

УДК 551.4.01/02

**В.П. Палієнко, Р.О. Спиця****НЕОТЕКТОНІЧНА ГЕОДИНАМІКА ЯК ЧИННИК ПРОСТОРОВО-ЧАСОВИХ ЗМІН ГЕОМОРФОГЕНЕЗУ****В.П. Палиенко, Р. А. Спица****НЕОТЕКТОНИЧЕСКАЯ ГЕОДИНАМИКА КАК ФАКТОР ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ГЕОМОРФОГЕНЕЗА***Институт географии Национальной академии наук Украины, Киев*

Проанализированы особенности изучения неогеодинимических условий, влияющих на пространственную организованность в пределах орогенов и платформ, этапность формирования рельефа (морфоструктур), осадочных образований. Показано, что на территории Украины наблюдается большая пространственная дифференцированность неогеодинимических процессов, выделяются разноранговые тектонические структуры, развивающиеся в платформенном и орогенном режимах. Выделены структуры платформенной части территории Украины, формировавшиеся при воздействии унаследованных поднятий, унаследованных опусканий и знакопеременных (колебательных) движений земной коры в течение неотектонического этапа. Подчеркнута важность комплексного использования тектонического, неотектонического морфоструктурно-неотектонического анализа для обоснования выделения подэтапов, стадий усиления или ослабления (относительной стабилизации) неотектонической активности.

**Ключевые слова:** неогеодинимика; геоморфогенез; морфоструктуры.

**V. Palienko, R. Spitsa****NEOTECTONIC GEODYNAMICS AS A FACTOR IN THE SPACE-TIME CHANGES OF GEO-MORPHO-GENESIS***Institute of Geography of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv*

The features of the neo-geodynamic conditions study which influence the spatial nature organization within the orogens borders and platforms, the step by step relief and deposit formation nature has been analyzed. It has been demonstrated that throughout the Ukraine's territory the large spatial differentiation of neo-geodynamic processes is being observed, the heterogeneous tectonic structures developing in the platform and orogenous regimes have been distinguished. The structures of platform part of Ukraine's territory which had been forming under the influence of inherited lifting and lowering and alternating (fluctuating) earth crust movements during neotectonic stage, have been distinguished. The importance of comprehensive approach to tectonic, neotectonic, morphostructure-neotectonic analysis to substantiate the elements of substages, periods of rise or decline (relative stabilization) in neotectonic activity has been emphasized.

**Key words:** neo-geodynamic, geo-morpho-genesis, morphostructures.

**Актуальність дослідження**

На сучасному етапі розвитку наук про Землю аксіоматичними є уявлення щодо взаємодії глобальних геосистем – тектоносфери, літосфери, геоморфосфери, атмосфери, гідросфери, біосфери, внаслідок чого на різних етапах формування та розвитку природного середовища виникають історичні, динамічні, функціональні зв'язки, при- таманні геосистемам різних типів і рангів.

Незважаючи на значні досягнення у розв'язанні проблем просторово-часової організованості геосистем, у науковому середовищі достатньо гостро дискутуються питання щодо ролі геодинамічних процесів у перенесенні речовини та енергії на глобальному і регіональному рівнях, обсягу неотектонічного етапу, особливостей відображення неотектонічних рухів земної кори у геологічній будові та рельєфі, диференційованості цих рухів за інтенсивністю, типами деформацій, чергуванням

періодів їх активізації та відносної стабілізації, циклічності геологічних і геоморфологічних процесів тощо [2,7,10,13-17,19 та ін.].

Метою публікації є аналіз тектонічної геодинаміки як визначального чинника, що впливає на просторову організованість геоморфосистем та їх зміни у часі.

**Виклад основного матеріалу**

Геодинаміка, як самостійна наука, що виникла на межі геотектоніки та геофізики, вивчає ендегенні процеси, які проявляються у будові твердих оболонок Землі.

Існують різні думки щодо виділення загальної та часткової геодинаміки, або глобальної, регіональної та історичної геодинаміки, для яких окреслено відповідні наукові ніші.

