriched in graphite (graphite-ore), 5 — calciphyres, 6 — garnet-pyroxene-quartz rocks, sometimes magnetite-bearing (eulysites), 7 — quartzites and sillimanite-bearing rocks; 8 — Khashchuvato-Zavalliv'ska suite (marble-calciphyre formation): marbles and calciphyres; 9 — boundaries of units and suites (а) and individual individualized layers and horizons (б); 10 — tectonic contact; 11 — weathering crust; 12 — numbers of wells (а) and their depth (б).

3. Пачка чітко смугастих гранат-біотит-графітових гнейсів з тонкими прошарками (1—7 см) сірих кварцитів з гранатом та графітом. Потужність пачки більше 30 м. Дві останні пачки за простяганням зазнають латеральних змін і місцями заміщаються гнейсами з графітом.

Розрізи "надкарбонатної" частини за спостереженнями в кар'єрі та за свердловинами, а також розрізи обох приконтаткових частин мрамур-кальцифірової формації з підстильною високоглиноземисто-кварцитовою та перекривною кондалітовою формаціями показано на рис. 3. Вони чітко роз-

різняються і разом з відмінностями північної та південної графітоносних асоціацій в цілому не дають жодних підстав вважати їх однією товщею, що розміщується на різних крилах складки. Отже, всі наявні на цей час дані засвідчують нахилену на північ моноклінальну структуру ділянки, як це показав уже більш як півстоліття тому Г.Г. Виноградов [Виноградов, 1970].

Ще одним свідченням моноклінального залягання самої карбонатної товщі є встановлення в її нижній та верхній частинах односпрямованої асиметричної ритмічності. Ця ритмічність виявлена в поступово-

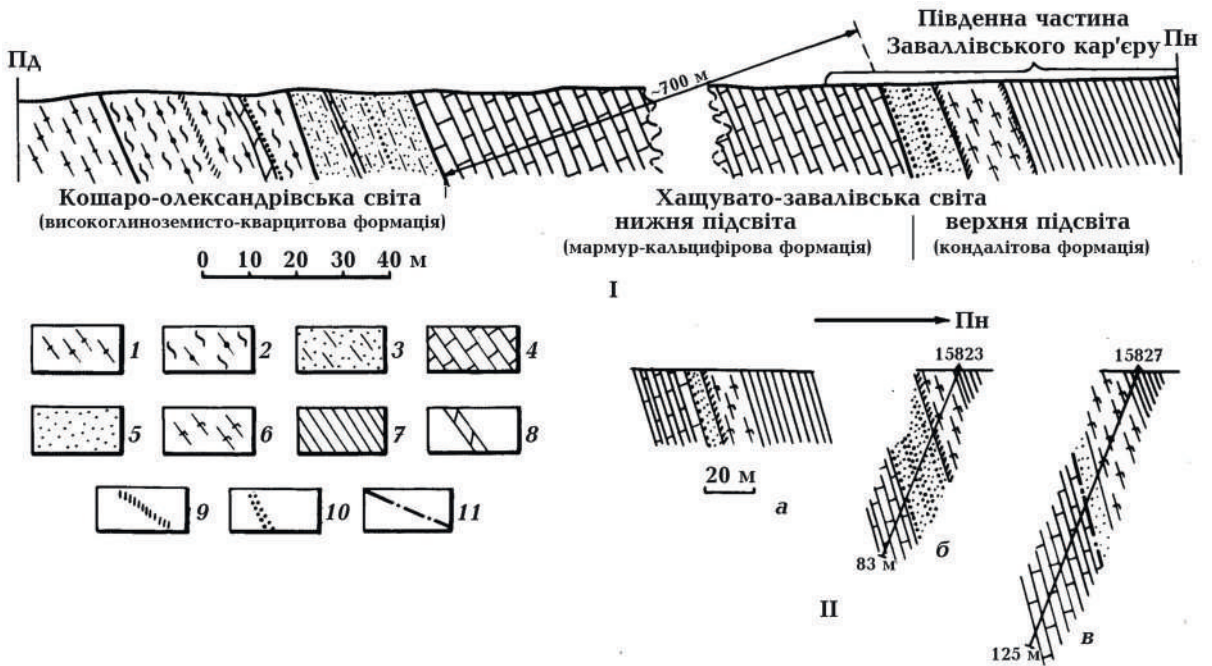


Рис. 3. Розрізи приконтаткових частин високоглиноземисто-кварцитової та кондалітової формації з мрамур-кальцифіровою формацією в районі смт Завалля: I — схематичний розріз південної частини Заваллівського кар'єру та прилеглої території; II — розрізи приконтаткової частини кондалітової формації у Заваллівському кар'єрі (а), у свердловинах 15823 (б) і 15827 (в), пройдених з кар'єру; 1 — лейкократові двопольовошпатові гранулітоподібні біотитові гнейси; 2 — графітовмісні "свильоваті" біотит-гранатові гнейси і кристалічні сланці; 3 — "пунктирно-лінійні" кварцити; 4 — перешарування мрамурів і кальцифірів; 5 — масивні крупнозернисті кварцити; 6 — біотит-графітові гнейси; 7 — гранат-біотит-графітові гнейси; 8 — окремі пласти кальцифірів; 9 — графітові кристалічні сланці (графітова руда); 10 — евлізити; 11 — тектонічний контакт.

Fig. 3. Sections of near-contact parts of high-alumina-quartzite and condalite formations with marble-calciophyre formation in the Zavallia region: I — schematic section of the southern part of the Zavalliv'ska quarry and the adjacent territory; II — sections of the near-contact part of the condalite formation in the Zavalliv'ska quarry (a), in wells 15823 (b) and 15827 (v), passed from the quarry; 1 — leucocratic two-feldspar granulite-like biotite gneisses; 2 — graphite-bearing "wavy-grained" biotite-garnet gneisses and crystalline schists; 3 — "dotted-linear" quartzites; 4 — alternating marbles and calciophyres; 5 — massive coarse-grained quartzites; 6 — biotite-graphite gneisses; 7 — garnet-biotite-graphite gneisses; 8 — separate layers of calciophyres; 9 — graphite crystalline schists (ore); 10 — eulysites; 11 — tectonic contact.

му переході від доломітових мармурів, що залягають в основі ритмів, до кальцифірів збільшенням у них вмісту темнокольорових силікатних мінералів і різкою зміною кальцифірів мармурами ритмів, що залягають вище за розрізом. В усіх місцях корінного залягання, що спостерігалися в кар'єрі, поблизу північного контакту мармур-кальцифірової формації з кондалітовою формацією, як і в південній приконтактовій частині,

у розрізі свердловини 105 (див. рис. 1), встановлена вказана послідовність порід (рис. 4) з однаковим падінням на північ, що також унеможливило перекинуте залягання.

