

ТЕКТОНІКА / TECTONICS

УДК (551.21:551.243.8):551.72](477)

У.З. Науменко

ЕПІПЛАТФОРМНИЙ РИФТОГЕНЕЗ, ФОРМУВАННЯ ЛЕПТИТОВОЇ ТА АНДЕЗИТО-БАЗАЛЬТОВОЇ ФОРМАЦІЇ ОСНИЦЬКО-МІКАШЕВИЦЬКОГО ВУЛКАНО-ПЛУТОНІЧНОГО ПОЯСУ

В умовах прояву наприкінці раннього протерозою в центральній частині Східноєвропейської платформи епіплатформного рифтогенезу, що був початком корінної структурної перебудови кратонізованої земної кори, пояс може вважатися представником особливого інтракратонного типу вулканоплутонічних поясів раннього докембрію. Про це свідчать тривалість його формування, успадкування проявів магматизму і структуроутворення, мінливість палеотектонічних умов від раннього протерозою до венду.

Ключові слова: ранній протерозой, Осницько-Мікашевицький вулканоплутонічний пояс, рифтогенез, лептити, ендегенні процеси.

Вступ. Протягом протерозойської ератеми тричі через кожні 200 млн років відбувався підйом термального фронту, що викликав тектоно-плутонічну активність. Заключний карельський діастрофізм проявився з особливою силою. Впродовж цього циклу сформувалася більша частина різноманітних гранітоїдів, проявилися метаморфічні та ультраметаморфічні перетворення суперквартальних порід, відбулися метасоматичні та гідротермальні процеси, а також сформувалися найбільш ранні пояси тектоно-термальної переробки [8]. Серед ранньопротерозойських поясів особливо виділяються Лапландсько-Біломорський, Становий, Східно-Антарктичний, пояс Внутрішньої Монголії – Ляоніна, Атлантичний пояс Бразилії, деякі пояси Австралії.

Характерною рисою цих поясів є відсутність у їх межах ранньопротерозойських суперквартальних товщ, що свідчить про помірний підйом території поясів наприкінці раннього протерозою. Другою особливістю ранньопротерозойських тектоно-термальних поясів є їх розвиток в особливих геодинамічних умовах – високому тепловому потоці, тангенціальному стиску та активному здійманні.

Виклад основного матеріалу. У межах Східно-Європейської платформи (СЕП) в умовах тектоно-термальної переробки формувався Трансскандінавський вулканоплутонічний пояс, який найкраще виражений у центральній частині Швеції. Ці умови забезпечили і формування Волино-Двінського вулканоплутонічного поясу [8]. Даний пояс простежується від північно-західної частини України в північно-східному напрямку на відстань 250 км при ширині до 350 км.

На території України і Білорусі його фрагментом є Осницько-Мікашевицький пояс (рис. 1). Аналіз розрізаних геологічних і геофізичних матеріалів глибинної будови Осницько-Рівненського блока, який є частиною даного блока, дозволяє приєднатися до думки П.С. Верем'єва, що «...заложення Осницької зони було предопределено, по всей вероятности, предшествующим раннепротерозойским орогенезом» [3]. Дані уявлення підтверджуються також наявністю проторифтової долини, зафіксованої глибинним сейсмічним зондуванням. Долина характеризується стоншенням кори і підйомом границі Мохо. Вона охоплює частину Луцької западини і простягається в північно-східному напрямку. За даними ГСЗ на схід і північний схід від цієї долини всі сейсмічні границі, включаючи і поверхню Мохо, піднімаються. Із заходу і південного заходу до цієї рифтової долини підходять протофундамент (шар К2) і шар гранітної кори (К3), які також здіймаються у бік долини,

© У.З. Науменко, 2013

утворюючи разом з підняттям сейсмічних границь східного крила складнобудовану глибинну позитивну структуру, прорвану інтрузією основних порід. У приповерхневому шарі кори структура виражена стоншенням протофундаменту і формуванням проторифейської долини, заповненої метавулканітами горохівського структурно-речовинного комплексу, розріз якого повністю зрізаний ерозією в пізньопротерозойській і палеозойській час в періоди стабілізації тектонічних рухів та інтенсивного здимання континентів. Дана долина досить чітко зафіксована геофізичними методами у південній частині описуваного блока, в районі Рівненського розлому. Тут же на глибині 110 км виявлено шар зі зниженою швидкістю поширення пружних хвиль ($V = 7,0$ км/с).

