

## ГЕОТЕКТОНІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ФУНДАМЕНТУ УКРАЇНСЬКОГО ЩИТА НА ГЕОЛОГО-ФОРМАЦІЙНІЙ ОСНОВІ: ГОЛОВНІ РЕЗУЛЬТАТИ

Викладені підсумки геотектонічного аналізу фундаменту Українського щита. Аналіз проведений з використанням досягнень морфопарагенетичних геолого-формаційних досліджень і уявлень про поверхово-блокову будову регіону. Головним результатом геотектонічних досліджень стало складання тектонічної карти Українського щита масштабу 1:2 500 000 та 1:2 000 000, а також обґрунтування низки важливих аспектів геотектонічного розвитку регіону.

**Ключові слова:** геотектоніка; геотектонічний аналіз; мегаблок; структурний поверх; ранній докембрій; еогей; протогей; Український щит.

### Вступ

За наявності значної кількості розробок з тектоніки Українського щита (УЩ), донедавна була відсутня цілісна картина та основні закономірності тектонічної будови регіону. Головна причина цього полягає у тому, що майже усі геотектонічні побудови щодо фундаменту УЩ ґрунтувалися на загальновідомих запозичених геотектонічних концепціях та уявленнях стосовно формування земної кори, розроблених за результатами вивчення структур неогео, і фактично не проводився повноцінний геотектонічний аналіз на підставі наявного об'єктивного регіонального матеріалу по фундаменту УЩ.

Між тим, сучасний рівень вивчення ранньо-докембрійського фундаменту щитів древніх платформ, у тому числі УЩ, показує беззаперечну подібність всіх щитів та своєрідні, неповторні риси цих ранньодокембрійських геотектонічних елементів порівняно з геоструктурами неогео. Саме ці особливості дають підстави для висновку про *специфічні умови формування земної кори щитів на протязі усього раннього докембрію* і неможливість апіорного застосування до них відомих геотектонічних концепцій.

### Структура та еволюція Українського щита

Протягом останніх десятиріч автор проводив неупереджений геотектонічний аналіз фундаменту УЩ із повноцінним використанням результатів морфопарагенетичних геолого-формаційних досліджень [Кирилюк, 2005]. Цей аналіз базувався на уявленнях про поверхово-блокову будову фундаменту УЩ і полягав передусім у послідовному порівнянні структурних поверхів та мегаблоків. Виявлені при цьому головні особливості тектонічної будови та геотектонічної еволюції ранньодокембрійської земної кори знайшли своє відображення на тектонічних картах фундаменту УЩ у масштабах 1:2 000 000 [Кирилюк, 2007] та 1:2 500 000 [Національний ..., 2007]. Проведений аналіз дозволив обґрунтувати ряд висновків щодо структури та еволюції УЩ, які мають не тільки регіональне, але і загальне значення для раннього докембрію і перевірені на матеріалах інших щитів Північної Євразії.

1. На УЩ представлені усі головні типи стратигенних метаморфічних комплексів нижньо-

го докембрію щитів: а) грануліто-гнейсові, б) амфіболіто-гнейсові, в) зеленокам'яні (метавулканогенні), г) залізисто-кременисто-сланцеві (метавулканогенно-хемогено-теригенні), д) гнейсо-сланцеві (метакарбонатно-теригенні). Грануліто-гнейсові комплекси на значних площах зазнали амфіболітового діафторезу та ізофаціального ультраметаморфізму.

2. Порівняльний геолого-формаційний аналіз показав, що послідовно сформовані різнофаціальні стратометаморфічні комплекси УЩ, як і на інших щитах, чітко розрізняються своїм геолого-формаційним складом. Це свідчить про спрямовану геоеволюційну природу змін, що призвели до утворення цих комплексів. Вивчення складу та умов формування вихідних товщ комплексів показало, що їх утворення і поширення обумовлені як специфічними геотектонічними, так і палеокліматичними та палеогеографічними факторами.

