

---

---

# СТРАТИГРАФІЯ

---

---

УДК 551.7:552.313(438.41)

**В. Г. Мельничук**

## **ОБГРУНТУВАННЯ ПРОПОЗИЦІЙ ЩОДО ВНЕСЕННЯ ЗМІН ДО СТРАТИГРАФІЧНОЇ СХЕМИ НИЖНЬОВЕНДСЬКИХ УТВОРЕНЬ (ЛАПЛАНДСЬКИЙ ГОРИЗОНТ) УКРАЇНИ**

---

Пересмотрена стратификация вендских меденосных трапов Волини. В верхней части разреза волинской серии в составе ратновской свиты выделены (снизу вверх) лучичовские, зорянские и якушовские слои. Стратотипические разрезы выделенных стратонев выбраны и описаны в соответствии с требованиями Стратиграфического кодекса Украины. Лучичовские слои (15—117 м) сложены несколькими (до пяти) покровами базальтов оливин-толеитовой группы, расслоенных пачками лавокластических брекчий, иногда с прослойками туфов. Зорянські слои (до 63 м) — наслоєння вулканомиктових алевролитів, аргилітів, місцями бентонитових глин, пісчаників, різноцвітних конгломератів і туфов субщелочного складу. В гальках обнаружены гранитоиды, осадочные породы, кислые эффузивы. Якушовские слои (до 135 м) представлены покровами титанистых базальтов (до семи) з шлейфами лавокластических брекчий. Местами между ними залегают агломератовые туфы, маломощные вулканомиктовые конгломераты с гальками базальтов. Выделенные стратонев достаточно индивидуализированы по стратиграфическим, литолого-петрографическим, петрохимическим особенностям и геофизическим характеристикам. Они удовлетворительно картируются, а их разрезы хорошо изучены скважинами, коррелируются и прослеживаются по всему Волинскому региону.

Stratification of lower-vendian of cooper-bearing ladders of Volin is revised. In overhead part of cut of volinian series, in composition of ratnos layers, selected (from below to top on a cut) luchichis, zoryans and yakushis layers. Stratotype cuts of selected stratones are chosen and described after the requirements of the Stratigraphic code of Ukraine. Luchichis layers (15—117 m) is made a few (to five) covers of basalts of olivin-tholeiite group, disconnected the packs of lavaclastic breccias, sometimes with the layers of tuffs. Zoryans layers (to 63 m) is bedding of pyroclastic-sedimentary (vulkanomiktic) aleurolites, argillites, somewhere bentonitic clays, sandrocks, varicoloured conglomerates and tuffs of the subalkaline first team. There are granitoid in pebbles, siltages, sour effusive generate. Yakushis layers (to 135 m) is presented the covers of titanic basalts (to seven) with the loops of lavaclastic breccias. Placed between them agglomerates of tuffs bed, low-powered vulkanomiktic conglomerates with pebbles of basalts. Stratones is selected it is enough individualized after stratigraphic, lithologic-and-petrographic, by petrochemistry features and geophysical descriptions. They satisfactorily described, and their cuts, well studied mining bores, correlate and traced on all of the Volinian region.

**Вступ.** Вулканогенні утворення волинської серії нижнього венду є одним з головних компонентів осадового чохла південно-західної частини Східно-Європейської платформи. Останніми роками в межах їх розповсюдження на Волині проводяться інтенсивні пошуки стратиформних покладів міді та супутніх благородних металів, виконуються геологозйомочні роботи по ГДП-200 і ГЗР-50. Саме тому особливої актуальності набули питання оптимальної й обґрунтованої стратифікації зазначених утворень на основі нових даних.

Відповідно до чинної стратиграфічної схеми [15], волинська серія в межах Волино-Поліського прогину поділяється на горбашівську, заболотівську, бабинську і ратнівську світи, репрезентовані теригенними, пірокластичними та ефузивними фаціями потужного (до 700 м) трапового комплексу. В заболотівській світі знаходиться стратиформний міднорудний горизонт 1А, в бабинській — горизонти 2А, 2Б, 2В, в ратнівській — 3А, 3Б [8, 12].

