

Макаренко В.В., Новицкая Е.В.

Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ЗЕМЕЛЬ В КИРОВОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ И ПРОЦЕССЫ ИХ ДЕГРАДАЦИИ

Аннотация

В статье рассмотрены основные проблемы земель и почв в Кировоградской области, а именно: деградация, опустынивание, водная и ветровая эрозия. Осуществлен анализ современного состояния земель в области в результате влияния на них деградации, охарактеризованы основные факторы и последствия деградации. Дано рекомендации по преодолению данных проблем.

Ключевые слова: деградация земель, опустынивание, распашка территории, залеснение, эрозия почв.

Makarenko V.V., Novitska K.V.

Taras Shevchenko National University of Kyiv

THE CURRENT STATE OF LANDS IN KIROVOHRAD OBLAST AND PROCESSES OF THEIR DEGRADATION

Summary

The article deals with the basic problems of lands and soils in the Kirovohrad Oblast, namely: degradation, desertification, water and wind erosion. The analysis of the current state of land in the area due to the impact on them of degradation is conducted. The main factors and the effects of degradation are described. Recommendations to overcome these problems are provided.

Keywords: land degradation, desertification, plowing of territory, planting of greenery, soil erosion.

УДК 551.2

НЕОТЕКТОНІЧНІ І СУЧАСНІ РУХИ ЗЕМНОЇ КОРИ

Саранчук Г.М.

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Розглянуто стан вивчення неотектонічних і сучасних рухів земної кори. Зазначено, що велику роль в загальнорегіональній оцінці неотектонічних рухів земної кори відіграють наукові розробки питань геоморфологічного, неотектонічного і морфоструктурного районування та картографування. Охарактеризовано методи вивчення неотектонічних і сучасних рухів земної кори. Розглянуто прояв неотектонічних і сучасних рухів земної кори. Вказано на значний вплив тектонічних рухів цих типів у формуванні сучасного рельєфу земної поверхні.

Ключові слова: неотектонічні рухи, новітні тектонічні рухи, сучасні тектонічні рухи земної кори, амплітуди неоген-четвертинних рухів, гліаціозостаія.

Постановка проблеми. Актуальність дослідження неотектонічних і сучасних рухів земної кори зумовлена значним їх впливом на формування основних рис сучасного рельєфу. Вивчення цієї проблеми слугує як теоретичним, так і практичним цілям.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Важливе значення для формування теоретичних основ і методології структурно-геоморфологічних та неотектонічних досліджень мали наукові праці В.Г. Бондарчука, П.К. Заморія, І.Л. Соколовського, І.Д. Гофштейна, М.Г. Волкова, С.І. Проходського, П.М. Циця та ін. Особлива роль у розумінні регіональних особливостей геоморфогенезу і неотектогенезу належить дослідженням певних типів рельєфу – флювіального (Г. Тейсейр, Є. Ромер, Д. Абанкур, С.С. Соболев, Д.М. Соболев, К.І. Геренчук, П.М. Циць, Г.Ф. Лунгерсгаузен, М.Ф. Веклич, М.Г. Волков, В.П. Палієнко, І.Г. Черваньов, П.Ф. Гожик та ін.), льодовикового (П.О. Тутковський, О.М. Маринич, В.Г. Бондарчук, М.Ф. Веклич, В.П. Палієнко та ін.), карстового (Б.М. Іванов, В.М. Дублянський та ін.), денудацій-

ного (І.М. Рослий, І.Д. Гофштейн, М.С. Демедюк, Я.С. Кравчук та ін.). Питання етапності та циклічності геоморфогенезу та новітніх рухів земної кори розглянуті у працях Г.Ф. Лунгерсгаузена, К. Маркова, Ю. Чижевського, В.Г. Бондарчука, В.П. Палієнко, В.І. Галицького, М.Ф. Веклича, І.Л. Соколовського, М.Г. Волкова, П.М. Циця, І.Д. Гофштейна, Г.І. Пасічного, В.Г. Чирки, Ю.М. Швидкого та інших дослідників. Особлива увага М.Т. Волкова, І.Л. Соколовського, В.П. Палієнко, В.І. Сомова, М.П. Семенюк та інших авторів звернута на вивчення молодих (голоценових) та сучасних рухів земної кори. Велику роль у загальнорегіональній оцінці неотектонічних рухів у геоморфогенезі відіграють наукові розробки з питань геоморфологічного, неотектонічного, морфоструктурного районування та картографування [7, с. 17].

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Посиленої уваги вчених вимагають такі питання, як розробка нових методичних підходів у галузі геодинамічних досліджень, вивчення впливу тектонічних рухів різного рангу на динаміку

рельєфу, розробка кількісних і якісних критеріїв оцінки тектонічних рухів.

Мета статті. Метою даної публікації є систематизація загальних відомостей про тектонічні рухи, розгляд їх класифікацій, дослідження видів, причин, інтенсивності, поширення, наслідків неотектонічних і сучасних рухів земної кори, а також аналіз методів їх вивчення.