3. Зараз є вже майже загально визнаним поділ фундаменту УЩ на шість мегаблоків. У межах кожного мегаблоку стратометаморфічні комплекси, самі по собі, або разом із ультраметаморфічними утвореннями, можуть бути представлені як структурні поверхи: а) гранулітові, б) амфіболіт-гранітові, в) зеленокам'яні, г) залізисто-кременисто-сланцеві, г) гнейсо-сланцеві. В усіх мегаблоках нижні поверхи завжди є більш високометаморфізованими за верхні.

4. За складом структурних поверхів на УЩ відомі мегаблоки п'яти типів: а) Подільський гранулітовий; б) Приазовський грануліт-діафторитовий, в) Бузько-Росинський грануліт-амфіболітовий; г) Придніпровський амфіболіт-зеленокам'яний (граніт-зеленокам'яний); д) Волинський і Кіровоградський гранітно-гнейсо-сланцеві мегаблоки.

5. Аналіз поширення стратометаморфічних комплексів в блоковій будові щита показав існування двох груп комплексів: а) таких, що поширені в усіх або більшості мегаблоків – *грануліто-гнейсові та амфіболіто-гнейсові*, б) поширених лише в певних мегаблоках – *зеленокам'яні, гнейсо-сланцеві і залізисто-кременисто-сланцеві*. На цій підставі в еволюції УЩ, як і інших щитів, чітко розрізняється два геотектонічних етапи, або *мегахрони*: а) *еогей* – етап нечіткої, догеоблокової

тектонічної диференціації, б) *протогей* – етап чіткої, геоблокової диференціації. В кожному з мегахронів виділяються рання та пізня стадії, або *геохрони*, що різняться між собою формуванням різних за геолого-формаційним складом стратигенних комплексів: *ранній еогей* – грануліто-гнейсові комплекси, *пізній еогей* – амфіболіто-гнейсові, *ранній протогей* – зеленокам'яні, *пізній протогей* – залізисто-кременисто-сланцеві і гнейсо-сланцеві комплекси.

6. Комплексні спостереження на пограничних ділянках структурних поверхів свідчать про їхні узгоджені на контактах структурно-метаморфічні співвідношення, що є ознакою *тривалого спільного ендегенного тектоно-метаморфічного розвитку нижнього структурного поверху (інфра-структури) разом з верхнім структурним поверхом (супраструктурою) мегаблоків.*

7. Порівняння однотипних комплексів різних мегаблоків показує існування в них, поруч із спільними типовими ознаками, деяких відмінностей, притаманних лише комплексам певних типів мегаблоків. Серед цих відмінностей є як первинні, так і набуті внаслідок їхньої тривалої ендегенної еволюції під час автономного розвитку різних мегаблоків. До первинних відмінностей еогейських комплексів належать повнота стратиграфічного розрізу та геолого-формаційні особливості грануліто-гнейсових і амфіболіто-гнейсових комплексів деяких мегаблоків, наприклад Бузько-Росинського та Придніпровського. Саме вони визначають еогей як етап нечіткої геотектонічної диференціації. Набуті ознаки однотипних комплексів пов'язані з формуванням більш молодих товщ верхніх структурних поверхів. При цьому є цілком очевидним, що одночасно з інтенсивними термальними і деформаційними процесами, що охопили верхні структурні поверхи, в інфраструктурі теж повинні були проходити активні перетворення більш ранніх комплексів. Саме цим і обумовлені відмінності однотипних комплексів в різних мегаблоках, які проявлені в характері метаморфізму, гранітоутворення та особливостях складчастої структури, а також у *неспівпадаючих ізотопно-геохронологічних визначеннях віку однотипних комплексів в різних мегаблоках.*