Цей шар ототожнюється з поверхнею астеносфери. Отже, вулcano-плутонічний пояс, фрагментом якого є дорифейський фундамент Осницько-Рівненського блока успадкував ранньопротерозойський рифтоген глибинного закладення, виявлений у всіх сейсмічних шарах кори, включаючи поверхню Мохо та астеносферу.

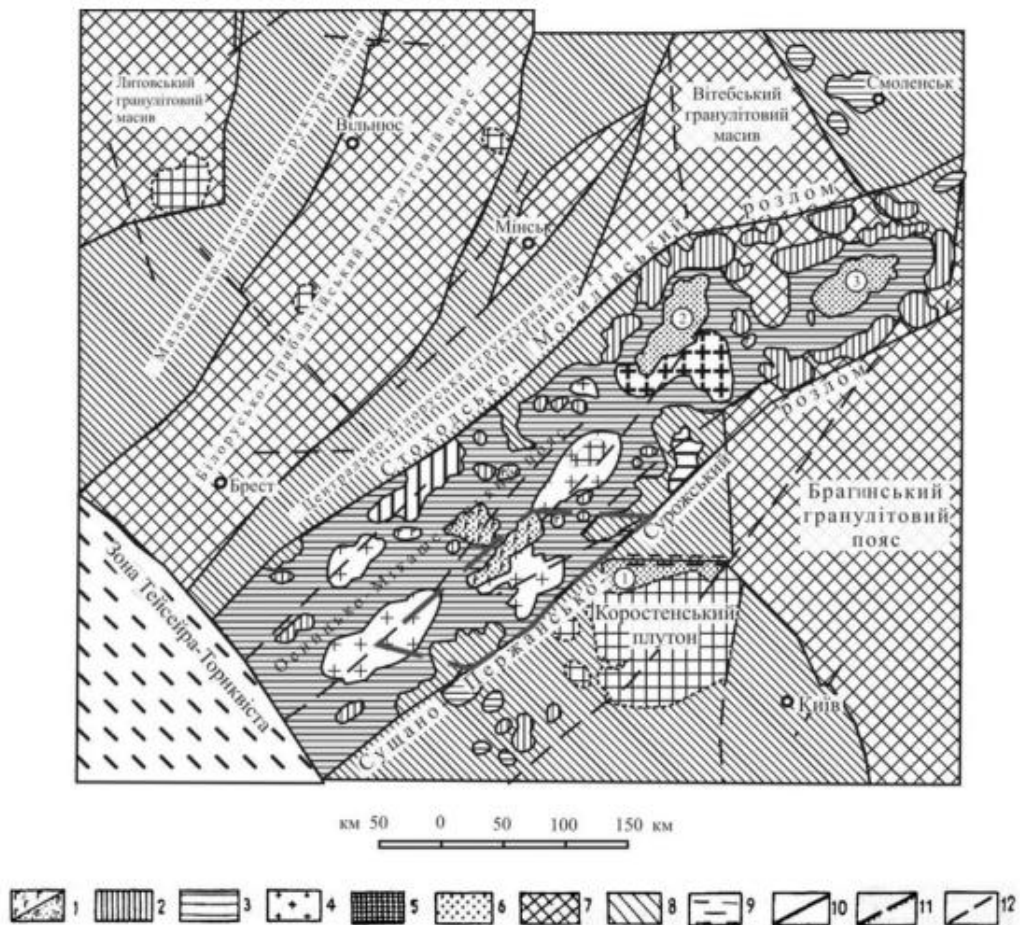


Рис. 1. Положення Осницько-Мікашевицького вулканоплутонічного поясу в структурі кристалічного фундаменту заходу СЄП.