Виклад основного матеріалу. Неотектонічний етап виділений у якості одного з основних етапів рельєфоутворення, що мають глобальне значення. Така точка зору притаманна переважній більшості геоморфологів і неотектоністів. Він визначений в межах пізнього кайнозою. Якісна зміна геодинамічних умов і глобальна активізація тектонічних процесів відбулася у пізньому еоцені – початку олігоцену. В цілому неотектонічний етап належить до великого ритму тектонічних рухів, що відповідає альпійському циклу складчастості (150–200 млн. р.), який у свою чергу поділяється на менш тривалі ритми: 30–40 млн. р., 4–6 млн. р., 0,8–1,0 млн. р. та ін., враховуючи найбільш короткі ритми сучасного етапу розвитку тривалістю 1 рік і менше. Періодичність неотектонічних рухів пов'язана з планетарними, підкорковими, коровими рухами. З найбільш важливих чинників, що здійснюють корегуючий вплив на ритмічність неотектонічних рухів, слід назвати евстатичні коливання Світового океану, гіпергенну ізостазію та гляціоізостазію. Неотектонічний етап розглядається як етап спрямованого формування геоморфологічного вигляду території [7, с. 75]. У відповідності з відмінностями у рельєфоутворювальних ендегенних умовах у межах неотектонічного етапу виділяють: пізньоеоцен-олігоценовий (ранньоновітній), пізньоолігоцен-ранньопліоценовий (середньоновітній) і середньопліоцен-антропогеновий (пізньоновітній) підетапи [7, с. 77, 107].

Сутність понять «тектонічні рухи», «неотектонічні рухи», «сучасні рухи» земної кори. Тектонічними рухами називають механічні рухи земної кори, які зумовлені силами, що діють у земній корі й у мантії Землі. Наслідками їхнього прояву є деформації гірських порід [6, с. 62], які відображаються у будові земної кори та рельєфі.

Під будовою земної кори геотектоніка розуміє розташування в корі тіл, сформованих різними гірськими породами. Це розташування можна уявити собі як сукупність різних геометричних фігур, що заповнюють кору. Деякі породи утворюють в корі шаруваті пачки, причому шари можуть бути горизонтальними, нахиленими або зігнутими у складки; інші породи зустрічаються у вигляді масивів неправильної форми і т.д. Такі геометричні тіла, сформовані різними породами, називаються формами залягання гірських порід, структурними формами або просто структурами [1, с. 5]. Геотектоніка вивчає структурні форми, їх історію і процеси, що призводять до їх формування. Легко встановити, що формування і подальша зміна структурних форм відбуваються завжди в результаті тих або інших переміщень відкладів земної кори. Ці переміщення можуть охопити всю товщу кори, а можуть проявитись у деформаціях деяких об'ємів гірських порід всередині кори. Переміщення в матеріалі земної кори, що призводить до формування і зміни структурних форм, називаються тектонічними рухами [1, с. 5]. Крім тектонічних, виділяють також неотектонічні рухи або новітні тектонічні рухи. Ними називають рухи земної кори, які тривають упродовж останніх 25–30 млн. років (неоген-четвертинний час). Цими тектонічними рухами сформовано майже всі найважливіші риси зовнішнього вигляду

земної поверхні [6, с. 65]. Сучасні рухи земної кори – це рухи останніх трьох століть, коли для вивчення їх стало можливим використання наукових інструментальних методів [4, с. 24].

Важливість неотектонічних і сучасних рухів земної кори полягає в їх значенні як рушійних факторів утворення різноманітних структурних форм і, відповідно, основних рис рельєфу Землі.

Класифікація тектонічних рухів. Відомо велика кількість класифікацій тектонічних рухів. Для прикладу, розглянемо класифікації, запропоновані Г.К. Гілбертом, Г. Штілле, М.М. Тетяєвим, В.В. Белоусовим.

Одна з перших класифікацій тектонічних рухів була розроблена американським геологом Г.К. Гілбертом (1890 р.) і німецьким Г. Штілле (1913 р.). Вона передбачала їх поділ на епейрогенічні – повільні підняття та опускання земної кори (ті, що створюють материки) та орогенічні – тектонічні рухи, які відрізняються значною інтенсивністю рельєфоутворювальної дії, тобто зім'яття шарів у складки, утворення розривів (ті, що створюють гори). Пізніше М.М. Тетяєвим і В.В. Белоусовим розроблена класифікація, де рухи були поділені на коливальні, складчасті та розривні [4, с. 23].

Колівальні рухи (епейрогенічні) – це рухи земної кори, що мають вертикальне спрямування. Завдяки їм земна кора на великих площах зазнає повільного і тривалого підняття або опускання. Епейрогенічні рухи дуже поширені та охоплюють геосинклінальні і платформні області земної кори. Результатами їхнього прояву є утворення великих площ суходолу (материків) на ділянках тектонічних підняття і формування морських епіконтинентальних басейнів на місцях, що зазнають низхідних коливальних рухів [6, с. 64].

Розривні тектонічні рухи – це тектонічні рухи земної кори, які призводять до порушення суцільності гірських порід і часто супроводжуються переміщенням розірваних геологічних тіл (диз'юнктивні рухи) [6, с. 64].

Складчасті тектонічні рухи – це тектонічні рухи земної кори, які призводять до утворення складок – згинання шарів гірських порід (плікативні рухи) [6, с. 67]. Недоліками цієї класифікації є відсутність чітких класифікаційних ознак, внаслідок чого виявилися змішаними поняття рухів і деформацій [4, с. 23].