Після такого додаткового обґрунтування моноклінального залягання всіх формацій, поширених біля Завалівського родовища та виділених Г.Г. Виноградом як синицівська (згодом зеленолевадівська), кошаро-олександрівська і завалівська світи [Виноградов,

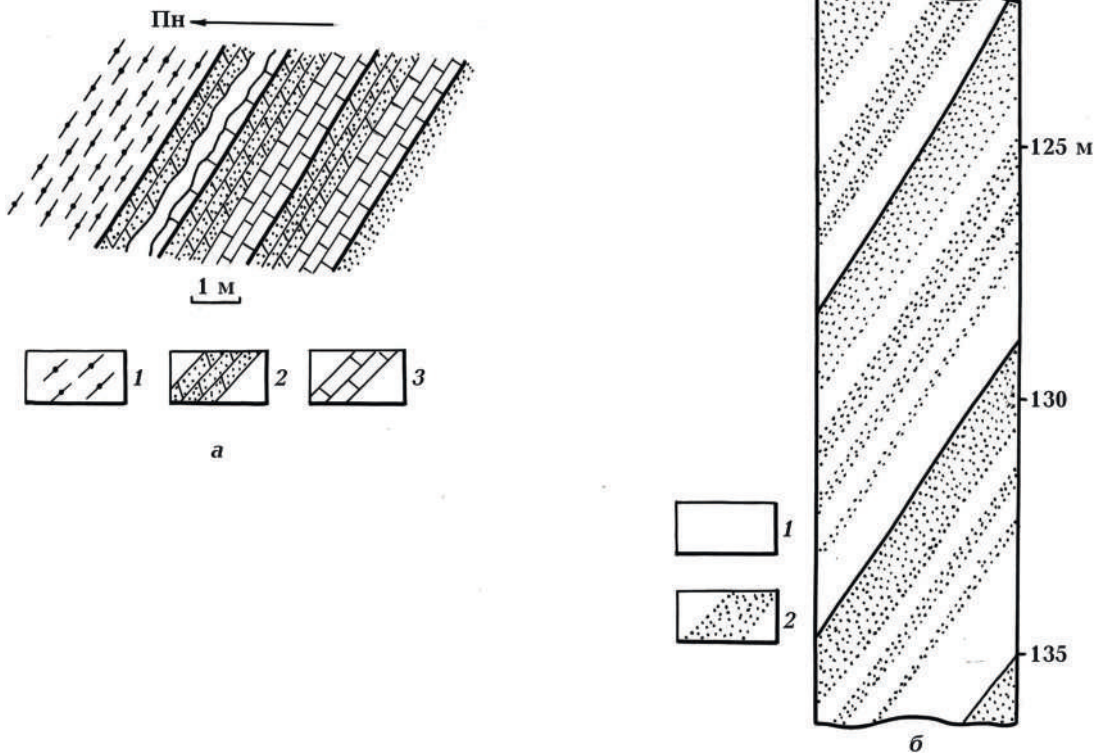


Рис. 4. Характер ритмічного чергування мармурів і кальцифірів мармур-кальцифірової формації (нижня підсвіта хащувато-завалівської світи): *а* — верхня частина розрізу, біля контакту з кондалітовою формацією, за спостереженнями у південному борту Завалівського кар'єру: 1 — графітовмістна товща (верхня підсвіта хащувато-завалівської світи, кондалітова формація); 2 — серпентинізовані форстеритові кальцифіри; 3 — доломітові мармури; *б* — фрагмент розрізу нижньої частини карбонатної товщі (нижня підсвіта хащувато-завалівської світи, мармур-кальцифірова формація) біля контакту з високоглиноземисто-кварцитовою формацією (кошаро-олександрівська світа), за спостереженнями ядра свердловини 105 в інтервалі глибин 122—136 м: 1 — доломітові мармури; 2 — серпентинізовані форстеритові кальцифіри.

Fig. 4. The nature of the rhythmic alternation of marbles and calciphyres of the marble-calciphyre formation: *a* — in the upper part of the section, at the contact with the kondalite formation, according to observations in the southern side of the Zavallivs'ka quarry: 1 — graphite-bearing sequence (kondalite formation); 2 — serpentinized forsterite calciphyres; 3 — dolomitic marbles; *б* — fragment of a section of the lower part of the carbonate strata (marble-calciphyre formation) at the contact with the high-alumina-quartzite formation (Kosharo-Oleksandrivs'ka suite), according to observations in wells 105 in the interval 122—136 m: 1 — dolomitic marbles; 2 — serpentinized forsterite calcifers.

1970], вже на початку 1980-х років було остаточно встановлено, що хашувато-завалівська світа, яку в стратиграфічній схемі докембрію УЩ 1978 р. було віднесено до бузької серії нижнього протерозою, в Гайворон-Завалівському районі не залягає в ядрах ізольованих накладених синкліналей, як це передбачалося раніше. Ця світа разом з кошаро-олександрівською світою і зеленолевадівською, що її підстилає, входять до складу єдиного безперервного розрізу архейського побузького грануліто-гнейсового комплексу та симетрично відслонюється на крилах Бандурівської синкліналі, в районі с. Хашувате та смт Завалля (рис. 5). Саме ці виходи карбонатних порід раніше вважали приуроченими до ізольованих Хашуватської та Завалівської синкліналей, яких, як з'ясувалося, не існує. Крім того, за такого нового розуміння структури Гайворон-Завалівського району стало ясно, що хашувато-завалівська світа займає не найвище положення у розрізі побузького комплексу.

Вище хашувато-завалівської світи, в ядрі Бандурівської синкліналі, розміщується ще одна породна асоціація, характерна за своїм складом і внутрішньою ритмічною будовою, що включає гранатові гнейси, гіперстенові та двопіроксенові гнейси, плагіогнейси, кристалічні сланці, а також евлізити. Цю асоціацію спочатку було виділено як окрему залізородно-гнейсову формацію [Лазько и др., 1975], яку згодом було перейменовано на евлізитову [Кирилюк, 1982; Лазько и др., 1986], а пізніше — на ритмічно-шарувату глиноземисто-базитову формацію [Кирилюк, 2010]. Стратиграфічне положення цієї формації на час її виділення не було надійно встановлено. Тим не менш особливості складу та будови формації не залишали сумніву в тому, що вона відповідає самостійному стратиграфічному підрозділу, у зв'язку з чим вона і отримала найменування "сальківська світа" [Лазько и др., 1975]. І лише після проведення додаткових досліджень [Кирилюк, 1982] було зроблено остаточний висновок щодо найвищого стратиграфічного положення сальківської світи у розрізі побузького комплексу, що, як буде показано у третій статті цього циклу пуб-

лікацій, має вирішальне значення при встановленні віку побузького комплексу в цілому за результатами ізотопного датування.