Структурно-речовинні комплекси і формації: 1. – мета-габродіабазова (б), у тому числі з лептистами (а); 2-4 – діорит-гранодіорит-гранітна; 2 – діорит з реліктами метадіабазів; 3 – гранодіорити; 4 – граніти; 5 – рапаківі-гранітна формація; 6 – моласоїдні формації (граніт андезитова, кварц-аренітова), що виповнюють накладки западини (цифри в кружках): 1– Овруцька, 2 – Бобруйська, 3 – Краснополська; 7 – гранулітові комплекси; 8 – амфіболіт-гнейсові і гнейс-сланцеві комплекси; 9 – рифейсько-нижньопалеозойські відклади. Розломи: 10 – глибинні, що обмежують головні тектонічні структури кристалічного фундаменту, 11 – крайовий шов Східноєвропейського кратону (зона Тейссейра-Торнквіста), 12 – інші.

Тектонічна природа цього поясу може бути також пояснена з позиції геоблокової подільності літосфери фундаменту СЄП. Відповідно до неї сарматський геоблок, що включає Український щит (УЩ) і Воронежський кристалічний масив, складений утвореннями архейського віку і становить протоконтинент, який обмежений з півночі і сходу окраїнно-континентальним магматичним поясом андського типу [11], який виник на окраїні архейського протократону уздовж його границі з більш молодим протерозойським поясом феноскандінавським сегментом СЄП. Звідси можна зробити висновок, що давній епіплатформний палеорифт формувалася ще в доранньопротерозойський час. Отже, породи осницької вулканоплутонічної асоціації представлені на першому етапі їх формування вулканітами лептитової та андезит-базальтової формацій, формувалися не на фундаменті, складеному гнейсами тетерівської серії, а на утвореннях, що виповнювали рифтогенну западину, яка була вторинною структурою щодо структур гнейсової основи. Цими утвореннями, безумовно, є метاپороди горохівського комплексу. Формування таких вторинних структур особливо пов'язане з карельським діастрофічним циклом, коли ендогенні процеси обумовили появу ранньотектонічних інтрузій габроїдів і гіпербазитів та пізньотектонічних інтрузій різноманітних за складом гранітоїдів. Більшість гранітів, ймовірно, утворилися внаслідок реоморфізму (палінгенезу) давніх гнейсових товщ. До таких гранітоїдів належать граніти всіх комплексів, що відносилися раніше до єдиного кіровоградсько-житомирського комплексу, широко розповсюдженого в межах УЩ. На це вказують дані ізотопного віку порід асоціації, порівняні з віком гранітоїдів кіровоградсько-житомирського комплексу, приуроченість зони до території розвитку гранітоїдів зазначеного комплексу, поперечне її орієнтування щодо складчастої системи цього комплексу, що досить характерно для рифтогенів, поява яких обумовлена попереднім орогенезом.

Хотілося б ще зупинитися на палеогеографічній обстановці, що існувала перед появою перших проявів ефузивного магматизму. За всіма даними на всій північно-західній частині УЩ протягом першої половини раннього протерозою розвивалася або парагеосинкліналь, або взагалі формувалися платформні товщі [3]. Про це свідчить велика поширеність по площі нижньопротерозойських утворень тетерівської серії, які представлені досить одноманітними за складом метаморфізованими теригенними породами. Тільки в деяких палеорифтах накопичувалися карбонатні утворення або, як у нашому випадку, кислі вулканіти і продукти пірокластики. Поява в мезопротерозої карбонатних порід вказує на те, що вміст вуглекислоти в атмосфері і гідросфері значно знизився порівняно з тим, що мав місце в палеопротерозої. Наприкінці раннього протерозою помітно зменшився атмосферний тиск на поверхні планети. Відбулося зниження температури, що зумовило прояв чотирьох глобальних зледенінь [6]. Серед карбонатних товщ виявлені строматолітові біогерми і червоноколірні відклади, а також окислені залізорудні породи, які містять мікроскопічні залишки синьозелених водоростей, що було результатом сильного поповнення гідро- та атмосфери киснем.