Ратнівська світа є найпотужнішою серед стратонів волинської серії (понад 200 м) і в трапових полях Волині найширше розповсюдженою. Останнім часом, за результатами геологічного картування

---

© В. Г. Мельничук, 2009

територій Західного Полісся в масштабах 1:50 000 та 1:200 000, було встановлено її літолого-стратиграфічну і формаційну неоднорідність [10], обумовлену суттєвою відмінністю нижньої та верхньої частин її розрізу, розділених вулканоміковими відкладами за участі конгломератів.

Ратнівська світа виділена в розрізі неопротерозою Волино-Поліського прогину в 1968 р. О. Є. Бірюльовим [2] в ранзі підсвіти берестовецької світи і затверджена МСК без опису стратотипу. Її назва походить від с.м.т. Ратне у Волинській області. В поясненнях до стратиграфічної схеми нижньовендських утворень України [15] в якості неостратотипу ратнівської світи був визначений розріз, розкритий св. Стенжаричі-1 в інтервалі глибин 857—1082 м; за парастратотипові вибрані розрізи в св. 5359, Берестечко, Сушне-1. Пізніше тлумачення даних розрізів було переглянуте на користь інших стратонів.

З огляду на сказане, ратнівська світа на сьогодні вже не відповідає вимогам Стратиграфічного кодексу України [14] щодо формаційно-генетичної цілісності та правил описання стратонів, виділених в ранзі світи. В зв'язку з цим на основі нових даних, отриманих в останні роки за результатами геологічного картування трапових утворень, тематичних і пошукових робіт на мідь (проаналізовано розрізи 1620 сердловин), ми пропонували впровадити розчленування верхньої найпотужнішої частини розрізу волинської серії, що відносилась до ратнівської світи, на дві окремі світи (знизу вгору): лучичівську та забродівську, а в складі останньої виділяти зорянські та якушівські верстви [9, 10]. Однак дана пропозиція була відхилена НТР ПДРГП "Північгеологія". Ратнівську світу рекомендовано і надалі використовувати як основний літостратиграфічний підрозділ, але в її складі виділити верстви з такими географічними назвами: лучичівські, зорянські, якушівські (знизу вгору).

**Пропозиції щодо внесення змін до стратиграфічної схеми нижньовендських утворень України.** Стратомісцевість лучичівських, зорянських, якушівських верств знаходиться в районі сіл Лучичі, Зоряне та Якуші Ратнівського району Волинської області; страторегіон — у верхів'ях р. Прип'ять (рис. 1). Голостратотипом лучичівських і якушівських верств пропонується вважати розріз св. 8253, для зорянських верств — розріз, розкритий св. 8262. В якості парастратотипів для лучичівських, зорянських і якушівських верств вибрано розрізи, розкриті св. 4466, яка пробурена за 100 км від голостратотипів зазначених стратонів біля м. Кузнецовськ (с. Цміни).

Нові стратони, виділені в складі волинської серії, на сьогодні відкартовані в північній частині території Волино-Подільської серії листів в процесі виконання ГДП-200 (аркуші I, УІІІ) та ГЗР-50 (аркуші М-35-2-В, -Г; -3-В; -14-А, -Б; -15-А), а також при тематичних роботах (аркуші I, II, VII, VIII, IX м-бу 1:200 000). Вони використовуються в пошукових роботах на мідь.

Описання голостратотипів виділених стратонів опубліковано [9, 10]: лучицькі верстви — в ранзі однойменної світи, зорянські та якушівські верстви — в складі забродівської світи. Показано також їх прикладне значення як важливих стратиграфічних чинників міденосності нижньовендських трапів Волині [8].

Документація керна свердловин, за якою описані стратотипові розрізи лучичівських, зорянських і якушівських верств, а також шліфи, результати аналітичних досліджень зразків порід зберігаються в Рівненській геологічній експедиції за адресою: 33018, м. Рівне, вул. Курчатова, 11. Телефакс (036-2) 23-82-09. Керн зберігається в керносковищі Рівненської геологічної експедиції за адресою: м. Ковель, вул. Шевченка, 115.