У результаті встановлення послідовності всіх світ побузького комплексу і принципово нового бачення структури Гайворон-Завалівського району [Кирилюк, 1982] упер-

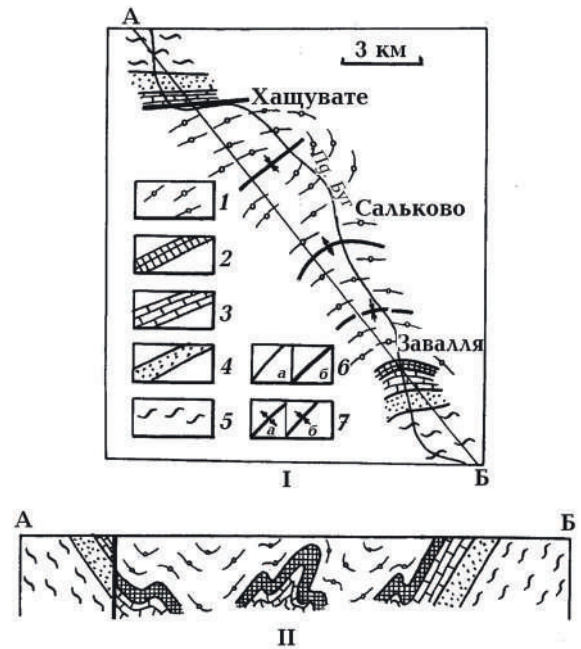


Рис. 5. Схематична геолого-структурна карта (I) і розріз (II) Бандурівської синкліналі (Середнє Побужжя). Побузький гранулітовий комплекс: 1 — сальківська світа (глиноземисто-базитова формація); хашувато-завалівська світа: 2 — верхня підсвіта (кондалітова формація), 3 — нижня підсвіта (мрамур-кальцифірова формація); 4 — кошаро-олександрівська світа (високо глиноземиста кварцитова формація); 5 — зеленолевадівська світа і гранітоїди, що асоціюють (заміщують); 6 — межі стратиграфічних підрозділів (а) і розлом (б); 7 — вісь Сальківської антикліналі II порядку (а) і спряжених синкліналей (б).

Fig. 5. Schematic geological-structural map (I) and section (II) of the Banduriv'ska syncline (Middle Bug region). Bug Area granulite complex: 1 — Salkiv'ska suite (aluminous-mafic formation); Khashchuvato-Zavalliv'ska suite: 2 — upper subformation (kondalite formation), 3 — lower subformation (marble-calciphyre formation); 4 — Kosharo-Oleksandriv'ska suite (high alumina-quartzite formation) and associating (replacing) granitoids; 5 — Zelenolevadiv'ska suite (leucogranulite formation) and associating (replacing) granitoids; 6 — boundaries of stratigraphic units (a) and a fault (b); 7 — axis of the Salkiv'ska anticline of order II (a) and conjugated synclines (b).

ше було висловлено уявлення і про загальну структуру всього побузького гранулітового комплексу Верхнього та Середнього Побужжя, як про великий мегасинклінорій, ядро якого розміщується на ділянці р. Південний Буг між с. Хащувате та смт Завалля. У такому вигляді структура побузького комплексу відображена на "Карте геологических формаций докембрия Украинского щита" масштабу 1 : 500 000 [Карта ..., 1991], «Тектонічний карті України» масштабу 1 : 1 000 000 [Тектонічна ..., 2007] і показана у вигляді геологічного профілю в одній із недавніх публікацій [Кирилюк, 2020]. Ці уявлення за вже 40 років існування так і не були спростовані. Їх публічно не обговорювали, а будь-які інші опубліковані уявлення про загальну складчасту структуру гранулітового комплексу Побужжя, наскільки мені відомо, відсутні.

Як зазначено вище, крім кошаро-олександрівської та хащувато-завальєвської світ, стратиграфічне та структурне положення яких у стратотиповому районі чітко визначено, до складу «бузької серії», у її поширеному протягом останніх десятиліть офіційному розумінні [Стратиграфические ..., 1986; Кореляційна ..., 2004] і в обговорюваних публікаціях [Ентин и др., 2018; Усенко, 2019; Гинтов и др., 2020], включаються породні асоціації магнітних аномалій Голованівського блока. Ці погляди, у світлі наявних на сьогодні геологічних даних, є помилковими, передусім з позиції стратиграфічного зіставлення породних асоціацій магнітних аномалій зі світами «бузької серії» стратотипового району. І як наслідок, помилковими є також уявлення про їх структурне положення.

Інтенсивні магнітні аномалії, які розміщуються в межах Голованівського блока, були відомі ще з 1930-х років. Їх активне вивчення почалося в 1950-ті роки на ділянках окремих аномалій і спочатку тільки шляхом просторової географічної прив'язки до самих аномалій, без будь-яких відомостей про їх місце в загальній структурі та розрізі Середнього Побужжя. Перше уявлення про стратиграфічне та структурне положення породних асоціацій магнітних аномалій ви-

словив А.Я. Древін [Древин, 1966, 1967]. На підставі даних геологічної зйомки він об'єднав усі роз'єднані виходи магнетитовмісних асоціацій в один молдово-тарнуватський опорний горизонт і відніс його до верхньої частини розрізу середньої (чаусівської) світи гнейсового комплексу Середнього Побужжя, який на той час вважали єдиним стратиграфічним підрозділом.

Подальше вивчення аномалій і узагальнення отриманих матеріалів відбувалося за їх формальною прив'язкою до затверджених стратиграфічних схем, при цьому часто з власною помилковою авторською інтерпретацією цих схем і без будь-яких яasnих висновків щодо структурної позиції аномалій. Наприклад, В. Ф. Богатирьов із співавторами [Богатырев и др., 1979] відносили породні асоціації магнітних аномалій, "согласно стратиграфической схеме УРМСК [Бабков и др., 1970], к бугской серии, которая расчленяется на три свиты: нижнюю (синицовскую), среднюю (кошаро-александровскую) и верхнюю (хащевато-завальевскую)" [Богатырев и др., 1979, с. 232]. Утім при цьому характеристика середньої (кошаро-олександрівської) світи не відповідає схемі УРМСК [Бабков та ін, 1970], на яку посилаються автори. Для неї використовують опис А.Я. Древіним іншої «середньої світи», в якій "выделяется два опорных горизонта: кошаро-александровский (в средней части свиты) ... и молдово-тарноватский (верхи средней свиты), сложенный молочно-белыми кварцитами, мраморами, кальцифирами, итабиритами, кристаллическими сланцами, силлиманитовыми и графитовыми гнейсами; мощность его составляет от 20 до 350 м. ... С этим горизонтом связаны все железорудные месторождения Среднего Побужья" [Богатырев и др., 1979, с. 232].

У пізнішій роботі Я.Н. Белєвцева та співавторів указано: "Железные руды докембрия в районе относятся к супракрустальным образованиям бугской серии, расчленяемой на три свиты: нижнюю — ятранскую (якої немає в офіційній на той час стратиграфічній схемі докембрію УЩ — *коментар мій В.К.*), среднюю — кошаро-александровскую и верхнюю — хащевато-завальевскую. Ят-

ранская свита сложена в основном пироксен-плагиоклазовыми гнейсами и двупироксен-плагиоклазовыми кристаллическими сланцами; кошаро-александровская — белыми полевошпатовыми безрудными кварцитами, кордиерит-силлиманит-биотит-плагиоклазовыми, гранат-биотит-плагиоклазовыми гнейсами, пироксен-плагиоклазовыми и биотит-пироксен-плагиоклазовыми кристаллическими сланцами; хащевато-завальевская свита — биотит-плагиоклазовыми, гранат-биотит-плагиоклазовыми и амфибол-плагиоклазовыми гнейсами, амфиболитами, гиперстен-плагиоклазовыми и двупироксен-плагиоклазовыми кристаллическими сланцами, кальцифирами. Железистые кварциты встречены в разрезе всех трех свит. Наиболее значительные тела приурочены к породам хащевато-завальевской свиты, преимущественно к верхней части ее разреза" [Железорудные ..., 1981, с. 83—84].