Ендогенні процеси наприкінці раннього протерозою спричинили не тільки формування гранітоїдних масивів у межах стабільних платформ, де був осадово-вулканогенний чохол раннього протерозою, але й слабкий метаморфізм порід цього чохла. У нашому випадку тривалий низькотемпературний (близько 300°C) прогрів порід фундаменту обумовив метаморфізм утворень горохівського комплексу в умовах фації зелених сланців і поклав початок формуванню в межах палеодолини протопалеорифту. Система дрібних грабенів і горстів, поділених великими тріщинами поперечного і поздовжнього напрямків відносно простягання долини зумовила «клавішне» дроблення фундаменту на невеликі за розміром позитивні і негативні структури, формуючи складний рисунок основи поясу. Не виключено, що в цьому процесі формування морфоструктури основи брали участь і горизонтальні зсуви окремих ділянок, що чітко видно по розташуванню покривів вулканітів. Підняті блоки мали досить різноманітні обриси. Це були клини або дрібноблокові структури округлої, видовженої, ізометричної і прямокутної форм, облямовані поясами вузьких грабеноподібних западин, з яких виливалися магматичні розплави і покривали величезні площі в межах проторифтової долини. За своїм характером прояв вулканізму на першій

стадії формування осницької вулкано-плутонічної асоціації може відноситися до покривного плато-базальтового типу. Особливістю такого вулканізму були активні виливи магматичних розплавів через контрольовані системи тріщин. Перша фаза вулканізму [2, 4, 5, 7] виявилася виливом кислих магм, джерелами яких були кислі корові ліпаритові осередки, що виникли в сіалічній корі на невеликих глибинах, у результаті розущільнення коро-мантіїної речовини. Вулканіти проривалися на поверхню у вигляді експлозій, а часто застигали в тріщинах у вигляді субвулканічних інтрузій. Вивчення матеріалів бурових робіт показало, що кислі вулканіти становили на початку формування структури поясу потужні товщі і по площі займали значні території (рис. 2).