На сучасному етапі тектонічні рухи земної кори типізують за такими показниками: за напрямом переміщення тектонічних структур: вертикальні (низхідні, висхідні, коливальні, знакозмінні); горизонтальні (насувні, зсувні, розривні); за швидкістю: повільні (вікові); швидкі (сейсмічні, імпульсні); за інтенсивністю: орогенічні (з великими градієнтами швидкостей); пленогенні (з малими градієнтами швидкостей); за режимом: зворотні; незворотні; дислокаційні; за глибиною та механізмом виникнення: верхньокорові; корові; підкорові; глибинні; підмантіїні; за ритмічністю: короткоперіодичні; довгоперіодичні; за успадкованістю від давніших рухів: неуспадковані; успадковані; за охопленням території: глобальні; регіональні; локальні [6, с. 62];

за часом прояву: давні (донеогенові); новітні (неотектонічні – останні 25–30 млн. років, неоген-четвертинні); молоді (голоценові); сучасні (рухи останніх трьох століть, коли для вивчення їх стало можливим використання інструментальних методів) [4, с. 23].

Неотектонічні рухи земної кори. Загальна характеристика. Основні риси сучасного рельєфу багато в чому сформовані завдяки новітнім тек-

тонічних рухам. Встановлено, що на місці ряду сучасних гірських систем, таких як Кавказ, Альпи, Тянь-Шань у кінці палеогену – на початку міоцену великі гори були відсутні. Їх формування пов'язане з етапом новітньої тектонічної активізації або неотектонічним етапом, тривалість якого коливається від 5 до 20 млн. років. Рельєфоутворювальні процеси знаходять своє відображення у формах рельєфу. Сама по собі наявність гір, де відбуваються інтенсивні процеси денудації, є показником висхідних рухів, тоді як заповнені відкладами западини свідчать про опускання цієї місцевості під час накопичення осадов. У формах рельєфу часто залишаються сліди змін інтенсивності рухів, їх уповільнення, зупинки або зміни напрямку. Так, епохи врзання водних потоків у земну кору під час інтенсивного піднімання змінюються епохами бічної ерозії і розширенням долин (за умови уповільнення цього процесу). Найдавніші тераси часто розташовані вище молодих, що відображає процес підняття гірських хребтів. Нахил поверхні терас прямо пов'язаний з швидкістю підняття: чим вища швидкість, тим крутіша поверхня тераси. Під час зміни знаку рухів давніші тераси можуть опинитися під молодшими (поховані тераси) [4, с. 25].

Причини тектонічних рухів різні. Земна кора зазнає переміщень у різні сторони в результаті дії сил, що зароджуються в надрах нашої планети. В результаті розпаду радіоактивних елементів там відбувається розігрівання порід. Розплавлена речовина починає рухатись і з'являються конвективні течії. Саме з конвекцією пов'язане горотворення, утворення океанічних жолобів, островних дуг, геосинкліналей. Рухи можуть виникати в результаті притягання Землі Сонцем і Місяцем та під впливом дії на земну кору обертальної (ротаційної) сили. Всі названі сили діють постійно. Мобільність найбільших блоків може бути пов'язана з процесами в астеносфері, а блоків, співмірних з потужністю земної кори, – з процесами у верхній мантії, ще менших блоків – з процесами всередині земної кори [9, с. 14].

Неотектонічні рухи мінливі у просторі і часі, являють собою накладання рухів різної тривалості та амплітуд [9, с. 11]. Унаслідок неотектонічних рухів утворилися відповідні геологічні структури, по-різному відображені у рельєфі України. У межах гірських споруд виявилися склепінчастобрілові, складчасто-брилові та брилові підняття [8, с. 42]. Сумарні амплітуди неоген-четвертинних рухів перевищують у Карпатах 2000 м, в Гірському Криму – 1500 м; на платформеній частині сумарні амплітуди підняття сягають 300–350 м. У південній частині Причорноморської западини, Північному Криму, Добруджинському та Передкарпатському прогинах переважають опускання. Вони сягають 300 м в Індольській западині, 250 м – в Сиваській западині, 3000 м – у Передкарпатському прогині [9, с. 11].

В окремих випадках для неотектонічних рухів властива успадкованість рухів. Наприклад, новітнє опускання Прикаспійської чи Печорської низовини можна розглядати як успадковане продовження опускань, що почалися ще в палеозой. Давню успадкованість мають і новітні підняття Уралу, Донбасу, Центрального Казахстану, Паміру. Швидкість новітніх коливальних рухів у горах становить 2–5 мм/рік і більше, а на рівнинах не перевищує 0,5 мм/рік. На відміну від сучасних рухів, швидкість яких в середньому однакова і в горах, і на рівнинах, новітні рухи є диференційованими, проявляються два їх режими: активний (гірський) і спокійний

(рівнинний). Амплітуди неотектонічних вертикальних рухів досягають у рухомих областях кількох кілометрів. Наприклад, у Великому Кавказі неотектонічні підняття досягають 4–5 км, а амплітуда неотектонічного опускання міжгірного Куринсько-Ріонського прогину сягає до 5–7 км. У Тянь-Шані сумарний розмах неотектонічних рухів становить близько 12 км [1, с. 26, 27].

Крім прямого впливу на формування певних нерівностей земної поверхні, або утворення деформацій гірських порід, що відображені у рельєфі, неотектонічні рухи викликають екзогенні перетворення рельєфу. Вони виявляються у двох напрямках: зміни під впливом денудації; зміни, обумовлені накопиченням осадов. Зазначені види перетворень рельєфу земної поверхні здійснюються в процесі діяльності екзогенних процесів, які, у свою чергу, виявляють різну інтенсивність відповідно до інтенсивності неотектонічних рухів. Неотектонічні рухи також виступають як такі, що обумовлюють певну геоморфологічну спрямованість розвитку окремих територій, зокрема їх рельєфу [8, с. 45].