Як бачимо, дві фундаментальні для свого часу монографії наводять суперечливі відомості про стратиграфічне положення залізорудних асоціацій Середнього Побужжя, але в жодній із них ці асоціації не приурочені до ядер синклінальних структур.

Стратиграфічне положення продуктивної залізорудної асоціації Середнього Побужжя було однозначно встановлено наприкінці 1970-х років під час геологічної зйомки масштабу 1 : 50 000 у районі Павловських магнітних аномалій. Геологічну зйомку, яку було розпочато під керівництвом Г.Г. Виноградова, а закінчено В.В. Зюльцле та його колегами, виконували із застосуванням геолого-формаційних методів розчленування та геологічного картування глибокометаморфізованих та гранітизованих комплексів [Кирилюк и др., 1979] за безпосередньої участі наукових співробітників Львівського національного університету імені Івана Франка А.М. Лисака та В.Г. Пащенко.

У процесі цих робіт встановлено, що у стратиграфічному аспекті всі магнітні аномалії дослідженого району приурочені до приконтрактової частини між ендербіто-гнейсовою та лейкогранулітовою формаціями (рис. 6), а в речовинному відношенні є пере-

хідними зонами між ними [Лысак и др., 1983]. Породні асоціації, що спричиняють ці аномалії, поряд з типовими членами обох формацій, що перешаровуються в цій перехідній зоні — гіперстеновими і двопироксеновими плагіогнейсами і кристалічними сланцями ендербіто-гнейсової формації та лейкократовими двополевошпатовими гнейсами лейкогранулітової формації, містять не витримані за потужністю горизонти залізистих кварцитів, які часто виклинюються, та інших магнетитовмісних порід, кальцифірів, високоглиноземистих силіманіт- і кордієритовмісних порід, графітових і гранатовмісних гнейсів і кристалічних сланців. На підставі наявності в цій частині розрізу лейкократових двополевошпатових гнейсів, відсутніх в ендербіто-гнейсовій формації, але характерних для лейкогранулітової формації, цю строкату за складом товщу у геолого-формаційному відношенні було включено до лейкогранулітової формації [Кирилюк, 1982; Лазько и др., 1986]. В.В. Зюльцле запропонував виділити її як самостійну павлівську товщу дністровсько-бузької серії [Зюльцле, 1986]. Під такою назвою вона була включена до стратиграфічної схеми докембрію УЩ 1984 р. [Стратиграфические ..., 1986] і досі зберігається в КХС УЩ.

Водночас у цій самій схемі вперше з'явилось оновлене уявлення про склад хащувато-завалівської світи та нібито наявності в ній магнетитовмісних порід. Таким чином, в одній схемі і для однієї і тієї ж території Середнього Побужжя одночасно з'явилися два нові подібні за складом магнетитовмісні різновікові стратиграфічні підрозділи: а) **павлівська товща** у складі дністровсько-бузької серії нижнього архею; б) **хащувато-завалівська свита** нижнього протерозою. Як зазначено в пояснювальній записці [Стратиграфические ..., 1986], павлівська товща розташована в розрізі між тиврівською та зеленолевадівською товщами, а її відмінною особливістю є "широкое развитие магнетит-гранат-гиперстеновых, кордиерит-гранат-гиперстеновых и гранат-гиперстеновых гнейсов и кристаллосланцев, присутствие магнетит-гиперстеновых кварцитов" [Стратиграфические ..., 1986, с. 10].

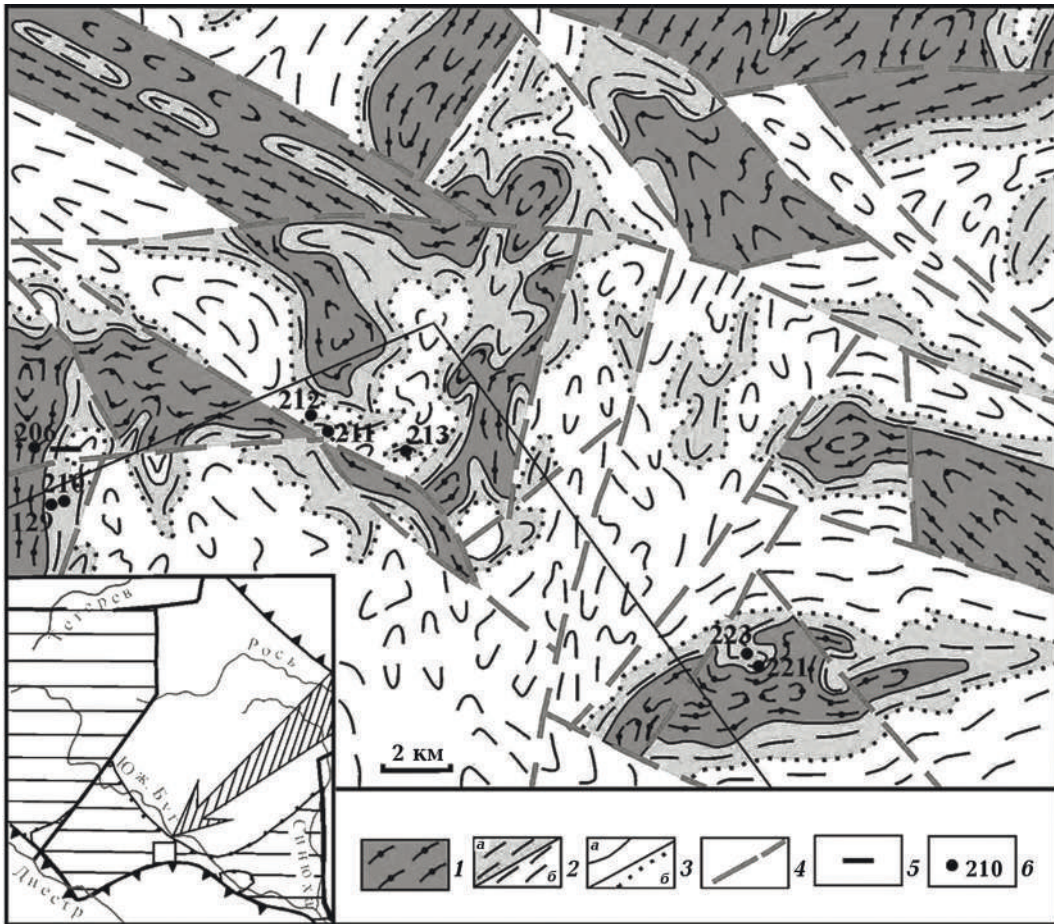


Рис. 6. Геолого-формаційна схема Павлівської групи магнітних аномалій (за А.М. Лисаком зі співавторами [Лысак и др., 1983] з деякими термінологічними уточненнями): 1 — ендербіто-гнейсова формація та супроводжувальні ендербіти (гнейсо-ендербітова асоціація); 2 — лейкогранулітова формація та супроводжувальні гранітоїди (лейкогрануліт-аласкітова асоціація) (*a* — нижня (магнетитовмісна) частина, *b* — верхня частина); 3 — геологічні межі (*a* — між формаціями, *b* — внутрішньоформаційні); 4 — розломи; 5 — Павлівський профіль свердловин [Лысак и др., 1983]; 6 — глибока свердловина та її номер. На врізці заштриховано ділянку поширення побузького гранулітового комплексу, прямокутником показано територію карти.