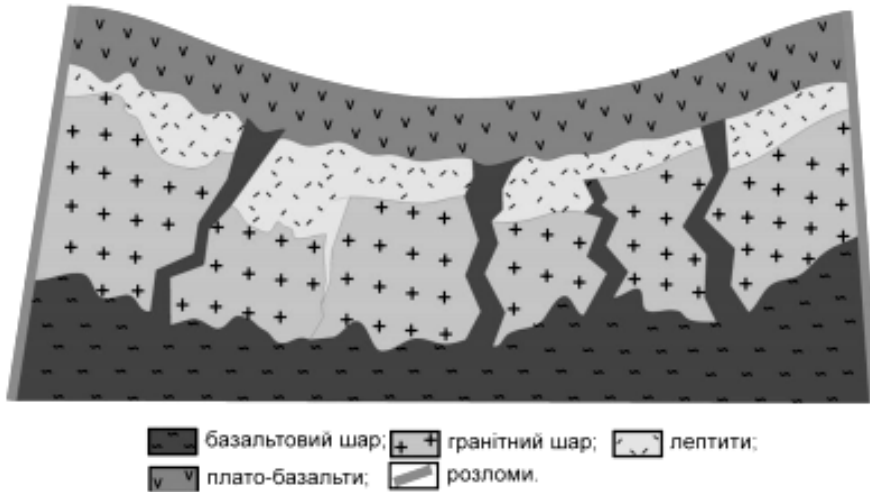


Рис. 2 Початкова стадія формування рифтогенезу

Результати палеовулканічних реконструкцій, а також вивчення стратиграфічного розрізу порід осницької вулкано-плутонічної асоціації дозволяють стверджувати, що в основі розрізу асоціації залягає товща переважно кислих гранітизованих вулканітів, котрі охарактеризовані як лептити. На даний момент на поверхні кристалічного фундаменту лежать найнижчі частини розрізу клесівської серії внаслідок прояву блокової тектоніки та інтенсивності ерозійного зрізу. По латералі лептити поширені нерівномірно та, наймовірніше, тяжіють до центральної частини палеорифтової долини. Очевидно, тут товща кислих ефузивів була найпотужнішою. Однак у межах розвитку лептитів виділяються ділянки нижньопротерозойського фундаменту, складені гранітами і мігматитами житомирського комплексу. Ці ділянки чітко виражені в магнітному полі від'ємними (до 500 гам) недиференційованими аномаліями. У межах цих ділянок або блоків повністю відсутні основні метавулканіти, а встановлені тільки останці лептитів у гранітах осницького комплексу, що свідчить про досить значну глибину ерозійного зрізу порід лептитової формації. У крайових частинах зазначений блоків найчастіше розміщені тіла габроїдів, аплітоїдних гранітів осницького комплексу, а також жили пегматитів, дайки платформних діабазів. У породах цих тіл виявлено підвищений вміст сульфідів, молібдену (села Дерть, Борза, Біловань та ін.) [3].

Маса вулканічного матеріалу, що викидалась з тріщинних апаратів обумовила нагромадження значних за потужністю товщ інгібритів, інгіспумитів, туфів та інших вулканокластичних утворень. Останні в процесі метаморфізму, гранітизації та гранітоїдного магматизму були перетворені в породні утворення лептитової формації, що включає дрібнозернисті породи аплітоїдного та граніт-аплітового вигляду, власне лептити, лептитові гнейси, гелефлінти і грануліти. Переходи між різновидами порід завжди чіткі. Всі ці породні утворення дуже часто зберігають своєрідний текстурний вигляд первинної товщі.

Виділяють три типи лептитів: клесівський, вирівський і коплищанський [9], які відрізняються один від одного зовнішнім виглядом, структурою та вмістом акцесорних мінералів. Встановлено, що різниця між лептитами визначена типом вихідних порід, що зазнавали метаморфізму.

Вулканіти андезито-базальтового складу – це продукти сіматичної оболонки. Еруптивні центри, що генерують вулканіти розташовувалися на глибокому підкоровому рівні. За своїм розташуванням вони тяжіють до глибинних розломів. Дані палеовулканічного аналізу, викладені в роботах [1, 2 3] дозволяють стверджувати про одночасний прояв активності еруптивних центрів, пов'язаних як з кислими коровими, так і глибокими підкоровими магматичними осередками; середні й основні вулканіти складають верхню частину розрізу клесівської серії.

Як відмічалось вище, серед гранітів осницького комплексу відсутні ксеноліти таі останці основних вулканітів, а трапляються лише лептити, а от у місцях розвитку гранодіоритів і діоритів, які є ультраметаморфогенними утвореннями основних ефузивів, лептити утворюють лінзи та прошарки потужністю у декілька метрів. Це підкреслює досить складні взаємовідношення між продуктами кислого та основного вулканізму. Часто потужні пачки метавулканітів, що спостерігаються в клесівських, вирівських, томашгородських, коплищанських, заворочинських та інших кар'єрах, а також багатьох природних виходах кристалічного фундаменту на денну поверхню, в межах осницької провінції мають складну ритмічно-шарувату будову, що свідчить про формаційну та фаціальну неоднорідність первинного вулканічного субстрату. Наступна гранітизація мало вплинула на первинну неоднорідність вулканітів клесівської серії. Це ще раз підкреслює автохтонний характер вулканічного процесу на ранній стадії формування всього розрізу порід осницької вулканоплутонічної асоціації. Гранітизація перетворила кислі ефузиви в тонко-дрібнозернисті лептити і лептитоподібні породи (клесовіти), по більш грубозернистих вулканокластичних утвореннях розвивалися гранітоїди та граносієніти [2]. Контакти між цими породами досить чіткі. Потужність місцями досягає перших десятків метрів. Варто зазначити, що поряд з ефузивами основної магми серед гранодіоритів і діоритів добре збереглися у вигляді останців субвулканічні інтрузивні утворення основного складу – це амонідовані діабазы, порфірити, габро-діабазы. Ці утворення видозмінили свої петроструктурні особливості. Вони утворюють ізометричні тіла часто округлої форми, площею від 1 до 3 км. Ефузиви покривної і дайкової фацій основного вулканізму перероблені гранітизацією більш інтенсивно. Безумовно, що діабазы і діабазові порфірити дайково-ефузивної фації в межах Осницько-Мікашевицького вулканоплутонічного поясу були розвинуті досить широко. Про це свідчать великі поля гібридних порід, утворених внаслідок гранітизації цих ефузивів. У межах зазначених полів великі останці покривів ефузивів основного складу характеризуються первісним діабазовим складом, бриловою формою тіл, збереженою діабазовою структурою в породи, а місцями і кулястою окремістю. Розміри останців іноді досягають перших метрів. Покриви й покривні тіла фіксуються в магнітному полі аномаліями, які утворюють своєрідний мозаїчний рисунок, що дозволяє виділити ці тіла в закритих районах. Останці основних ефузивів спостерігалися нами в кар'єрах і відслоненнях, розташованих поблизу сіл Томашгород, Селище, Чаболь, Клесів.