Методи вивчення неотектонічних рухів. Для виявлення та кількісної характеристики неотектонічних рельєфоутворювальних рухів земної кори використовується аналіз висотного положення і деформованості поверхонь вирівнювання та надзаплавних річкових терас, морфології та геологічної будови заплавних терас, форми поздовжніх профілів русел річок, заплави, надзаплавних терас, вододільних ліній, вивчення геоморфологічної будови морського дна, слідів переміщення берегових ліній морських басейнів, комплекси картографічних та інструментальних методів, дані спостережень на геодинамічних полігонах [9, с. 10]. Основними методами є геологічні і геоморфологічні. Для вивчення неотектонічних рухів застосовуються методи, що фіксують, в основному, геоморфологічні особливості та еволюцію рельєфу. Неотектонічні рухи виявляються за даними вивчення річкових терас (їх поздовжніх і поперечних профілів). Побудова поздовжніх профілів річкових долин – один з головних методів вивчення неоген-четвертинних тектонічних рухів. При піднятті території річки врзаються, тому що зростає похил і жива сила потоку; при опусканні території накопичуються алювіальні відклади, якими побудовані акумулятивні тераси. Від верхів'їв річки в гірських областях висотні рівні терас поступово знижуються в сторону їх гирла, а в місці виходу річки на передгірну рівнину – передовий прогин – спостерігаються «ножиці» терас, коли більш давні алювіальні відклади виявляються такими, що залягають нижче молодих, тоді як в горах вони розміщуються в протилежному порядку. В місцях «живих» розломів, підняття і т.д. поверхні терас зазнають деформацій, за якими виявляються новітні рухи. Вивчення морських терас дає матеріал для виявлення підняття та опускань морських узбереж'їв евстатичних коливань рівня океану. На Чорноморському і Каспійському узбережжях розміщується серія нахилених у бік моря терас. Найбільш високі з них, що відповідають пізньому пліоцену, знаходяться вище +1 км над рівнем моря [3, с. 245, 247].

Похила поверхня морської тераси є береговою відмілиною з морськими відкладами. Якщо в подальшому відбувається підняття узбережжя чи зниження рівня моря, починається формування нової тераси і т.д. При новітніх тектонічних рухах поверхні морських терас самі можуть деформуватися. Тип морських берегів вказує на характер рухів. Затоплення гирл річок та утворення естуа-

ріїв свідчить про опускання узбережжя. Всі Севастопольські бухти змогли утворитися в результаті тектонічних опускань узбережжя. Про це також свідчать давні грецькі міста, руїни яких зараз знаходяться на дні Керченської протоки. Дуже важливі відомості про неотектонічні рухи дають поверхні вирівнювання різного походження (абразійні, денудаційні, акумулятивні). Наприклад, на південно-східному Кавказі виділяються шість таких поверхонь, причому найвища і найдавніша – Шахдагська, розміщена на висотах 4200–3500 м, складається з двох рівнів і була сформована у пізньому міоцені, про що свідчать морські відклади цього віку, що залягають на абразійній Шахдагській поверхні [3, с. 247–248]. Отже, район Шахдагу був піднятий за пліоцен-четвертинний час на чотири кілометри. Існують також й інші методи вивчення неотектонічних рухів. Орографічний метод базується на аналізі висотних відміток рельєфу. При цьому вважається, що висоти поверхні безпосередньо відображають темп тектонічних рухів. Однак у цьому випадку не враховуються процеси денудації, ерозії та ряд інших факторів. А зріз при піднятті гір може бути дуже значним. Наприклад, на Кавказі, з початку його підняття в пізньому міоцені, він склав декілька кілометрів. Морфологічні методи, що базуються на аналізі топографічних карт, аеро- і космоснімок, дають можливість, виділяючи річкові долини різного порядку і враховуючи глибину їх врізання, нахили поверхонь і т.д., виявити й оконтурити додатні і від'ємні структури [3, с. 248–249]. Використовуються дистанційні методи, в тому числі і космофотознімки, дешифрування яких дозволяє виявити численні особливості структур, в тому числі й неотектонічні. Все, що дешифрується на космічному знімку, так чи інакше відображає вплив неотектонічних рухів. Зони підвищеної активності – розломи – є відносно обводненими, вони мають темніший фототон на знімку. По розривам, що зазнали стиснення, розтягнення, зміщення, можуть підніматися гази, флюїди, що також відображається у характері рослинного покриву і, відповідно, у фототоні. Космічні знімки дозволяють вивчити сучасну геодинаміку неотектонічних процесів, у багатьох випадках успадковану від більш давніх структурних планів і рухів [3, с. 249–250].

Загальна, досить груба, оцінка спрямування та інтенсивності новітніх коливальних рухів може бути зроблена за висотою крупних форм рельєфу: високий гірський хребет завжди є результатом новітнього тектонічного підняття, а низовини, що його оточують, належать до областей новітнього опускання чи меншого підняття. Процес коливальних рухів земної кори завжди розпадається на рухи різних порядків, накладені один на одного. Тривале підняття гірського хребта, що охоплює весь неотектонічний етап, відображає найбільший ранг новітніх коливальних рухів, який визначає загальну спрямованість розвитку рельєфу. Малі колювання, накладаючись на більші, сумуються з ними алгебраїчно. Коли малі і великі колювання спрямовані в одну сторону, їх швидкості додаються і результуюча швидкість зростає. Якщо ж мале колювання спрямоване протилежно великому, то швидкість першого віднімається від швидкості другого. В таких випадках від співвідношення швидкостей залежить, чи відбудеться в результаті накладання уповільнення основного руху або його зупинка, чи рух тимчасово виявиться спрямованим у протилежну сторону. Саме такі уповільнення коливальних рухів земної кори, їх тимчасові зупинки і залишають у випуклих формах рельєфу

суходолу сліди, які можуть бути використані вченим для диференціювання новітніх коливальних рухів на етапи, а також для визначення амплітуди і швидкості цих рухів [1, с. 21–22].