Fig. 6. Geological-formational map of the region of the Pavlivs'ka group of magnetic anomalies (according to A.M. Lyssak et al. [Lyssak et al., 1983], with some terminological clarifications): 1 — enderbite-gneiss formation and associated enderbites (gneiss-enderbite association); 2 — leucogranulite formation and granitoids associated with it (leucogranulite-alaskite association) (*a* — lower (magnetite-bearing) part, *b* — upper part); 3 — geological boundaries (*a* — between formations, *b* — intraformational); 4 — faults; 5 — wells of the Pavlivs'ka profile according to [Lyssak et al., 1983]; 6 — location and numbers of wells. The area of distribution of the Bug Area granulite complex is shaded in the inset, the rectangle shows the territory of the map.

Щодо хащувато-завалівської світи у цій самій записці зазначено, що вона "слагає ядерные части большинства синклинальных структур Среднего Побужья. Состав ее пестр. В него входят мраморы, офикальциты, кальцифиры (частично магнетитсодержащие), пироксен-магнетитовые квар-

циты, богатые железные руды, скарноиды, графитовые и графит-биотитовые, биотитовые гнейсы, дупироксеновые кристаллосланцы, амфиболиты" [Стратиграфические ..., 1986, с. 34]. На думку авторів записки, за структурним положенням уся бузька серія "располагается ... в небольших синклиналь-

них структурах (главным образом, северо-западного простирания), «вложенных» в нижнеархейское основание. В этих структурах она расчленяется на две свиты (снизу вверх): кошаро-александровскую и хащевато-завальевскую" [Стратиграфические..., 1986, с. 33].

Очевидно, що з огляду на наявність у розрізі павлівської товщі крім перелічених порід також карбонатних утворень і графітових гнейсів [Лысак и др., 1983], склад цих підрозділів можна вважати ідентичним, що підкреслюється ще й їх приналежністю до однієї і тієї самої гранулітової фації метаморфізму. Крім того, як показав розгляд матеріалів щодо породних асоціацій «бузької серії» Голованівського блока, які зумовлюють магнітні аномалії, ці підрозділи подібні і за структурно-стратиграфічним положенням.

Після встановлення стратиграфічної приуроченості магнітних аномалій Павлівської групи [Лысак и др., 1983] до низів лейкогранулітової формації, або приконтартових ділянок між тирівською та зеленолевадівською світами, ми проаналізували всі геологічні карти Голованівського блока з метою встановлення обґрунтованості виділення у його межах "магнетитовмісної бузької серії". При цьому з'ясувалося, що на цій площі немає жодного місця доведеного незгідного залягання бузької серії у "небольших синклинальных структурах, «вложенных» в нижнеархейское основание", в яких "она расчленяется на две свиты (снизу вверх): кошаро-александровскую и хащевато-завальевскую" [Корреляционная..., 1986, с. 33]. Немає і доказу того, що хащувато-завальєвська світа "слагает ядерные части большинства синклинальных структур" [Корреляционная..., 1986, с. 34] чи вона хоча б десь залягала на кошаро-олександрівській світі, як це встановлено в стратотиповому розрізі південніше смт Завалля. Усі ці твердження є абсолютно умоглядними і голосливими, проте продовжують досі існувати і використовуватися.

Що ж до реального положення породних асоціацій магнітних аномалій Голованівського блока, то всі вони так само, як і в ра-

йоні Павлівських магнітних аномалій, тягнуться до приграничних частин площ поширення тиврівської (ендербіто-гнейсова формація) і зеленолевадівської (лейкогранулітова формація) світ та ультраметаморфічних утворень, що їх заміщують. Однак на відміну від району Павлівських магнітних аномалій, де вони мають безперервне поширення на площі, у Голованівському блоці породні асоціації магнітних аномалій утворюють роз'єднані лінзоподібні в плані тіла, завдовжки від перших кілометрів до 10—12 км, часто вигнуті на замиканні складок. Саме ці ділянки на сучасних геологічних картах, складених відповідно до КХС УЩ, на наш погляд, помилково включені до хащувато-завальєвської світи, оскільки за складом та стратиграфічною позицією повністю подібні до павлівської товщі стратотипового району. А різна форма їх поширення в різних блоках — Гайворонському та Голованівському — визначається різним характером складчастості — менш напруженою, не витриманою за простяганням ("амебоїдною") у районі Павлівських аномалій і більш інтенсивною, близькою до лінійної складчастості Голованівського блока, під час формування якої, ймовірно, і сталося "макробудинування" раніше безперервної магнітоактивної товщі.

Отже, добре відомі протягом уже понад півстоліття дані Г.Г. Виноградова [Виноградов, 1970], які підтверджені результатами пізніших досліджень, однозначно засвідчують входження стратотипів кошаро-олександрівської та хащувато-завальєвської світ "бузької серії" до складу єдиного гранулітового комплексу Середнього Побужжя і протирічать уявленням щодо їх залягання у "накладених" синклинальних структурах. Крім того, розрізи, що прийняті як стратотипи цих світ, не містять порід підвищеної магнітності і не викликають магнітних аномалій. Породні асоціації магнітних аномалій Середнього Побужжя, зокрема ті, що поширені в межах Голованівського блока, мають інше стратиграфічне положення, розміщуються в нижній частині лейкогранулітової формації (зеленолевадівської світи) і, відпо-

відно до КХС УЩ, їх потрібно відносити до павлівської товщі. Отже, якщо це так, то вони не можуть залягати у «небольших синклинальных структурах», нібито ««вложенных» в нижнеархейское основание» [Стратиграфические ..., 1986, с. 33]. Крім того, ці породні асоціації не пов'язані з розломами ні генетично, ні за розподілом у регіональній структурі Середнього Побужжя, як це стверджується в низці публікацій. При цьому, будучи порушеними пізнішими розломами, породні асоціації магнітних аномалій у зонах розломів дійсно зазнають структурних і речовинних змін, проте їх загальний склад, структурне положення та походження аж ніяк не визначаються розломами.