Так, завданнями загальної, або глобальної геодинаміки є аналіз руху полюсів Землі, переміщень осі її обертання, зумовлених впливом планетарних чинників (сили тяжіння Сонця, Місяця тощо). Часткова, або регіональна геодинаміка вивчає розвиток поверхневих оболонок літосфери, зокрема

Роботу виконано за підтримки Державного фонду фундаментальних досліджень України (проект № Ф54.3/013)

закономірності руху і взаємодії літосферних плит, процеси магматизму, тектонічної зумовленості формування рельєфу, динаміку площових і лінійних структур різних типів і рангів [1,2,7,9,15,21].

В останні десятиріччя XX ст. при дослідженні геодинаміки велику увагу приділяли вивченню фізики геологічних процесів. Саме цей аспект визнано пріоритетним при вивченні тектонічних рухів і деформацій, які відбуваються в земній корі, мантії, ядрі.

До сфери інтересів неотектонічної геодинаміки входять всі процеси, які відбуваються у системі «Земля» і проявляються у силових і енергетичних полях, які діють у будь-якій частині цієї системи і у будь-якому процесі.

Слід зазначити, що при дослідженні неогеодинаміки в процесі розшифрування подій, які відбувалися впродовж пізнього кайнозою, крім ендодинаміки, мають бути враховані також екзодинамічні процеси [10], які проявляються під впливом сонячної та космічної енергії.

Одним із важливих теоретичних питань є питання обсягу неотектонічного етапу (В.О. Обручев, С.С. Шульц, О.О. Наймарк, А.Д. Архангельський та ін.). Дослідники по-різному висвітлювали це питання, виділяючи неотектонічний етап в обсязі четвертинного, неоген-четвертинного часу тощо.

На сучасному етапі найпоширенішою є концепція глобального неотектонічного етапу, початок якого збігається з межею еоцену-олігоцену.

Виділення неотектонічного етапу базується на основі ознак прояву циклічності тектогенезу, а саме прояву вертикальних і горизонтальних тектонічних рухів земної кори – односпрямованих або коливальних рухів, вулканізму, складчастості, диференційованості масштабів і типів осадконакопичення тощо.

На думку М.І. Ніколаєва [10], новий (неотектонічний) цикл тектонічних подій, що розпочався наприкінці еоцену – на початку олігоцену, призвів до докорінної структурної та геофізичної перебудови земної кори, кардинальної зміни ендегенних режимів, підвищення інтенсивності прояву вертикальних і горизонтальних рухів, змін фізико-географічних умов, рельєфу, органічного життя, а також появи людини.

Отже, на початку неотектонічного етапу зафіксовано комплекс нових ознак, формування яких за часом збігається з перебудовою полів глобальних тектонічних напружень.

Впродовж олігоцен-антропогенового часу неотектонічні рухи земної кори проявляються у змінному режимі, що дає змогу виділити етапи або стадії прискорення та уповільнення їх швидкостей, простежити динаміку тектонічних структур, виявити успадкованість (неуспадкованість) неотектонічних рухів у часі та просторі тощо.

Найпоширенішим є уявлення про те, що неотектонічні рухи земної кори (загалом за неотектонічний етап) проявлялися впродовж 35-40 млн років, антропогенові рухи – 1,8 млн років, молоді (голоценові) рухи – 10-12 тис років, історичні рухи – 100-600 років, сучасні повільні рухи – 100-200 років, сучасні швидкі (імпульсні) рухи відбуваються впродовж однієї – кількох секунд [10].

На особливу увагу заслуговують питання обґрунтування глобальної та регіональної концепції тектонічних процесів, які мають певні обмеження у практичній реалізації, коли є потреба простежувати нерівномірності активності неотектонічних рухів земної кори, визначати тривалість періодів прояву тектонічних явищ різних типів тощо.

Базовими уявленнями глобальної тектонічної концепції є ідеї щодо нерівномірності у часі активності прояву неотектонічних рухів земної кори, які використовують для виявлення періодів прояву більш активних і менш активних рухів, а також щодо повсюдності (глобальності) прояву підвищеної тектонічної активності у певні періоди (можливо й короткотермінові), які є важливим аргументом при виявленні етапів тектонічного розвитку та їх кореляції.