Геологічні методи аналізу неотектонічних рухів передбачають вивчення гірських порід, їх потужності, складу. Одним з найбільш ефективних є метод аналізу потужностей відкладів і їхньої фаціальності будови. Застосовуючи цей метод, вивчають потужності шарів гірських порід, їх літологічний склад, органічні рештки. Відома така закономірність: території, що зазнають тривалих опускань, характеризуються більшою потужністю осадових, а території, що зазнають підняття, характеризуються меншою потужністю осадових або, в окремих випадках, їх повною відсутністю.

Осади в областях опускання накопичуються поступово, шар за шаром по мірі того як розвивається прогинання. Потужність накопичених осадових зазвичай близька до амплітуди прогинання і може бути використана для вимірювання останньої. Природньо, що в розрізах областей прогинання давніші шари знаходяться нижче, а молодші – вище. При цьому характер осадових, їх гранулометричний склад відображає не тільки фізико-географічні умови області накопичення, але і події, що відбувалися в області підняття, звідки уламковий матеріал приноситься у прогин. Коли посилюється підняття в сусідній області, а ерозійна енергія водних потоків зростає, у прогин зноситься більш грубий уламковий матеріал; коли ж підняття уповільнюється чи зупиняється, матеріал, що приноситься в депресію може бути дрібнішим. Таким чином, чергування епох посилення чи послаблення ерозії, які проявляються у процесах формування терас, у розрізах різних областей прогину відображаються у чергуванні шарів крупніших і дрібніших фракцій осадових [1, с. 24].

Характерною ознакою методик неотектонічного аналізу є комбінування традиційних методів поряд із впровадженням оригінальних методичних розробок. Основною задачею при проведенні такого роду досліджень є визначення кількісних показників неотектонічних рухів земної кори, таких як сумарні та поетапні амплітуди. Для її вирішення залучаються методи комп'ютерної обробки емпіричних даних на основі ГІС-технологій. Для оцінки кількісних показників сумарних амплітуд неотектонічних рухів в умовах платформеної частини України застосовується метод аналізу висотного положення морських відкладів певного віку та поверхонь геоморфологічних рівнів, які їм відповідають, на територіях, що залишалися суходолом. Для отримання амплітуд рухів за певний проміжок часу використовується метод аналізу потужностей відкладів відповідного віку та різниці висот певних геоморфологічних рівнів. Створення карти сумарних неотектонічних деформацій передбачає введення поправки на глибини морських епіконтинентальних басейнів, а також на ступінь постседиментаційного ущільнення порід. При цьому особливої уваги потребує вивчення темпів осадконагромадження, процесів компенсації діагенетичних перетворень порід новим осадконагромадженням у певних фаціальних і тектонічних умовах [2].

Сучасні рухи земної кори. Сучасні вертикальні рухи земної кори. Людина з давнини помічала зміни рівня моря: в одному місці воно відступає, в іншому наступає на сушу. Так, наприклад, Феноскандія зазнає протягом історичного часу стійкого підняття, поглиблюються фіорди, з'являються нові острови, міліє море. У той же час територія Голландії поступово опускається, море наступає на сушу

і жителі змушені зводити дамби для захисту своїх земель. Одночасність різноспрямованих процесів свідчить, що вони пов'язані не з глобальною зміною рівня моря за рахунок кліматичних (танення льодовиків) й інших причин (в останнє століття відбувається постійне підвищення рівня Світового океану з швидкістю приблизно 1,2 мм/рік), а з вертикальними рухами земної кори, яка в одному місці підіймається, а в іншому опускається. Такі рухи відбувалися безперервно і повсюдно протягом всієї геологічної історії нашої планети. Класичним районом сучасних і молодих рухів є Феноскандія [4, с. 24] (область, що охоплює Скандинавські країни, Фінляндію, Кольський півострів і Карелію) [5, с. 9]. Шведський натураліст А. Цельсій (1701–1744) першим відмітив, що на Балтиці з'являються з-під води небезпечні для мореходів скелі, давні острови з'єднуються із сушею, порти віддаляються від морського берега, міліють і пересихають старі риболовні угіддя у прибережній смузі [5, с. 9]. Пізніше вздовж узбережжя Скандинавії встановили футштоки і мареографи, які відмічають зміни рівня моря. Було виявлено, що Феноскандія загалом повільно підіймається (максимальна швидкість підняття 1 см на рік була зафіксована у північній частині Ботнічної затоки). Підняття має склепінчастий характер з максимумом у центральній частині затоки, де загальна амплітуда за останні 9000 років склала близько 250 м, причому швидкість руху поступово уповільнюється: від 8–13 см за рік 9 тис. років тому до 2 см за рік 6–7 тис. років і 1 см за рік нині [4, с. 24].