Висновки. Як зазначено вище та у попередній публікації, присвяченій «бузькій серії» [Кирилюк, 2022], у чинній КХС УЩ до цієї серії включено кошаро-олександрівську та хащувато-завалівську світи стратитипового району, а до останньої віднесено також породні асоціації магнітних аномалій Голованівського блока. Тривалий час дуже поширеним було і залишається нині уявлення про те, що «бузька серія» та її окремі підрозділи, зокрема породні асоціації магнітних аномалій Голованівського блока, приурочені до синкліналей, «накладених» на древніший фундамент. І це попри те, що вже понад пів сторіччя тому Г.Г. Виноградов довів

стратиграфічні співвідношення між синцивською (згодом зеленолевадівською), кошаро-олександрівською та завалівською (згодом хащувато-завалівською) світами та їх послідовне згідне залягання у розрізі Завалівської монокліналі [Виноградов, 1970]. Останніми роками у низці публікацій взагалі заперечується стратигенне походження «бузької серії» та робиться спроба довести її генетичний зв'язок з розломами.

Жодного підтвердження того, що світи і товщі, які віднесені у КХС УЩ до бузької серії, залягають у ядрах «накладених» синкліналей або пов'язані своїм походженням з розломами, не існує. Натомість матеріали структурно-профільного буріння та геологічного картування засвідчують їх чітке закономірне стратиграфічне положення у розрізі і відповідну позицію у структурі побузького гранулітового комплексу. Породні асоціації магнітних аномалій приурочені до контакту тиврівської та зеленолевадівської світ і відповідають павлівській товщі КХС УЩ, а кошаро-олександрівська та хащувато-завалівська світи у стратотиповому районі залягають вище зеленолевадівської світи. Тому віднесення породних асоціацій магнітних аномалій до хащувато-завалівської світи є безумовно помилковим і потребує виправлення у новій стратиграфічній схемі докембрію Українського щита.

Список літератури

- Бабков Ю.Б., Булаєвський Д.С., Зайцев О.О., Кіктенко В.Ф., Козловська Г.М., Колосовська В.А., Коньков Г.Г., Куделя В.А., Лебедев М.І., Пастухов В.Г., Полуновський Р.М. Стратиграфічна схема докембрійських утворень Українського щита. *Геол. журн.* 1970. № 4. С. 139—148.
- Белевцев Я.Н., Епатко Ю.М., Веригин М.И., Лебедев Ю.С., Малютин Е.И. *Железородные месторождения докембрия Украины и их прогнозная оценка.* Киев: Наук. думка, 1981. 232 с.
- Богатырев В.Ф., Бондарева Н.М., Ионис Г.И., Половко Н.И. Завальевско-Ташлыкская провинция. В кн.: *Железисто-кремнистые формации Украинского щита.* Т. 1. Киев: Наук. думка, 1978. С. 230—252.
- Виноградов Г.Г. О генезисе пироксеновых гнейсов и некоторых вопросах стратиграфии докембрия Среднего Побужья. В кн.: *Петрография докембрия Русской платформы.* Киев: Наук. думка, 1970. С. 352—357.

- Геология СССР. Том V. Украинская ССР. Молдавская ССР. Часть I. Описание платформенной части. Ред. В.А. Ершов, Н.П. Семенов. Москва: Госгеолтехиздат, 1958. 1000 с.
- Гинтов О.Б., Ентин В.А., Мычак С.В., Павлюк В.Н., Гуськов С.И. Уникальные базит-метабазитовые структуры Побужского горнорудного района, их геологическое значение и перспективы рудоносности. *Геофиз. журн.* 2018. Т. 40. № 3. С. 3—26. <https://doi.org/10.24028/gzh.0203-3100.v40i3.2018.137170>.
- Гинтов О.Б., Ентин В.А., Мычак С.В., Фарфуляк Л.В. Побужский горнорудный район Украинского щита. Структурно-петрофизическая карта кристаллического фундамента и некоторые вопросы геологии раннего докембрия. *Геофиз. журн.* 2020. Т. 42. № 3. С. 16—46. <https://doi.org/10.24028/gzh.0203-3100.v42i3.2020.204699>.
- Дискусія з питань стратиграфії докембрію Українського щита. *Геол. журн.* 1970. № 4. С. 135—138.
- Древин А.Я. Опыт изучения докембрия Среднего Побужья на основе литолого-структурного метода. В кн.: *Проблемы осадочной геологии докембрия*. Вып. 2. Москва: Недра, 1967. С. 88—96.
- Древин А.Я. Структура, стратиграфия Среднего Побужья и поисковые критерии на силикатный никель: автореф. дис. ... канд. геол.-мин. наук. Киев, 1966. 23 с.
- Ентин В.А., Гинтов О.Б., Мычак С.В., Юшин А.А. Структура Молдовского железорудного месторождения (Украинский щит) по геолого-геофизическим данным и его возможная эндогенная природа. *Геофиз. журн.* 2015. Т. 37. № 4. С. 3—18 <https://doi.org/10.24028/gzh.0203-3100.v37i4.2015.111118>.
- Карта геологических формаций докембрия Украинского щита. 1 : 500 000. Объяснительная записка. Кирилук В.П., Колий В.Д., Лашманов В.И., Лысак А.М., Паранько И.С., Пашенко В.Г., Свешников К.И., Сиворон А.А., Смоголюк А.Г., Яценко Г.М. при участии Берзенина Б.З. Киев: Госкомгеология Украины, ЦТЭ, 1991. 115 с.
- Кирилук В.П. О некоторых аспектах изучения возрастных соотношений породных комплексов Украинского щита. *Геофиз. журн.* 2020. Т. 42. № 2. С. 108—137. <https://doi.org/10.24028/gzh.0203-3100.v42i2.2020.201745>.
- Кирилук В.П. Про так звану «бузьку серію» Середнього Побужжя (Український щит). Стаття 1. Еволюція поглядів та склад «бузької серії». *Геофиз. журн.* 2022. Т. 44. № 4. С. 155—170. <https://doi.org/10.24028/gj.v44i4.264846>.
- Кирилук В.П. Побужский гранулитовый комплекс. В кн.: *Гранулитовые структурно-формационные комплексы Украинского щита — европейский эталон*. Львов: ЗУКЦ, 2010. С. 8—63.
- Кирилук В.П. Стратиграфия докембрия западной части Украинского щита. Стаття 1. Стратиграфические комплексы докембрия и формации раннего архея. *Геол. журн.* 1982. № 3. С. 88—103.
- Кирилук 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.
- Коваль В.Б., Щербаков І.Б. Хащувато-завальський комплекс Середнього Побужжя. В кн.: *Стратиграфія УРСР. Т. 1. Докембрій*. Київ: Наук. думка, 1972. С. 117—121.
- Кореляційна хроностратиграфічна схема раннього докембрію Українського щита.