Згідно з регіональною концепцією існують неоднакові та хронологічно непослідовні етапи розвитку різних неотектонічних структур, які визначаються режимами та обстановками, що залежать від регіональних особливостей тектоносфери та літосфери. На думку В.Ю. Хаїна, М.Г. Ломізе [21], обидві концепції є важливими для розуміння тектогенезу, в якому інтегрально відображений сумарний ефект взаємодії процесів різних рівнів і генетичних типів.

Найбільш відпрацьованими в цьому сенсі є науково-методичні підходи до виділення глобальних орогенічних подій, які розглядаються як складний комплекс хронологічно взаємопов'язаних «елементарних» явищ.

Серед провідних ознак, які свідчать про зміни у розвитку орогенів, виділяють: тектонічні деформації та підняття, які визначаються за умовами залягання гірських порід (кутові неузгодження та перерви); конседиментаційні деформації, що відображають рухи земної кори, з якими можуть бути пов'язані показники абсолютних підняття; наявність олістостромових комплексів, часто пов'язаних з формуванням шаржів; істотні перебудови тектонічного режиму, чим зумовлені зміни палеогеографічних обстановок і умов осадконакопичення; прояв процесів магматизму та метаморфізму тощо [1,4,9].

Значно складнішою для розв'язання є проблема реконструкції геодинамічних подій, які відбувалися впродовж пізнього кайнозою в межах платформ-

них територій. Перш за все, це зумовлено значно меншою активністю тектонічних процесів, менш виразними ознаками відображення диференційованої активності тектонічних структур у будові комплексів осадових порід, рельєфі та особливостях рельєфоутворювальних процесів.

Попри це, проблемі виявлення геологічних і геоморфологічних ознак тектонічних активізацій у межах рівнинно-платформних територій, відображених у будові рельєфу, рельєфоутворювальних відкладів, інтенсивності рельєфоутворювальних процесів, присвячено чимало публікацій [2,6,8,11-15 та ін.].

У переліку найважливіших ознак різних неогеодинамічних обстановок у платформних областях слід відзначити нерівномірність розподілу потужностей пізньокайнозойських відкладів різного генезису, відмінності у формаційному, літолого-фаціальному складі відкладів, деформованість реперних геологічних і геоморфологічних (палеогеоморфологічних) поверхонь, наявність неузгодженостей у положенні цих рівнів відносно поверхні фундаменту платформ.

Серед цих ознак виділяють також диференційованість положення реперних рівнів відносно сучасного рівня моря, наявність аномалій у просторовій організованості геоморфосистем різних типів, особливо тих, які формуються в континентальних умовах (наприклад, флювіальних, карстових, еолових, гравітаційних та ін.) тощо.

Окремо слід згадати проблему оцінювання тривалості геодинамічних подій, яка поки що в більшості випадків встановлюється емпірично. Труднощі пов'язані з недостатньою кількістю аргументованих даних щодо визначення віку меж підрозділів геохронологічної шкали (ярусів, під'ярусів) [16,17]. При визначенні тривалості глобальних і регіональних подій беруть до уваги, що тривалість глобальних подій є сумою регіональних геодинамічних проявів і може мати достатньо великий віковий діапазон.

На території України спостерігається надзвичайна просторово-часова диференційованість неогеодинамічних процесів [12-15,18].

Враховуючи різноманітність типів неотектонічних деформацій, різну спрямованість та масштаби вертикальних неотектонічних рухів земної кори, різні масштаби горизонтальних рухів, змінність інтенсивності рухів у просторі й часі, на території України виділяють різнорангові тектонічні структури, що розвивалися в платформному й орогенному режимах.

У платформній частині території виділяють тектонічні структури, які зазнали впродовж неотектонічного етапу успадкованих неотектонічних рухів (піднять або опускань).

Серед структур, які зазнали піднять, виділяють денудаційні поверхні вирівнювання у межах височин, які формувалися під впливом довготривалих стійких інтенсивних піднять, та базисну палеоген-неогенову денудаційну рівнину, формування якої відбувалося під впливом менш інтенсивних піднять. Зі стійкими успадкованими неотектонічними опусканнями пов'язано формування накладених акумулятивних геоморфологічних комплексів.