**Лучичівські верстви (V<sub>1</sub> фс)** складені кількома (до п'яти) покривами базальтів олівін-толеїтової групи, розшарованих пачками лавокластичних брекчій, іноді з прошарками різноуламкових пірокластичних порід. В основі верств місцями залягають різноуламкові тефроїди з прошарками вулканомікових гравійних конгломератів. Нашарування лучичівських верств на Волині стратиграфічно узгоджені, підстелені відкладами бабинської світи і перекриті, місцями з розмивом, відкладами розглянутих нижче зорянських верств нижнього венду. Їх потужність в регіоні коливається від 15 до 117 м.

В межах України лучичівські верстви поширені у верхів'ях р. Прип'ять та басейнах її правих приток (річки Вижівка, Тур'я, Цир, Стохід, Горинь), а також в басейні р. Західний Буг на площі понад 25 тис. км<sup>2</sup>. На зазначеній території вони розкриті на повну потужність 281 св. На домезозойську поверхню виступають в Гірницькому, Хотешівському, Хотиславському, Тельчинському, Оваднівському підняттях і в західному крилі Поліської сідловини. Фрагменти розрізу верств можна спостерігати в базальтових кар'єрах біля с. Іванчі Володимирецького району Рівненської області, де вони описані при характеристиці горизонту міденосних лавокластичних брекчій [11].

Ефузивні покриви в складі верств утворюють широкі, плоскі щитоподібні вулканічні споруди. Нижні з них мають найбільше поширення, а верхні локалізовані. Покриви задовільно корелюються між свердловинами і простежуються на десятки кілометрів. Їх кількість і, як наслідок, загальна потужність в складі верств закономірно зростають від країв до центра палеовулканічних споруд. Покриви значної потужності (понад 20—30 м) мають добре виражену зональну будову, що характерно для наземних основних ефузивів.

Між потужностями лучичівських верств і бабинської світи в страторегіоні за даними документації 96 свердловин, які повністю розкрили розрізи їх обох, встановлена зворотна значуща кореляція (кофіцієнт 0,41 при рівні значущості 0,2). Це свідчить, на наш погляд, про тісний зв'язок умов формування зазначених стратонів, зокрема про те, що нижні покриви лучичівської світи могли виповнювати вулканічний чи ерозійний палеорельєф в туфогенних відкладах бабинської світи.

В Луцькій тектонічній зоні (рис. 1) ефузивні покриви лучичівських верств у південно-східному напрямку послідовно виклинюються. Натомість, в розрізі волинської серії зростає до 196 м (св. 5229) потужність туфових відкладів бабинської світи. Разом з тим збільшується до 60 м потужність вулканоміктових зорянських верств, які у даному випадку нівелюють постлучичівський вулканічний палеорельєф.

У Брестській западині стратиграфічним аналогом лучичівських верств за положенням у розрізі і речовинним складом є, на наш погляд, пачка базальтових ефузивів і туфів нижньої товщі ратайчицької світи [6], перекрита андезитами, дацитами та їх туфами (рис. 2).

Виходи лучичівських верств на домезозойську поверхню характеризуються слабоінтенсивним ( $\pm 20$  нТл) знакоперемінним магнітним полем, а розрізи на каротажних діаграмах вирізняються порівняно низькими показниками електропровідності, гамма-активності та намагніченості порід.

Слабо змінені масивні базальти лучичівських верств за хімічним складом близькі до типових толеїтів нормального ряду і містять, порівняно з базальтами інших підрозділів волинської серії, аномальну кількість СаО. Відповідно, вони мають значний модальний і нормативний вміст плагіоклазів, а також містять нормативний (інколи модальний) олівін [9, 10]. Відмічені та інші особливості хімічного складу базальтів лучичівських верств поріднюють їх з базальтами бабинської світи, які залягають нижче по розрізу.

За результатами магнітостратиграфічних досліджень керн численних свердловин в ефузивних розрізах лучичівських верств виділяються до чотирьох магнітозон [3], більшість з яких характеризуються високими відхиленнями векторів намагнічення. Їх наявність свідчить про відносно тривалий період формування даного стратону, що відповідав у часі, щонайменше, кільком інверсіям магнітного поля.