Мінеральний склад метадіабазів і метапорфіритів завжди постійний. Плагіоклаз становить у цих породах 50-60%. Темноколірні мінерали представлені роговою обманкою. Небагато міститься актиноліту і біотиту.

Вік Осницько-Мікашевицького вулканоплутонічного поясу і порід формацій, які були охарактеризовані становить 1800 млн років, що відповідає етапу стабілізації УЩ [2]. Ізотопний вік гранітоїдів осницького комплексу 2040-1950 млн років [3], вік лептитів 2020±15 млн років. [10].

Необхідно зупинитися на результатах вивчення метагабро-діабазової формації Мікашевицько-Житковицького виступу Білорусі, виконаного Н.В. Аксаментовою для порівняння геологічної позиції формації та складу її породних утворень. Названий вище виступ – це досить піднятий блок фундаменту, що відокремлюється від суміжних депресій

системою розломів з сумарною амплітудою зсуву близько 2000 м. Тут метабази́ти розкриті Мікашевицьким кар'єром на глибині 120 м, що дозволяє вивчити породи формації досить повно. Відмітимо, що лептити в кар'єрі відсутні. Вони, очевидно, займають більш глибокі горизонти розрізу. Лептити в межах виступу розкриті всього лише двома свердловинами і вивчені досить слабо. У Мікашевицькому кар'єрі метабази́ти основного складу утворюють тіла потужністю до 10-15 м і простежуються в аномальному магнітному полі на відстань до декількох кілометрів. Падіння тіл круте (45-85°) [1]. Великі тіла, як правило, складені середньо- і грубозернистими різновидами, а малопотужні мають стрічкоподібну будову і представлені тонкозернистими породами. На контактах метабазитів із гранітоїдами спостерігаються зони бластичних порід, а контакти між гранітоїдами і метабазитами зазвичай нерівні, але чіткі. Породи описуваної формації метаморфізовані в умовах епідот-амфіболітової фації і за складом та структурами представлені метабазитами, метагаброїдами, мета-габродіабазами, метапорфіритами і метагаброїдами. Петрографічні, хімічні, кристалохімічні та петрогенетичні характеристики цих різновидів порід подано у роботі [1]. Відмічено, що породи зазнали плагіобластозу, біотитизації й калішпатизації. При плагіобластозі метабази́ти були збіднені залізом і магнієм, але збагачені кременекислою та окислами алюмінію.

Висновки. Головну роль у формуванні структур кристалічного фундаменту, прояві магматизму і ступеня метаморфічних перетворень породних асоціацій, а також зародженні і становленні доплитного осадкового чохла не тільки в межах блока, але і всієї південно-західної частини СЄП відігравав успадкований від самих ранніх геотектонічних епох рифтогенез. Він активно проявився на початкових стадіях у границях шовних зон, що поділяють мегаблоки фундаменту і згодом відновився на кожній перебудові структурного плану кристалічного фундаменту, що створило умови для формування плитного чохла платформи.