При оцінці швидкості сучасних рухів, як і рухів давніших, необхідно враховувати евстатичні зміни рівня Світового океану. За дослідженнями океанографів, на протязі останніх майже 100 років рівень Світового океану неухильно підвищується. Середня щорічна величина евстатичного підйому для різних періодів оцінюється в межах 0,8–2,4 мм за рік. Якщо порівняти карти рухів земної кори за останні 5–7 тис. років і сучасних, то нескладно побачити їх велику подібність у плані розподілу інтенсивності рухів по площі. Отже, сучасні рухи Феноскандії успадковують рухи голоценового часу. Але для з'ясування їх генезису не обійтися без співставлення з цілим рядом інших характеристик. Ізолінії швидкостей непогано узгоджуються з реконструйованими контурами давнього льодовикового покриву. Це достатньо надійно відображає залежність сучасних рухів Феноскандії від льодового навантаження і розвантаження, тобто вказує на їх гляціоістатичну природу. Гляціоістатизація – це порушення і встановлення рівноваги земної кори під вагою материкових льодів [5, с. 30–31].

Зростання потужностей льодовикового покриву призвело до гляціоістатичного опускання території Феноскандії. Процес льодовикового розвантаження, викликаний таненням льодовикових покривів, зумовив гляціоістатичне підняття території, звільненої від льоду.

Відомий наочний приклад сучасних тектонічних рухів земної поверхні в Італії, у маленькому містечку Поццуолі, що розміщене на березі Неаполітанської затоки. У цьому містечку знаходяться руїни міського ринку з каплицею, побудованом близько 2000 років тому, яку називають «храмом Сераписа». Після зведення ринкова площа разом з храмом почала повільно опускатись і в XIII ст. всі забудови занурилися під рівень моря. У такому вигляді вони знаходились близько трьох століть, після чого місцевість почала підійматись і до 1800 року практично всі руїни разом з фундамен-

тами були осушені. У результаті тривалого перебування під водою мармурові колони храму виявилися ураженими каменеточцями до висоти 5,71 м над підлогою храму. У подальшому знову почалися опускання і в 1954 р., за свідченнями Г.П.Горшкова, рівень води складав вже 2,5 м над підлогою храму. Іншими словами, швидкість опускання становила близько 2 см за рік. Поццуолі розміщений у вулканічній області, неподалік знаходиться вулкан Везувій, тому не дивно, що нижня частина колон у храмі не зазнала впливу молосків, бо до висоти понад 3 метри колони були засипані вулканічним попелом. Таким чином, це чудовий приклад сучасних коливальних тектонічних рухів [3, с. 241, 243].

В Голландії відбувається опускання земної поверхні зі швидкістю 0,5–0,7 см за рік. Вимірювання, які були проведені на берегах ряду озер (Онезьке, Великі озера) вказують на підвищення рівня води поблизу їх південних берегів і зниження біля північних, що досягає 10 см за 100 років на відстані 100 км [4, с. 24]. Значний матеріал щодо сучасних тектонічних рухів було отримано внаслідок повторного нівелювання, яке виявляє зміни у висотному положенні деяких пунктів, що свідчать про наявність коливальних вертикальних рухів. Воно проводиться (або проводилося) як на найбільших інженерних спорудах (автомобільних шляхах і залізницях, дамбах), так і на спеціальних полігонах (Гармський в Таджикистані, Ашгабадський, Ташкентський). Так, повторні нівелювання вздовж лінії Алма-Ата – Іссик-Куль показали, що з 1952 року до 1964 року тут відбувалися висхідні рухи зі швидкістю 4 мм за рік, з 1964 по 1972 – низхідні (12 мм за рік), а з 1972 по 1974 знову висхідні (32 м за рік). За результатами повторного нівелювання підготовлені карти сучасних рухів для Європи. На них виділяються субмеридіональна Естоно-Карпатська і Середньоруська зони підняття, підняття Головного Кавказького хребта (12–15 мм за рік), зона опускання Підмосковного басейну, підняття Донбасу (2–6 мм за рік). Деякі міста плавно піднімаються: Таллінн – 2,3 мм за рік; Вільнюс – 3,8 мм за рік, Харків – 3,9 мм за рік, інші опускаються: Вітебськ – 1,4 мм за рік; Санкт-Петербург – 0,4 мм за рік. Москва знаходиться поблизу нейтральної лінії [4, с. 24].

Сучасні горизонтальні рухи земної кори. Горизонтальні рухи виявляються після великих землетрусів, причому амплітуда одноразових зміщень досягає кількох метрів (21 м, Алякський землетрус, 1964 р.). Як правило, за величиною переміщень горизонтальні рухи перевищують вертикальні. Більше того, вони мають спрямований, а не коливальний характер. Так, на Гармському полігоні (на стику Паміру і Тянь-Шаню) за останні 50 років зміщення Паміру в бік Тянь-Шаню відбувалося з середньою швидкістю 2 см за рік [4, с. 24–25].

Геофізичні і геодезичні методи дозволяють точно фіксувати і горизонтальні зміщення земної кори. На заході Північної Америки (в Каліфорнії) розміщений сейсмоактивний розлом Сан-Андреас, що простежується на 1000 км при ширині до 20 км [3, с. 243]. Це типовий правосторонній зсув. В Америці кажуть, що каліфорнійські міста Сан-Франциско і Лос-Анджелес наближаються один до одного. Розділені відстанню майже 550 км, два величезних міста на західному узбережжі США, дійсно наближаються один до одного зі швидкістю, за геологічним розумінням дуже значною – 2–5 см за рік [5, с. 131–132]. Зміщуються дороги, русла ярів, бетонні жолоби для води. Вивчення подібних зміщень є дуже важливим для прогнозу сейсмічної небезпеки [3, с. 244].