Серед тектонічних структур, які формувалися під впливом коливальних неотектонічних рухів земної кори, виділяють такі, що зазнали: високо-контрастних змін напрямків рухів (відносно слабких до інверсійних опускань і дуже активних після інверсійних піднять); одноразових або багаторазових інверсій у неотектонічному розвитку зі збалансованістю масштабів доінверсійних опускань і післяінверсійних піднять тощо.

Наслідками інверсій неотектонічних рухів земної кори є істотні перебудови у процесах осадконакопичення пізньокайнозойських відкладів, зміни трендів геоморфогенезу, що відображено у формуванні різних еволюційних рядів морфоструктур, змінах і неузгодженостях неотектонічного та більш давніх структурних планів тощо.

Ретроспективний аналіз динаміки ендегенних і екзогенних процесів, які визначають особливості пізньокайнозойського седиментогенезу та геоморфогенезу, забезпечує можливість виявити неоднозначність прояву акумулятивних і денудаційних процесів при формуванні морфоструктур різних рангів у платформній частині території.

Внаслідок морфоструктурно-неотектонічних досліджень встановлено, що в пізньому еоцені-олігоцені (ранньоновітній підетап) у рівнинно-платформній частині території України в умовах диференційованих неотектонічних піднять формуються денудаційні рівнини, а в умовах низхідних рухів - акумулятивні полігенні (переважно морські) рівнини.

Починаючи з раннього міоцену і до початку пліоцену (середньоновітній підетап) складні геосистеми рівнинно-платформної частини України формуються в умовах прояву успадкованих і знакозмінних рельєфоутворювальних рухів земної кори та диференційованих за інтенсивністю екзогенних процесів різних генетичних типів.

Починаючи з середнього пліоцену (пізньоновітній підетап) вся територія України зазнає диференційованих піднять, на фоні яких проявляються переважно денудаційні процеси і формуються складні полігенні геоморфосистеми рівнинно-платформного, орогенного і перехідного типів.

Отже, в рамках неотектонічного етапу спостерігається послідовна зміна динамічних характеристик тектонічних структур і відповідних їм морфо-

структур, що загалом визначає особливості формування домінантних геоморфодинамічних комплексів і еволюційних рядів морфоструктур.

### **Основні принципи та методологія неогеодинамічних досліджень**

Дослідження, зорієнтовані на виявлення закономірностей та особливостей пізньокайнозойського та сучасного седиментогенезу, геоморфогенезу та тектогенезу, проводяться на засадах хорологічної, системної, морфологічної, морфолітологічної, морфодинамічної, генетичної та еволюційної парадигми.

Застосовуються тектонічний, неотектонічний, морфоструктурний, морфоструктурно-неотектонічний аналіз, що дозволяє охарактеризувати різні сторони геологічних і геоморфологічних об'єктів з метою виявлення етапності неогеодинаміки та проведення кореляції тектонічних подій.

Тектонічний аналіз території базується на поєднаному аналізі геологічних і геофізичних даних і спрямований насамперед на вивчення перетворень геологічної структури, яка склалася на певний час, особливо тих, що відбулися протягом неотектонічного етапу (пізній кайнозой) та пов'язані з молодими тектонічними деформаціями у приповерхневих частинах літосфери внаслідок деформацій полів тектонічних напружень. Найбільш ймовірна інформація щодо цих деформацій, на думку Г.Ф.Уфимцева [20], зосереджена між базисною та вершинною поверхнями рельєфу, що обмежують сферу зміни полів тектонічних напружень.

Неотектонічний аналіз виконується з метою виділення та вивчення структурних форм за геоморфологічними та геологічними ознаками, а також реконструкції процесів, які діяли у пізньому кайнозої. Неотектонічні дослідження зорієнтовані на структурно-морфологічні узагальнення, історико-генетичні та геодинамічні реконструкції вірогідного характеру, а також прогнозні побудови. При проведенні неотектонічного аналізу найчастіше враховуються найінформативніші риси рельєфу та геологічної будови, зокрема морфологія неотектонічних форм, характер меж, спрямованість неотектонічних рухів (підняття, опускання) тощо.