Значення модельного віку базальтів нижнього покриву лучичівських верств, отримані Sm-Nd ме-

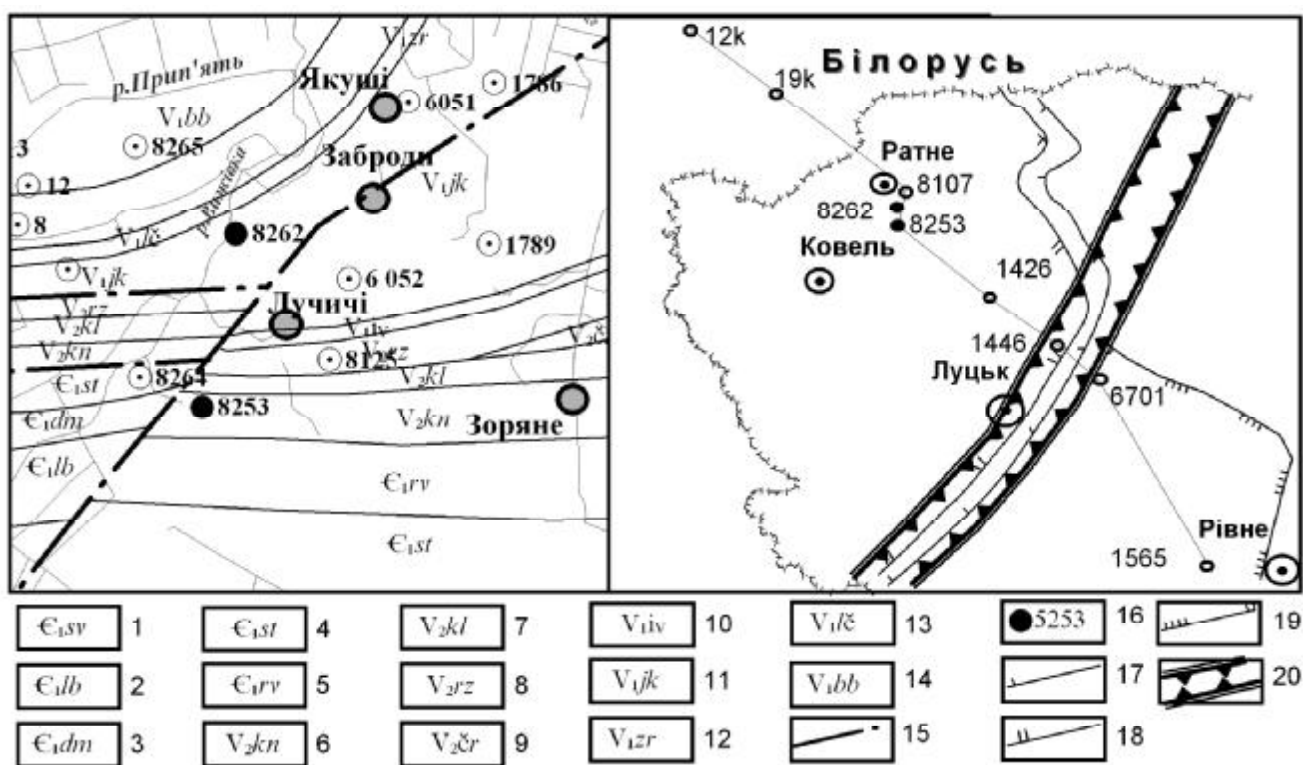


Рис. 1. Схематична геологічна карта домезозойської поверхні в стратотиповій місцевості лучичівських, зорянських і якушівських верств (масштаб 1:50 000)

1–5 — Світи нижнього кембрію: 1 — світязька, 2 — любомльська, 3 — домінопільська, 4 — стоходська, 5 — рівненська; 6 — канилівська серія верхнього венду; 7–9 — світи верхнього венду: 7 — колківська, 8 — розницька, 9 — чорторійська; 10–13 — стратони нижнього венду: 10 — іваномислівська товща, верстви ратнівської світи нижнього венду; 11 — якушівські, 12 — зорянські, 13 — лучичівські; 14 — бабинська світа; 15 — розривні порушення; 16 — свердловини та їх номери (залиті чорним — ті, що розкрили стратотипові розрізи лучичівських, зорянських і якушівських верств). Східний контур поширення верств: 17 — лучичівських, 18 — зорянських і якушівських, 19 — слуцької світи, 20 — Луцька тектонічна зона