1. Аксаментова Н.В. Магматизм и палеогеодинамика раннепротерозойского Осницко-Микашевичского вулканоплутонического пояса / Н.В. Аксаментова – Минск: Ин. геол. наук НАН Беларуси, 2002. – 176 с.
2. Бухарев В.П. Эволюция докембрийского магматизма западной части Украинского щита / В.П. Бухарев – Киев.: Наук. думка, 1992. – 152 с.
3. Веремьев П.С. Осницкая рифтовая палеозона территории Украинского щита / П.С. Веремьев // Геол. журнал. – 1983. – Т. 43, № 3 (210) – С. 81–90.
4. Кузнецов Ю.А. Главные типы магматических формаций / Ю.А. Кузнецов. – М.: Недра, 1964. – 387 с.
5. Перекалина Т.В. О связи вулканизма и интрузивного вулканизма на ранних стадиях развития подвижных зон / Т.В. Перекалина, М.В. Ташинина // Магматизм, формации кристаллических пород и глубины Земли. – М.: Недра, 1972. – С. 58–61.
6. Семеновко Н.П. Корреляция докембрия Украины и Восточно-Европейской платформы / Н.П. Семеновко // Геохронология докембрия Украины.: Сб. ст. – Киев: Наук. думка. 1965. – С. 181–188.
7. Фрему Г.М. Орогенный вулканизм Южно-Джунгарского и Восточно-Сихотэ-Алинского пояса / Г.М. Фрему – Томск: Изд. Том. Ун., 1973. – 471 с.
8. Хаин В.Е. Историческая геотектоника. Докембрий / В.Е. Хаин, Н.А. Божко. – М.: Недра, 1988. – 380 с.
9. Хатунцева А.Я. Лептитовая формация северо-запада Украинского щита / А.Я. Хатунцева – Киев.: Наук. думка, 1977. – 139 с.
10. Щербак Н.П. Геохронологическая шкала докембрия Украинского щита / Н.П. Щербак, Г.В. Артеменко и др. – Киев.: Наук. думка, 1989. – 144 с.
11. Bogdanova S.V. Major crustal boundaries in the eurobridge region: some implations for geological-geophysical modeling // Eurobridge Workshop Abstracts, June, 12-16, 1997. – Vilnius, 1997. – P. 11-14.

У.З. Науменко

ЕПИПЛАТФОРМНЫЙ РИФТОГЕНЕЗ, ФОРМИРОВАНИЕ ЛЕПТИТОВОЙ И АНДЕЗИТ-БАЗАЛЬТОВОЙ ФОРМАЦИИ ОСНИЦКО-МИКАШЕВИЦКОГО ВУЛКАНО-ПЛУТОНИЧЕСКОГО ПОЯСА

В условиях проявления в конце раннего протерозоя в центральной части Восточно-европейской платформы эпиплатформного рифтогенеза, который был началом коренной структурной перестройки кратонизированной земной коры, пояс может считаться представителем особого интракратонного типа вулкано-плутонических поясов раннего докембрия. Об этом свидетельствуют продолжительность его формирования, наследования проявлений магматизма и структурообразования, изменчивость палеотектонических условий от раннего протерозоя до венда.

Ключевые слова: ранний протерозой, Осницко-Микашевицкий вулкано-плутонический пояс, рифтогенез, лептиты, эндогенные процессы.

U. Naumenko
EPIPLATFORM RIFTING, LEPTIT AND ANDEZIT-BASALT FORMATION OF THE OSNYTSK-MIKASHEVITSKY
VOLCANO-PLUTONIC BELT

The Osnytsk-Mikashevitsky volcano-plutonic belt may be considered as a representative of special intracraton type of volcano-plutonic belts of Early Precambrian in conditions of epiplatform rifting, which was the beginning of the basic restructuring of cratonic crust at the end of the early Proterozoic in central East-European platform. This is evidenced by duration of the belt formation, the inheritance of magmatism, the formation of structure and the variation of paleotectonic conditions from Early Proterozoic till Vend (Mesoproterozoic).

Key words: Early Proterozoic, Osnytsk-Mikashevitsky volcano-plutonic belt, rifting, leptits, endogenous processes.

Інститут геологічних наук НАН України, Київ
Науменко Ульяна Зіновіївна
E-mail: uliana_naumenko@mail.ru

Стаття надійшла: 20.08.2013 р.