Методи вивчення сучасних рухів. Методи вивчення сучасних рухів достатньо різноманітні. Вертикальні переміщення вивчаються головним чином методом повторного нівелювання. Саме на такій основі складаються карти сучасних тектонічних рухів. Такі геодезичні спостереження ведуться вздовж залізничних ліній, нафто- і газопроводів, у місцях будівництва великих гребель, гідроелектростанцій та АЕС. В наш час існує цілий ряд спеціальних геодинамічних полігонів, де систематично проводяться повторні високоточні нівелювання: в районі Ташкенту, Ашгабаду, селища Гарм в Таджикистані, на Кольському півострові, в Терсько-Каспійському передовому прогині, в Українських Карпатах, і в інших місцях. Говорячи про темп сучасних вертикальних рухів, слід пам'ятати, що при таких швидкостях, які ми спостерігаємо, до 10–15 мм/рік і більше та їх екстраполяції хоча б на плейстоцен ми повинні були б бачити гірські споруди висотою до 10 км. Однак денудація й ерозія компенсує таке підняття у часі. Важливі результати були отримані за допомогою космічної геодезії. Лазерні вимірювання із супутників, зокрема з американського «Лагосат», довели горизонтальне переміщення великих літосферних плит. Так, Австралія рухається назустріч Тихоокеанській плиті зі швидкістю 46 мм/рік. Південна Америка наближається до Австралії зі швидкістю 28 мм/рік; Південна і Північна Америка в районі Карибського басейну рухаються назустріч один одному – 8 мм/рік; Тихоокеанська плита переміщується назустріч Південній Америці – 5 мм/рік. Ці дані дуже добре співпадають із швидкостями рухів літосферних плит, що вираховані за лінійними магнітними аномаліями океанів. Супутникові методи дозволили достатньо впевнено показати, що крупні літосферні плити переміщуються з дуже великою швидкістю. Горизонтальні сучасні рухи вимірюються методом геодезичної триангуляції. Для вивчення переміщень великих літосферних плит застосовуються декілька точних методів: доплерівський, лазерний, що використовує відобравачі як на суходолі, так і на Місяці. Використання всіх цих методів і ряду інших, що вимірюють, зокрема, величину деформації і нахилів, показало, що вся поверхня земної кулі в наш час охоплена як вертикальними, так і горизонтальними рухами, з переважанням горизонтальних. Вертикальні рухи диференційовані по площі, особливо у гірсько-складчастих поясах, а їх градієнт на платформах набагато менший, ніж у горах [3, с. 244–245].

Особливості прояву неотектонічних і сучасних рухів земної кори на території України. Ендогенні процеси сучасного геоморфогенезу на території України представлені диференційованими за швидкостями повільними вертикальними та горизонтальними рухами земної кори, швидкими (сейсмічними) рухами, а також субвулканічними процесами (грязьовий вулканізм). Повільні сучасні тектонічні рухи у рівнинно-платформній частині території мають переважно брилово-блоковий характер, іноді ускладнені галокінетичними (Дніпровсько-Донецька западина, Передкарпатський та Закарпатський прогини) та екзогравітаційними процесами (Подільське Придністров'я). В Українських Карпатах і Кримських горах на деяких ділянках вони локально про-являються у вигляді плікативних або диз'юнктивно-плікативних дислокацій. Стійкі сучасні підняття (за даними нівелювань, проведених у різні роки) зі швидкостями 2–4 мм/рік спостерігаються у південній частині структурно-денудаційної Подільської височини,

центральної та південно-східній частині цокольної пластово-денудаційної Донецької височини та на території структурно-денудаційної Приазовської височини. Стійкими сучасними опусканнями зі швидкостями 0–5 мм/рік охоплені південні частини пластово-аккумулятивних рівнин Причорноморської низовини, в тому числі на території Кримського півострова, західна частина пластово-денудаційних і пластово-аккумулятивних рівнин Малого Полісся та Прип'ятської низовини. У м. Київ спостерігається опускання зі швидкістю до – 4,2 мм/рік. На решті рівнинної території України на сучасному етапі проявились знакозмінні рухи земної кори зі швидкостями до 3–5 мм/рік. Українські Карпати і Кримські гори зазнають помірно активних підняття зі швидкостями 2–4 мм за рік. Відносно слабкі підняття спостерігаються у межах перехідних зон від орогенних до платформних морфоструктур (2 мм за рік) [10, с. 185–186].

Інтенсивність сучасних вертикальних тектонічних рухів земної кори може змінюватися у поперечних блокових морфоструктурах, особливо виразно – у Передкарпатському передгірному та Закарпатському внутрішньому прогинах, що підтверджується геолого-геоморфологічними матеріалами. Швидкі сучасні тектонічні рухи зумовлені впливом сейсмоактивних зон: Закарпатської, Кримсько-Чорноморської, Південноазовської і зони Вранча, які характеризуються проявом землетрусів з інтенсивністю від 2–5 до 8–9 балів. Найімовірнішими об'єктами розрядки повільних і швидких сучасних вертикальних і горизонтальних рухів земної кори є зони розломів. Локальні підвищення градієнтів швидкостей сучасних рухів земної кори спостерігаються на окремих ділянках Луцького, Кременецько-Пержанського, Тетерівського, Білоцерківського, Подільського, Кіровоградського, Одеського розломів та багатьох інших. Згідно з даними, отриманими у різні роки на Карпатському, Кримському, Криворізькому та Донецькому геодинамічних полігонах, горизонтальні рухи земної кори відіграють важливу роль у сучасному тектогенезі. Так, Українські Карпати насуваються у північно-східному напрямку зі швидкістю до 2–3 мм/рік. Водночас, у межах Закарпатського прогину фіксуються процеси розтягування (по Закарпатському розлому) зі швидкістю 3–9 мм/рік. [10, с. 186–189]