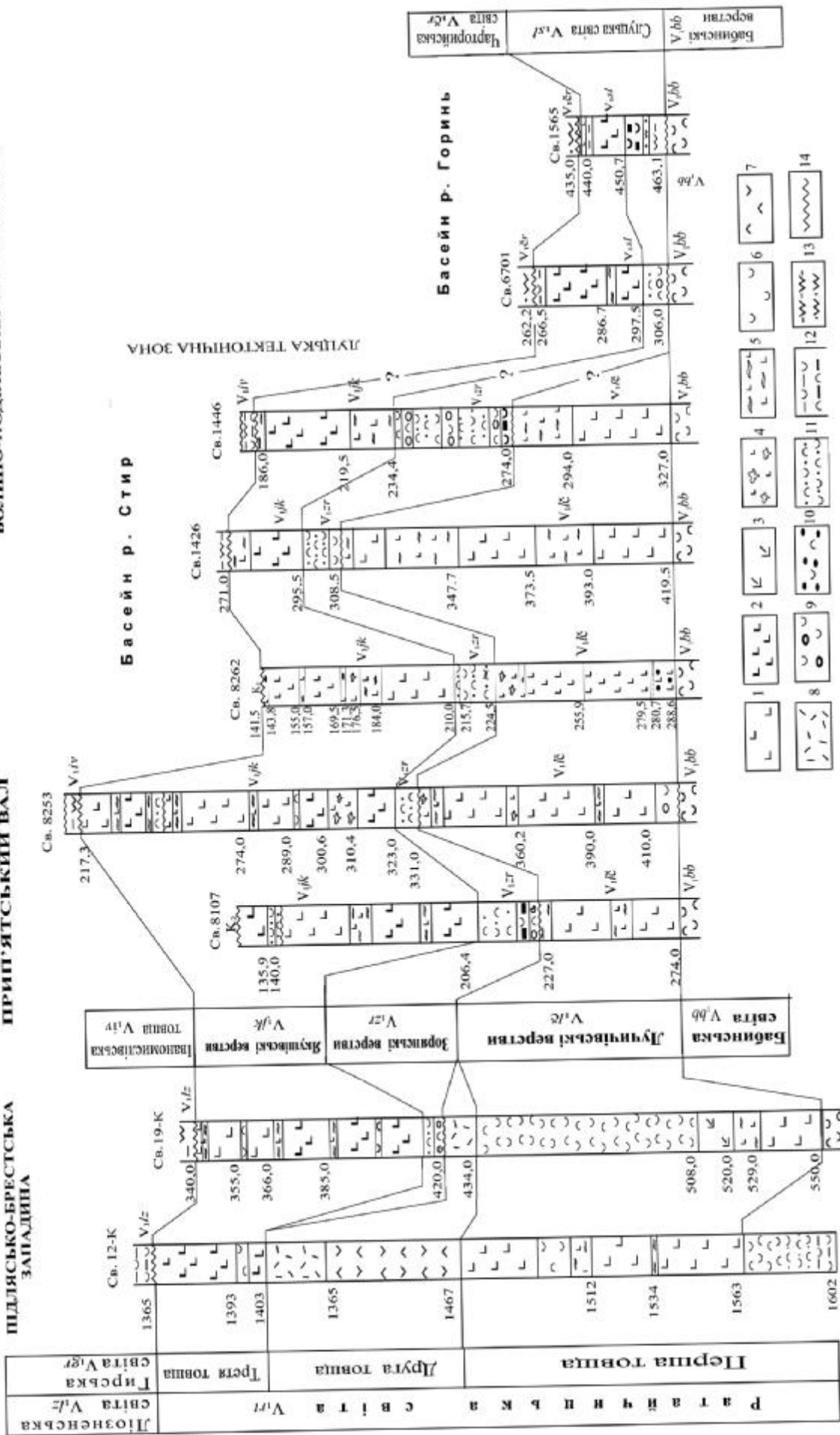


Рис. 2. Схема кореляції розрізів лучинських, зорянських і якушівських верств та їх латеральних аналогів