- Вик. К.Ю. Есипчук, О.Б. Бобров, Л.М. Степанюк, М.П. Щербак, Є.Б. Глеваський, В.М. Скобелев, А.С. Дранник, М.В. Гейченко. Київ: УкрДГРІ, НСК України, 2004. 30 с.
- Лазько Е.Е. Графитоносные формации побужского метаморфического комплекса. В кн.: *Стратиграфия и формации докембрия Украины*. Киев: Наук. думка, 1983. С. 71—88.
- Лазько Е.М., Кирилук 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., Кирилук В.П., Сиворонов А.А., Яценко Г.М. *Нижний докембрий западной части Украинского щита. Возрастные комплексы и формации*. Львов: Вища школа, 1975. 239 с.
- Лашманов В.И. *Новые данные о стратиграфии кондалитовой формации Завальевской структуры (Украинский щит)*. Киев: ВИНТИ, Деп. № 2837, 1981. 26 с.
- Лысак А.М., Пашченко В.Г., Зюльцле В.В. Формационная принадлежность и стратиграфическое положение железокремнистых образований Павловской группы магнитных аномалий (Среднее Побужье). *Геол. журн.* 1983. Т. 43. № 5. С. 99—109.
- Стратиграфические схемы докембрийских и фанерозойских образований Украинского щита для геологических карт масштаба 1 : 50 000 (1 : 25 000)*. Объяснительная записка. Киев, 1986. 123 с.
- Тектонічна карта України. 1 : 1 000 000. Ч. I. Пояснювальна записка. Вик. С.С. Круглов, Ю.О. Арсірій, В.Я. Великанов, Т.О. Знаменська, А.М. Лисак, О.Є. Лукін, І.К. Пашкевич, І.В. Попадюк, А.Я. Радзівіл, А.Б. Холдних. Київ: УкрДГРІ, 2007. 96 с.
- Ткачук Л.Г. *Гайворон-Завальський комплекс чарнокіто-норитових порід і зв'язаних з ними хромітів*. Київ: Вид. АН УРСР, 1940. 58 с.
- Усенко О.В. К вопросу о происхождении пород бугской серии. *Геофиз. журн.* 2019. Т. 41. № 4. С. 60—76. <https://doi.org/10.24028/gzh.0203-3100.v41i4.2019.177365>.
- Усенко О.В. Условия формирования железистых пород Среднего Побужья. *Геофиз. журн.* 2015. Т. 37. № 4. С. 32—50. <https://doi.org/10.24028/gzh.0203-3100.v37i4.2015.111122>.
- Щербак Н.П., Есипчук К.Е., Берзенин Б.З., Глевасский Е.Б., Дранник А.С., Пийяр Ю.К., Полуновский Р.М., Скаржинская Т.А., Соловицкий В.Н., Этингоф И.М., Бильнская Я.П., Ганоцкий В.И., Гузенко Г.Ф., Киселев А.С., Клочков В.М., Решетняк В.В., Босая Н.И., Воронова Г.С., Пилипенко В.И. *Стратиграфические разрезы докембрия Украинского щита*. Киев: Наук. думка, 1985. 168 с.

About the so-called "Bug series" of the Middle Bug region (Ukrainian Shield).

Article 2. Structural position of suites and strata of the "Bug series".

V.P. Kyrylyuk, 2022

Ivan Franko National University of Lviv, Lviv, Ukraine

The name "Bug Series" was introduced into the Precambrian stratigraphic scheme of the Ukrainian Shield more than half a century ago. During this period, ideas about the composition and age of the series changed several times, but at the same time, until recently, the opinion of various studies about its stratigenic nature remained unchanged. In recent years, a number of publications have appeared in which other views on the origin of the "Bug series" are expressed. Initially, they concerned only individual petrographic groups, such as carbonate and magnetite-bearing rocks, which were attributed to endogenous (magmatic) origin. Later, an opinion was expressed about the nonstratigenic origin of the entire "Bug Series", and some authors propose to abandon the dismemberment of the Early Precambrian granulite complexes into suites altogether. These ideas are based only on the materials of the study of local objects obtained by drilling and geophysical methods, and they do not take into account the results of regional geological and stratigraphic studies. Simultaneously with new ideas about the genesis of the "Bug series", an attempt is being made to link its origin with faults and to revise its age.

In order to discuss the problem of the "Bug series", a series of publications has been prepared, presenting the main generalizations of many years of regional geological and thematic studies on the composition, structure, stratigraphic and structural position of the units belonging to the "Bug series". The cycle consists of three separate articles. The first article characterizes the composition of subdivisions and rock associations included in the "Bug series" in the current Precambrian stratigraphic scheme of the Ukrainian Shield. In this second article of the cycle, ideas about the structural position of the "Bug series" and its subdivisions are considered. For a long time there was an opinion that the "Bug series" performed synclines "superimposed" on the ancient foundation. These ideas were convincingly refuted more than half a century ago on the example of the stratotype section of the Bug series in the area of Zavallia [Vinogradov, 1970], but sometimes some researchers still adhere to them. The data presented in this article indicate that all units that now belong to the "Bug series" are suites and strata that are part of a single Bug Area granulite complex and occupy a clearly defined stratigraphic and structural position in its section. Ideas about the connection of the "Bug series" with "superimposed" synclines or faults do not have any reliable justification.

Key words: Ukrainian Shield, Middle Bug region, Lower Precambrian, Bug Area granulite complex, Bug series, stratigraphy, stratigraphic dismemberment, structural position.