8. У зв'язку з спільною ендегенною еволюцією структурних поверхів мегаблоків, усі вони закінчили свій структурно-речовинний розвиток і набули сучасного вигляду наприкінці пізнього протогею, внаслідок загальної кратонізації фундаменту біля 2100-1900 млн років назад. Тому, на відміну від структурних поверхів неогейу, які виділяються за часом завершальної складчастості, *структурні поверхи фундаменту щитів слід вирізняти за віком їхнього закладення у ранньому чи пізньому еогейі, або ранньому протогейі, а час формування поверхів визначати як віковий діапазон від їхнього закладення до кінця пізнього протогею, який в системі геохронологічної періодизації приблизно відповідає ранньому протерозою.*

9. Загальний зміст геотектонічної еволюції фундаменту і супутніх геологічних процесів в стислому вигляді полягає у наступному:

- *ранній еогей* (>3800 – 4000 млн років) – *пермобільний* (за Л.Й. Салопом) геотектонічний режим, стадія накопичення у безгідросферних умовах вихідних вулканогенно-осадкових товщ грануліто-гнейсових комплексів [Кирилук, 2012] і закладення гранулітових структурних поверхів; початковий гранулітовий метаморфізм помірних тисків, ультраметаморфізм, пластичні складчасті деформації; немає умов для виникнення розломів;

- *пізній еогей* (від >3800 до 3200 млн років) – продовження *пермобільного* геотектонічного режиму, виникнення термогідросфери, стадія нагромадження у субаквальних умовах вихідних вулканогенних товщ амфіболіто-гнейсових комплексів, формування *двоверхової грануліт-амфіболітової геотектонічної області* на більшій частині території УЩ за виключенням Подільського гранулітового підняття. В *супраструктурі* геотектонічної області – початковий амфіболітовий метаморфізм та супутній ізофасціальний ультраметаморфізм; в *верхній частині інфра-структури* – процеси амфіболітового діафорезу і супутнього ізофасціального ультраметаморфізму, в *нижній частині* – повторний метаморфізм гранулітової фації підвищених тисків, супутній ультраметаморфізм та складчасті деформації, що ускладнюють структурний малюнок попередньої стадії;

- *ранній протогей* (від 3200 до 2900 млн років) – рання стадія геоблокової тектонічної диференціації, виникнення обмежувальних міжмегаблокових та внутрішньомегаблокових розломів; поділ території щита на блоки з висхідними рухами і денудацією (на захід від Криворізько-Кременчуцького розлому) та блоки з низхідними рухами (на схід), поява перших сталих відмінностей низхідних мегаблоків. В *низхідних мегаблоках* відбувалося накопичення в субаквальних умовах термогідросфери вихідних вулканічних товщ зеленокам'яних комплексів. В *супраструктурі* Придніпровського мегаблоку протікав зональний метаморфізм з нарощуванням температури вниз за розрізом від зеленосланцевої до амфіболітової фації; в *інфраструктурі* – продовження метаморфізму та ультраметаморфізму попередніх стадій, підйом ремобілізованої інфраструктури і утворення спільно з супраструктурою характерного структурного малюнку гранітно-зеленокам'яних областей – граніто-гнейсових куполів та зеленокам'яних поясів. В *висхідних мегаблоках* на рівні сучасного денудаційного зрізу в цей час продовжуються процеси метаморфізму та ультраметаморфізму попередніх стадій;

- *пізній протогей* (від 2900 до 1900 млн років) – зріла стадія чіткої, геоблокової геотектонічної диференціації; формування висхідних (Подільський та Бузько-Росинський) та низхідних (Волин-

ський, Кіровоградський, Придніпровський та частково Приазовський) мегаблоків фундаменту. У низхідних мегаблоках відбувалося накопичення різних суттєво теригенних комплексів: вулканогенно-хемогенно-теригенного в Придніпровському мегаблочі та карбонатно-теригенного в Кіровоградському та Волинському мегаблоках. Супраструктура мегаблоків різних типів відрізнялася умовами метаморфізму та магматизму, але в інфраструктурі обох типів продовжувалися процеси високотемпературного ультраметаморфізму. Продовжувався ультраметаморфізм на рівні сучасного денудаційного зрізу і в Подільському та Бузько-Росинському висхідних мегаблоках. Виник Волино-Поліський вулканоплутонічний пояс.