1 — базальти толейтові; 2 — феробазальти титанисті; 3 — базальтові порфірити; 4–6 — вулкано-лавокластичні основні склади; 4 — агломератові; 5 — псефітові; 6 — псамітові і алевроитові; 7–8 — породи кислого складу; 7 — ефузиви, 8 — туфи; 9–12 — вулканомікові відклади основного складу; 9 — конгломерати, 10 — гравеліти, 11 — пісковики, 12 — алевроліти і монтморилонітові (бентонітові) глини; 13 — вулканомікові відклади змішаного складу; 14 — неузгоджене залягання. Профіль кореляції розрізів показано на рис. 1

тодом (зразки також відібрані із свердловин, пробурених на Рафалівській ділянці), становлять 940 та 981 млн років [18]. Вік, одержаний за Rb-Sr ізохроною по тих же трьох зразках базальтів лучичівських верств та одному зразку змінених туфів, сягає  $552 \pm 59$  млн років і відповідає, на думку авторів визначення, часу вторинних змін порід.

**Зорянські верстви ( $V_1, zr$ )** поширені в межах України у верхів'ях річок Прип'ять і Західний Буг та їх приток на площі близько 23 тис. км<sup>2</sup>. На повну потужність їх розкрили 210 свердловин. На західному крилі Поліської сідловини за положенням в розрізі та особливостями речовинного складу корелюються з нижньовендською слущкою світою [15], а у Брестській западині — з пачкою теригенних відкладів в основі третьої товщі базальтових ефузивів ратайчицької світи [6], яка залягає над розрізом андезитів і дацитів (рис. 2).

Зорянські верстви представлені нашаруваннями різноманітних вулканоміктових і туфогенних порід: червоноколірних алевролітів, аргілітів, місцями монтморилонітових кір вивітрювання (бентонітових глин), тютюново-зелених пісковиків та різноколірних конгломератів і туфів сублужного основного складу. На каротажних діаграмах виділяються за підвищеною гамма-активністю і слабкою намагніченістю.

Нашарування зорянських верств узгоджено, місцями з розмивом, залягають на лучичівських верствах і перекриваються базальтовими покривами якушівських верств. В місцях відсутності останніх на зорянських верствах з розмивом і стратиграфічним неузгодженням залягають відклади чарторійської світи верхнього венду.

Зорянські верстви та їх латеральні аналоги належать до окремої магнітозони перехідної намагніченості, яка є важливим магніостратиграфічним горизонтом волинської серії [3]. Всі виміряні відхилення палеомагнітного вектора для цих верств є низькими.

Потужність зорянських верств змінюється від 0 до 35 м у Прип'ятському валі і досягає 63 м (св. 1457) в Луцькій тектонічній зоні. Зорянські верстви деякою мірою нівелюють вулканічний палеорельєф лучичівських верств.

Вулканоміктові відклади зорянських верств та окремі гальки з них характеризуються найвищим серед відомих ефузивних порід досліджуваного регіону вмістом лужних компонентів і за хімічним складом переважно відповідають трахібазальтам і трахітам. Серед конгломератів зорянських верств в Прип'ятському валі знайдені гальки ультраметаморфічних гранітоїдів, теригенних осадових порід, а також змінених ефузивів кислого складу. На західному крилі Поліської сідловини (басейн річок Стир і Горинь) серед вулканоміктових відкладів слущкої світи, які є латеральними аналогами зорянських верств, зокрема в Берестовецькому кар'єрі, знаходяться гальки і валуни трахітів (за петрографічним і хімічним складом), латитів, а також кислих ефузивів. Аналогічні відклади з гальками трахітів були описані серед сергіївських верств волинської серії в багатьох інших пунктах басейну р. Горинь [5].

Наявність в розрізі вказаних гетерогенних алохтонних гальок вказує на ймовірність існування між лучичівськими та якушівськими верствами суттєвого стратиграфічного перериву.