References

- Babkov, Yu.B., Bulaevskij, D.S., Zajcev, D.S., Kiktenko, V.F., Kozlovskaya, A.N., Kolosovskaya, V.A., Konkov, G.G., Kudelya, V.A., Lebedev, M.I., Pastuhov, V.G., & Polunovskiy, R.M. (1970). Stratigraphic Scheme of Precambrian formations of the Ukrainian Shield. *Geologicheskij Zhurnal*, (4), 139—148 (in Ukrainian).
- Belevtsev Ya.N., Epatko Yu.M., Verigin M.I., Lebedev Yu.S., Malyutin E.I. Precambrian iron ore deposits of Ukraine and their predictive assessment. Kyiv: Nauk. Dumka, 1981. 232 p.
- Bogatyrev, V.F., Bondareva, N.M., Ionis, G.I., & Polovko, N.I. (1978). Zavalevsky-Tashlyk province. In *Iron-siliceous formations of the Ukrainian Shield* (Vol. 1, pp. 230—252). Kiev: Naukova Dumka (in Russian).
- Vinogradov, G.G. (1970). About the genesis of the pyroxene gneisses and some questions of stratigraphy of the Precambrian Middle Bug Area. In *Petrography of the Precambrian of the Russian platform* (pp. 352—357). Kiev: Naukova Dumka (in Russian).
- Yershov, V.A., & Semenenko, N.P. (Eds.). (1958). *Geology of the USSR. Vol. 5. Ukrainian SSR and Moldavian SSR. P. I. Geological description of platformpart*. Moscow: Gosgeoltekhizdat, 1000 p. (in Russian).
- Gintov, O.V., Entin, V.A., Mychak, S.V., Pavlyuk, V.N., & Guskov, S.I. (2018). Unique basite-metabasite structures of the Pobuzhsky ore-mining region, their geological significance and ore-bearing prospects (by geophysical and geological data). *Geofizicheskij Zhurnal*, 40(3), 3—26. <https://doi.org/10.24028/gzh.0203-3100.v40i3.2018.137170> (in Russian).
- Gintov O.V., Entin, V.A., Mychak, S.V., & Farfuliak, L.V. (2020). The Bug mining area of the Ukrainian Shield. Structural-petrophysical map of the crystalline basement and some problems of the Early Precambrian geology. *Geofizicheskij Zhurnal*, 42(3), 16—46. <https://doi.org/10.24028/gzh.0203-3100.v42i3.2020.204699> (in Russian).
- Discussion on questions of Precambrian stratigraphy of the Ukrainian Shield. (1970). *Geologicheskij Zhurnal*, (4), 135—138 (in Ukrainian).
- Drevin, A.Ya. (1967). Experience of the Precambrian study of the Middle Bug River on the basis of the lithological-structural method. In *Problems of Precambrian sedimentary geology* (Vol. 2, pp. 88—96). Moscow: Nedra (in Russian).
- Drevin, A.Ya. (1966). Structure, stratigraphy of the Middle Bug region and search criteria for silicate nickel. *Extended abstract of candidate's thesis*. Kiev, 23 p. (in Russian).
- Entin, V.A., Gintov, O.V., Myschak, S.V., & Yushin, A.A. (2015). The structure of the Moldovan iron ore deposit (The Ukrainian Shield) according to geological-geophysical data and its possible endogenous nature. *Geofizicheskij Zhurnal*, 37(4), 3—18. <https://doi.org/10.24028/gzh.0203-3100.v37i4.2015.111118> (in Russian).
- Map of geological formations of the Precambrian Ukrainian Shield. 1 : 500 000. Explanatory note*. (1991). Kirilyuk V.P., Koliy V.D., Lashmanov V.I., Lysak A.M., Paranko I.S., Pashchenko V.G., Sveshnikov K.I., Sivoronov A.A., Smogolyuk A.G., Yatsenko G.M. with the participation of Berzenin B.Z. Kyiv: State Committee for Geology of Ukraine, TsTE, 115p. (in Russian).
- Kirilyuk, V.P. (2020). On some aspects of the study of age ratios of rock complexes of the Ukrainian Shield. *Geofizicheskij Zhurnal*, 42(2), 108—137. <https://doi.org/10.24028/gzh.0203-3100.v42i2.2020.201745> (in Russian).

- Kyrylyuk, V.P. (2022). About the so-called «Bug series» of the Middle Bug region (Ukrainian Shield). Article 1. The evolution of views and the composition of the «Bug series». *Geofizicheskiy Zhurnal*, 44(4), 155—170. <https://doi.org/10.24028/gj.v44i4.264846> (in Ukrainian).
- Kirilyuk, V.P. (2010). The Bug Area granulite complex. In *Granulite structural and formation complexes of the Ukrainian Shield — European standard* (pp. 8—63). Lvov: ZUKC (in Russian).
- Kirilyuk, 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*, (3), 88—103 (in Russian).
- Kirilyuk, V.P., Lysak, A.M., Sveshnikov, & K.I. (1979). *Guidelines for Mapping Formations of the Early Precambrian of Ukraine (for the purposes of geological mapping and metallogenic forecasting)*. Kyiv, 178 p. (in Russian).
- Koval, V.B., & Shcherbakov, I.B. (1972). Khashchuvat-Zavala complex of the Middle Pobuzhzhya. In *Stratigraphy of the USSR. Precambrian* (Vol. 1, pp. 117—121). Kiev: Naukova Dumka (in Russian).
- Yesypchuk, K.Yu., Bobrov, O.B., Stepanyuk, I.M., Shcherbak, M.P., Glevaskiy, E.B., Skobelev, V.M., Drannik, V.S., & Geichenko, M.V. (Eds.). (2004). *Correlated chronostratigraphic scheme of Early Precambrian of the Ukrainian Shield (scheme and explanatory note)*. Kyiv: NSC Ukraine, UkrSGRI, 30 p. (in Ukrainian).
- Lazko, E.E. (1983). Graphite-bearing formations of the Pobuzh metamorphic complex. In *Stratigraphy and formations of the Precambrian of Ukraine* (pp. 71—88). Kyiv: Naukova Dumka (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). *Geologicheskij Zhurnal*, 46(2) 18—26 (in Russian).
- Lazko, E.M., Kyrylyuk, V.P., Sivoronov, A.A., & Yacenko, G.M. (1975). *Lower Precambrian of the western part of the Ukrainian Shield. Age complexes and formations*. Lvov: Vischa shkola, 239 p. (in Russian).
- Lashmanov, V.I. (1981). *New data on the stratigraphy of the condalite formation of the Zaval'evskaya structure (Ukrainian shield)*. Kyiv: Depositor No. 2837, 26 p. (in Russian).
- Lysak, A.M., Pashchenko, V.G., & Zyuultsle, V.V. (1983). Formation affiliation and stratigraphic position of iron-siliceous formations of the Pavlovskaya group of magnetic anomalies (Middle Bug region). *Geologicheskij Zhurnal*, 43(5), 99—109 (in Russian).
- Stratigraphic schemes of Precambrian and Phanerozoic formations of the Ukrainian Shield for geological maps of scale 1:50,000 (1:25,000). Explanatory note.* (1986). Kiev, 123 p. (in Russian).
- Tectonic map of Ukraine. 1:1 000 000. Ch. I. Explanatory note.* (2007). Performers S.S. Kruglov, Yu.O. Arsiriy, V.Ya. Velikanov, T.O. Znamenska, A.M. Lysak, O.E. Lukin, I.K. Pashkevich, I.V. Popadyuk, A.Ya. Radziwill, A.B. Cold ones. Kyiv: UkrDGRI, 96 p. (in Ukrainian).
- Tkachuk, L.H. (1940). *Gaivoron-Zaval complex of charnokyto-noritic rocks and associated chromites*. Kyiv: Publ. of the Academy of Sciences of the Ukrainian SSR, 58 p. (in Ukrainian).
- Usenko, O.V. (2019). To the problem of origin of the Bug series rocks. *Geofizicheskiy Zhurnal*, 41(4), 60—76. <https://doi.org/10.24028/gzh.0203-3100.v41i4.2019.177365> (in Russian).
- Usenko, O.V. (2015). Conditions of formation of ferruginous rocks of the Middle Bug

area. *Geofizicheskiy Zhurnal*, 37(4), 32—50. <https://doi.org/10.24028/gzh.0203-3100.v37i4.2015.111122> (in Russian).

Shcherbak, N.P., Esipchuk, K.E., Berzenin, B.З., Glevasskiy, E.B., Drannik, A.S., Piyar, Yu.K., Polunovskiy, R.M., Skarzhinskaya, T.A., Solo-

vitskiy, V.N., Etingof, I.M., Bilynskaya, Ya.P., Ganotskiy, V.I., Guzenko, G.F., Kiselev, A.S., Klochkov, V.M., Reshetnyak, V.V., Bosaya, N.I., Voronova, G.S., & Pilipenko, V.I. (1985). *Stratigraphic sections of the Precambrian of the Ukrainian Shield*. Kiev: Naukova Dumka, 168p. (in Russian).