10. Однією з особливостей усіх нижньо-докембрійських комплексів є постійна суміщеність в них ознак екзогенних та ендегенних умов формування. Свідченням цього є відсутність у фундаменті щитів неметаморфізованих осадововулканічних утворень, повсюдний метаморфізм стратигенних комплексів, переважно високотемпературний, який зазвичай супроводжується ультраметаморфізмом. Все це обумовлено *специфічним температурним станом земної кори і поверхні Землі в ранньому докембрії, який став основною причиною кардинальних геолого-генетичних відмінностей еогею та протогею від неогею.*

#### ГЕОТЕКТОНИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ФУНДАМЕНТА УКРАИНСКОГО ЩИТА НА ГЕОЛОГО-ФОРМАЦИОННОЙ ОСНОВЕ: ГЛАВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В.П. Кирилюк

Изложены итоги геотектонического анализа фундамента Украинского щита. Анализ проведен с использованием достижений морфопарагенетических геолого-формационных исследований и представлений об этажно-блоковом строении региона. Главным результатом геотектонических исследований явилось составление тектонической карты Украинского щита масштаба 1:2 500 000 и 1:2 000 000, а также обоснование ряда других важных аспектов геотектонического развития.

**Ключевые слова:** геотектоника, геотектонический анализ, мегаблок, структурный этаж, ранний докембрий, эогей, протогей, Украинский щит.

#### GEOTECTONIC STUDIES OF THE BASEMENT OF THE UKRAINIAN SHIELD BASED ON GEOLOGIC-FORMATION APPROACH: KEY FINDINGS

V.P. Kyrylyuk

In the paper, a summary of geotectonic analysis of the basement of the Ukrainian Shield is presented. The analysis was conducted based on the results of morphopara-genetic geological-formation studies and a concept of layer-block structure of the region. Main result of the geotectonic research consisted in compiling the tectonic map of the Ukrainian shield, scales 1:2 500 000 and 1:2 000 000, as well as in substantiating some important aspects of local geotectonic development.

**Key words:** geotectonics, geotectonic analysis, megablock, structural floor, Early Precambrian, eogey, protogey, Ukrainian Shield.

#### Висновки

Наслідком проведених досліджень є закінчена в цілому концепція ранньодокембрійської структурно-речовинної та геотектонічної еволюції УЩ. Одержані результати не лише продекларовані, але й відображені на оглядовій тектонічній карті фундаменту УЩ та в легенді до неї. На її основі можуть бути проведені більш детальні палеотектонічні і супутні палеогеографічні фаціально-формаційні реконструкції окремих етапів і стадій формування структури мегаблоків та УЩ в цілому і розроблена їхня загальна геодинамічна (геоеволюційна) історія.

#### Література

- Кирилюк В.П. Головні підсумки морфопара-генетичних геолого-формаційних досліджень нижнього докембрію // Вісник Львів. ун-ту. Сер. геол. – 2005. – Вип. 19. – С. 52-74.
- Кирилюк В.П. Тектонічна карта України. Масштаб 1:1 000 000. Частина II. Тектоніка фундаменту Українського щита. Пояснювальна записка до “Тектонічної карти фундаменту Українського щита” масштабу 1:2 000 000. – К.: УкрДГРІ, 2007. – 78 с.
- Кирилюк В.П. „Геодинаміка” и раннедокембрийская геология щитов древних платформ // Геодинаміка. – 2012. – № 2 (13). – С. 43-54.
- Національний атлас України. – К.: Картографія, 2007. – 440 с.