**Якушівські верстви ( $V_1, jk$ )** поширені в межах України у верхів'ях річок Прип'ять і Західний Буг та їх приток на площі близько 20 тис. км<sup>2</sup>. На повну потужність їх розкрили 232 свердловини. Вони вінчають розріз волинської серії і з розмивом перекриваються теригенними відкладами іваномислівської товщі верхнього венду. В місцях відсутності останніх на якушівських верствах з розмивом і стратиграфічним та азимутальним структурним неузгодженням трансгресивно залягають теригенні відклади різних світ верхнього венду (рис. 1) або сеноманського ярусу верхнього відділу крейдианої системи.

Якушівські верстви представлені витриманими по простяганню покривами базальтів (до семи) з шлейфами лавокластичних брекчій. Місцями між ними залягають агломератові, іноді лапілієві та псефітові туфи базальтів, а у верхній частині розрізу зустрічаються малопотужні вулканоміктові конгломерати з гальками базальтів. Потужність якушівських верств у регіоні сягає 135 м (св. 5541).

Якушівські верстви за положенням у розрізі та особливостями хімічного складу титанистичних базальтів корелюються на західному схилі Українського щита з ефузивними розрізами нижньовендських слущкої, грушкінської та камінської світ [15], а в Брестській западині — з третьою товщею базальтових ефузивів ратайчицької світи [6], яка залягає над розрізом андезитів і дацитів (рис. 2).

За результатами палеомагнітних досліджень [3] трапів Волині в розрізі якушівських верств (верхньої частини ратнівської світи) виділяється група магнітозон, що свідчить про магніостратиграфічну відокремленість і певну тривалість формування цього стратону. Всі виміряні відхилення вектора намагнічення ефузивів даних верств, на відміну від цих показників для ефузивів лучичівських верств, є низькими.

Базальтові покриви ( $b_1$  і  $b_2$ ), які залягають в основі якушівських верств, в місцях їх виходу на до-мезозойську поверхню місцями утворюють аномальне позитивне магнітне поле. На каротажних діаг-

рамах і за даними петрофізичних досліджень керна вони виділяються за аномальною намагніченістю, слугуючи надійним магніто-стратиграфічним репером.

Базальти якушівських верств характеризуються максимальними вмістами оксидів титану [9, 10], наявністю в них нормативного і модального кварцу. Макроскопічною особливістю є широке розповсюдження в них халцедону та яшмоїдів. За результатами мікрозондових аналізів серед базальтів якушівських верств встановлені піроксени як ряду авгіт-фероавгіт, так і ряду піжоніт-залізистий піжоніт [17]; титаномагнетити характеризуються високими (порівняно з титаномагнетитами лучичівських верств) вмістами титану.

По автохтонних цирконах з базальтів якушівських верств (проби 5881/61,5-63) іон-іонним методом отриманий ізотопний вік у  $549 \pm 29$  млн років [16], що відповідає пізньому венду — ранньому кембрію. Однак за положенням у розрізі під відкладами могилів-подільської серії з комплексом мікрофітофосилій пізнього венду вік якушівських верств приймається ранньовендським.

**Висновки.** На підставі викладеного можна стверджувати таке:

1. Охарактеризовані лучичівські, зорянські та якушівські верстви є достатньо індивідуалізованими за стратиграфічними, літолого-петрографічними, петрохімічними особливостями та геофізичними характеристиками. Вони задовільно картуються, а їх розрізи, добре вивчені свердловинами, корелюються і простежуються по всьому Волинському регіону.

2. Ефузиви виділених лучичівських і якушівських верств складають два цілком самостійні покривні трапові комплекси, розділені теригенними відкладами зорянських верств (у Брестській западині — кислими ефузивами і туфами та пачкою вулканоміктових відкладів), в складі яких конгломерати містять алотигенні гальки кислих ефузивів, теригенних осадових порід, гранітоїдів, тобто мають ознаки міжформаційних утворень.

3. Наявність кількох магнітозон у лучичівських і якушівських верствах свідчить про відносно тривалий період формування цих стратонів, що відповідав у часі, принаймі, кільком інверсіям геомагнітного поля.

4. Виділення охарактеризованих стратонів має не тільки стратиграфічне, а і важливе пошукове значення. Як було показано [8], лучичівська світа (верстви в нашому випадку), як і бабинська світа, порівняно з іншими стратонами волинської серії, загалом має найкращі кількісні та якісні показники міднорудної мінералізації і, відповідно, характеризується найвищими перспективами на мідь.