Визначальним при проведенні морфоструктурного аналізу є уявлення про різноманітність форм земної поверхні та супідрядність морфологічних елементів рельєфу певного порядку, зумовлених геологічною структурою та ендінамікою. До елементів морфологічної архітектури Землі (або геотектур) відносять найбільші частини земної поверхні, що визначають конфігурацію материків і океанів, їх морфологічну однорідність або різнорідність і формуються завдяки прояву загальнопланетарних космічних процесів. Елементами морфологічної структури (морфоструктури) є ве-

ликі форми рельєфу, що визначають орографічне різноманіття рівнинних або гірських країн, зіставне з геологічною будовою та сформоване завдяки провідній ролі ендігенних процесів.

Проблеми, що виникають у процесі морфоструктурного аналізу, пов'язані передусім із необхідністю виявлення розмірних і генетичних ознак морфоструктур, оцінки співвідношення ендігенних і екзогенних процесів, відсутністю чіткості в уявленнях щодо конформності рельєфу геологічним об'єктам, невизначеністю у розумінні морфоструктур як об'ємних тіл тощо. Методологія морфоструктурного аналізу та синтезу зорієнтована насамперед на дослідження ендігенних механізмів рельєфоутворення, на виявлення особливостей прояву екзогенних процесів у різних ендінамічних обстановках, на удосконалення уявлень щодо ієрархії морфоструктур та їх генетичної класифікації.

Структура поєданого морфоструктурно-неотектонічного аналізу та синтезу визначається метою та завданнями конкретних досліджень і потребує комплексного використання методів та результатів тектонічних, структурно-геоморфологічних, неогеодинамічних досліджень.

Підкреслюючи важливе значення вивчення просторово-часових закономірностей пізньокайнозойського геоморфогенезу та седиментогенезу в рамках неотектонічного етапу з метою обґрунтування виділення підетапів, стадій тощо, а також кореляції геодинамічних подій, зазначимо, що провідне значення у цих дослідженнях мають питання визначення віку геологічних і геоморфологічних об'єктів, компромісного узгодження існуючих різних підходів до виділення етапів і циклів в еволюції літосфери, тектоносфери, геоморфосфери, а також при проведенні просторових і часових кореляцій.

Зазначені вище напрями спеціалізованих досліджень з метою виявлення етапності неогеодинаміки платформних структур та кореляції прояву тектонічних процесів потребують дотримання низки принципів, серед яких провідна роль належить загальнонауковим принципам актуалізму, всезагального зв'язку, причинності, аргументованості, послідовності, достовірності досліджень, а також конкретною науковим принципам повсюдності прояву процесів седиментогенезу, геоморфогенезу, тектогенезу, хронологічної послідовності змін геолого-геоморфологічного середовища, ієрархічності (супідрядності) подій різних рівнів, парагенетичної взаємопов'язаності пізньокайнозойських процесів, які діють у літосфері, геоморфосфері, тектоносфері Землі.

Дотримання цих принципів забезпечить можливість розв'язання низки актуальних проблем, пов'язаних з: діагностикою неогеодинамічних ре-

жимів і обставок; удосконаленням уявлень щодо критеріїв і ознак ритмічності, циклічності пізньокайнозойських процесів тектогенезу, седиментогенезу, геоморфогенезу; виявленням синхронності (асинхронності) неогеодинамічних подій різних ієрахічних рівнів, етапів посилення, послаблення або відносної стабілізації неотектонічної активності структур (морфоструктур); встановленням загальних просторово-часових закономірностей неогеодинаміки.

### Висновки

Неотектонічний (олігоцен-антропогенний) етап у розвитку тектоносфери, літосфери та геоморфосфери, що виділяється як новий цикл геодинамічних подій, відображений в особливостях рельєфу та геологічної будови, що формуються внаслідок синергетичної взаємодії процесів різних типів.

При оцінці неогеодинамічного чинника як визначального при виявленні просторово-часової диференційованості геоморфогенезу найбільш трудомістким є аналіз динаміки платформних структур. Тому застосування комплексного морфоструктурно-неотектонічного аналізу дає змогу найбільш обґрунтовано виявити ознаки успадкованості (неуспадкованості) неотектонічних піднять або опускань різної тривалості, контрастності прояву значозмінних (коливальних) неотектонічних рухів, структурних перебудов, змін трендів геоморфогенезу та седиментогенезу, оформлення еволюційних рядів морфоструктур різних типів.