Висновки і пропозиції. Неотектонічні рухи земної кори є рушійним чинником перебудови структурних форм, активізації давніх структур. Як наслідок, вони визначили головні риси рельєфу земної поверхні. Височини, плоскогір'я, плато сформовані завдяки висхідним неотектонічним рухам, низовини – завдяки низхідним неотектонічним рухам. Сучасні ендогенні процеси здійснюють вплив на перебіг екзогенних процесів. Вплив їх на флювіальні процеси проявляється через деформацію поздовжніх профілів русел річок, вплив на режим річок. Значною мірою ендогенні процеси впливають на формування і морфологію річкових долин. Співвідношення у заляганні алювію залежить від режиму тектонічних рухів, їх спрямованості. На основі врахування цих чинників виділяють інстративний тип формування алювію, характерний для районів тектонічних підняття (врізання річок, перезаглиблення долини); перстративний тип – без впливу тектонічних рухів (річка прорізала терасу, але не перезаглибила долину); констративний тип – характерний для районів тектонічних опускань (алювій накладається без врізу на попередню товщу). Вивчення неотектонічних і сучасних рухів земної кори має велике практичне значення. Адже багато розсип-

них родовищ корисних копалин пов'язані з неотектонічними рухами, які впливають на процеси ерозії, перенесення осадового матеріалу, вивітрювання. На

основі відомостей про розподіл сучасних і новітніх рухів формується сейсмічне районування, тобто визначення зон ймовірного виникнення землетрусів.

Список літератури:

1. Белоусов В.В. Геотектоника / Владимир Владимирович Белоусов. – М.: Изд-во Московского университета, 1976. – 331 с.
2. Бортник С., Ковтонюк О., Погорільчук Н., Білінський Ю. До питання методики неотектонічного картографування // Фізична географія та геоморфологія. – 2007. – № 53.
3. Короновський Н.В. Основы геологии: Учеб. для географ. спец. вузов / Н.В. Короновский, А.Ф. Якушова – М.: Высш. шк., 1991. – 416 с.
4. Михайлов В.А. Основы геотектоники: Навч. посіб. / Владимир Альбертович Михайлов – К.: Київський університет, 2002. – 110 с.
5. Никонов А.А. Современные движения земной коры / Андрей Алексеевич Никонов. – М.: Наука, 1979. – 184 с.
6. Павловська Т.С. Геоморфологія: терміни й поняття: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / Тетяна Сергіївна Павловська; за ред. проф. І.П. Ковальчука. – Луцьк: Волин. нац. ун-т ім. Лесі Українки, 2009. – 284 с.
7. Палиенко В.П. Новейшая геодинамика и ее отражение в рельефе Украины / Валентина Петровна Палиенко – К.: Наук. Думка, 1992. – 116 с.
8. Рельєф України. Навчальний посібник / [Б.О. Вахрушев, І.П. Ковальчук, О.О. Комлев, Я.С. Кравчук, Е.Т. Палієнко, Г.І. Рудько, В.В. Стецюк]; за загальною редакцією В.В. Стецюка. – К.: Видавничий Дім «Слово», 2010. – 688 с.
9. Соколовський І.Л. Закономірності розвитку рельєфу України / Ігор Леонідович Соколовський. – К.: Наукова думка, 1973. – 214 с.
10. Палієнко В.П. Сучасна динаміка рельєфу України / за ред. В.П. Палієнко. – К.: Наукова думка, 2005. – 268 с.

Саранчук А.Н.

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

НЕОТЕКТОНИЧЕСКИЕ И СОВРЕМЕННЫЕ ДВИЖЕНИЯ ЗЕМНОЙ КОРЫ

Аннотация

Рассмотрено состояние изученности неотектонических и современных движений земной коры. Отмечено, что большее значение в общерегиональной оценке неотектонических движений земной коры имеют научные разработки вопросов геоморфологического, неотектонического и морфоструктурного районирования и картографирования. Охарактеризовано методы изучения неотектонических и современных движений земной коры. Рассмотрено проявление неотектонических и современных движений земной коры. Указано на значительное влияние тектонических движений этих типов в формировании современного рельефа земной поверхности.

Ключевые слова: неотектонические движения, новейшие тектонические движения, современные тектонические движения земной коры, амплитуды неоген-четвертичных движений, гляциоизостазия.

Saranchuk H.M.

Taras Shevchenko National University of Kyiv

NEOTECTONIC AND MODERN MOVEMENTS OF THE EARTH'S CRUST

Summary

The state of research of neotectonic and modern movements of the Earth's crust is examined. It is noted that scientific elaboration of problems connected with geomorphological, neotectonic and morphostructural zoning and mapping are of great importance in general regional evaluation. The methods of study of neotectonic and modern movements of the Earth's crust are characterized. Manifestation of neotectonic and modern movements of the Earth's crust are considered. Considerable influence of tectonic movements of these types on the formation of the modern relief of the Earth's surface is indicated.

Keywords: neotectonic movements, the latest tectonic movements, modern tectonic movements of the Earth's crust, amplitude of neogene-quadernary movements, glacial isostasy.