1. Альмухамедов А. И., Медведев А. Я., Золотухин В. В. Вещественная эволюция пермо-триасовых базальтов Сибирской платформы во времени и пространстве // Петрология. — 2004. — Т. 12, № 4. — С. 339—353.
2. Бирюлев А. Е. Распространенность продуктов вендского вулканизма в юго-западной части Русской платформы // Докл. АН СССР. — 1969. — Т. 189, № 2. — С. 366—368.
3. Глевасская А. М., Кравченко С. Н., Косовский Я. А. Магнитостратиграфия трапповой формации юго-западной окраины Восточно-Европейской платформы // Геофиз. журн. — 2006. — Т. 28, № 5. — С. 121—130.
4. Іванченко К. В., Міхницька Т. П., Матеюк В. В. та ін. Мікрофосилії венду Волині та їх стратиграфічне значення // Геол. журн. — 2004. — № 4. — С. 44—52.
5. Крашенинникова О. В. Древние свиты Западного склона Украинского кристаллического щита. — Киев: Изд-во АН УССР, 1956. — 194 с.
6. Махнач А. С., Веретенников Н. В. Вулканогенная формация верхнего протерозоя (венда) Белоруссии. — Минск: Наука и техника, 1970. — 233 с.
7. Мельничук В. Г. Порівняльна характеристика Волинського та Мічиганського міднорудних районів // Геол. журн. — 2008. — № 3. — С. 58—64.
8. Мельничук В. Г. Стратиграфічні чинники мідноносності нижньовендських трапів Волині (Прип'ятський вал) // Зб. наук. пр. УкрДГРІ. — 2008. — № 1. — С. 50—58.
9. Мельничук В. Г., Косовський Я. О., Матеюк В. В., Крещук П. П. Нові стратони в міденосних вендських трапах Волині // Там же. — 2007. — № 4. — С. 26—37.
10. Мельничук В. Г., Косовський Я. О. Стратиграфічна неоднорідність та розчленування ратненської світи в міденосних трапах нижнього венду на Волині // Природа Західного Полісся та прилеглих територій. — Зб. наук. пр. Вол. держ. ун-ту. — Луцьк: РВВ "Вежа". — 2004. — С. 11—18.
11. Мельничук В. Г., Приходько В. Л., Косовський Я. О., Матеюк В. В. Міденосні лавобрекції в неопротерозойських трапах Волині та механізм їх утворення // Вісн. Київ. нац. ун-ту ім. Тараса Шевченка, Геологія. — 2004. — Вип. 31—32. — С. 89—92.
12. Приходько В. Л., Косовський Я. О., Іванів І. Н. Перспективи міденосності вулканогенних образований волинської серії Луковско-Ратненської горстової зони // Геол. журн. — 1993. — № 4. — С. 134—143.

13. Приходько В. Л., Приходько М. В. Трапова формація Волині та самородномідне зруденіння // Зб. наук. пр. УкрДГРІ. — 2005. — № 1. — С. 101—109.
14. Стратиграфічний кодекс України. — К., 1997. — 36 с.
15. Стратиграфические схемы фанерозойских образований Украины для геологических карт нового поколения (графические приложения). — Киев: Геопрогноз, 1993.
16. Шумлянський Л. В., Андреассон П. Г., Деревська К. І., Мельничук В. Г. Вік формування базальтів волинської трапової формації за попередніми результатами дослідження цирконів іон-іонним мікрозондовим методом // Геохімія і рудоутворення. — 2006. — № 24. — С. 21—29.
17. Шумлянський Л., Деревська К. Особливості хімічного складу головних породотворних мінералів базальтів і долеритів вендських трапів Волині // Мінерал. зб. — 2004. — Вип. 1, № 54. — С. 48—63.
18. Шумлянський Л., Деревська К. Перші Sm-Nd та Rb-Sr ізотопно-геохімічні дані стосовно вендських базальтів Волині // Наук. пр. Ін-ту фундам. досліджень. — К.: "Знання України", 2001. — С. 67—75.

Рівн. геол. експедиція ПДРГП "Північгеологія",  
Рівне  
E-mail: rge@rv.uar.net

Стаття надійшла  
24.06.09