Неогеодинамічні дослідження мають важливе прикладне значення. Їх результати є важливою складовою при виявленні комплексу критеріїв, що застосовується для оцінки інженерно-геоморфологічного, еколого-геоморфологічного ризику, вирішення ряду пошуково-геоморфологічних завдань.

### Література

1. Геодинамические реконструкции (методическое пособие для региональных геологических исследований) / И.И.Абрамович, А.И.Бурдэ, В.В.Вознесенский и др.; под ред. В.А.Унксова.- Л.: Недра, 1989.- 278 с.
2. Карabanов А.К., Р.Г.Гарецкий, Р.Е.Айзберг. Неотектоника и неогеодинаміка запада Восточно-Европейской платформы.- Минск: «Беларуская навука», 2009.-183 с.
3. Макаров В.И. Несогласия и фазы активизации тектонических движений (к палеотектонической интерпретации несогласий) // Проблемы глобальной корреляции геологических явлений.- М.: Наука, 1980.- С.139-144.
4. Макарова Н.В., Н.И.Корчуганова, В.И.Макаров. Морфологические типы орогенов как показатели геодинамических условий их формирования и развития // Геоморфология, 2000. - №1.- С.14-26.
5. Максимов С.П., Кунин Н.Я., Сардонников. Цикличность геологических процессов и проблема нефтегазоносности.- М.: Недра, 1977.- 280 с.
6. Мецержков Ю.А. Структурная геоморфология равнинных стран.- М.: Наука, 1965.- 390 с.
7. Наймарк А.А. Концепция глобального неотектонического этапа (историко-геологические и методические аспекты) // Изв. вузов. Геология и разведка. - 1983. - №4.- С.3-17.
8. Нейман В.Б. Теория и методика палеотектонического анализа.- М.: Недра, 1984.- 80 с.
9. Неотектоника и современная геодинамика подвижных поясов (В.Г.Трифонов, Г.А.Востряков, А.И.Кожурин и др.- М.: Наука, 1988.- 365 с.
10. Николаев Н.И. Новейшая тектоника и геодинамика литосферы.- М.: Недра, 1988.- 491 с.
11. Палиенко В.П. Геоморфологические критерии корреляции эндогенных режимов на территории Украины // Проблема геоморфологической корреляции. - М.: Наука, 1989.- С. 201-208.
12. Палиенко В.П. Новейшая геодинамика и ее отражение в рельефе Украины.- К.: Наук. думка, 1992.- 116 с.
13. Палиенко В.П. Неогеодинаміка структур в антропогене: проблемы и задачи регионального анализа // Геодинамические исследования в Украине.- К.: Наук. думка, 1995.- С. 202-210.
14. Палиенко В.П. Геоморфологічні режими як результат взаємодії глобальних геосистем // Географія в інформ. суспільстві. Зб. наук. праць.- К.:ВГЛ. Обрії, 2008.- С.218-221.
15. Про дослідження неогеодинаміки внутрішньоконтинентальних структур на території Білорусі та України / В.П. Палиенко, Р.Г. Гарецький, Р.Ю. Айзберг та ін. // Укр. геогр. журн. – 1995. - №1-2.- С. 53-57.
16. Проблемы глобальной корреляции геологических явлений // Тр. ГИН АН СССР. Вып. 340.- М.: Наука, 1980.- 220 с.
17. Сваричевская З.А., Селиверстов Ю.П. Эволюция рельефа и время (геоморфологическая хронология).- Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1984.- 240 с.
18. Соколовский И.Л., Волков Н.Г. Методика поэтапного изучения неотектоники (на примере юго-запада Русской платформы). - К.: Наук. думка, 1965.- 134 с.
19. Трифонов В.Г. Неотектоника и современные тектонические концепции // Геотектоника, - 1987. - №1.- С. 25-3.
20. Уфимцев Г.Ф. Тектонический анализ рельефа (на примере востока СССР).- Новосибирск: Наука, 1984.- 113 с.
21. Хаин В.Е., Ломизе М.Г. Геотектоника с основами геодинамики.- М.: Изд-во МГУ, 1995.- 480 с.