

УДК 551.4

ЗАКОНОМІРНОСТІ РОЗВИТКУ ЕКЗОГЕННИХ ПРОЦЕСІВ В ЕКОЛОГІЧНІЙ ОЦІНЦІ РЕГІОНУ¹

Ткаченко Т. І.

Як відомо, передумовами розвитку екзогенних процесів є такі географічні та геологічні категорії, як баланс тепла і вологи на певних широтах і висотних рівнях суходолу, існуючий рельєф, утворений за участі ендегенних та екзогенних чинників, ґрунти і рослинність різних регіонів, склад і властивості осадових порід, що відслонюються на земній поверхні. Із такої точки зору Земля є унікальним явищем у тій частині Всесвіту, що піддається достовірному вивченню, бо складниками її довкілля є атмосфера, гідросфера та біосфера – чи не найважливіші чинники екзогенного рельєфоутворення. Спільним джерелом енергії екзогенних процесів є теплова енергія Сонця, яка прямо чи опосередковано через унікальні для Космосу «... природні комплекси, що вийшли із надр нашої планети та вбрані у свої легкі водно-повітряні шати, вкорінені далеко у глибини Землі та здійснені до меж тропосфери ...» (М. Флоренсов, 1989, с. 216), спричинює діяльність низки екзогенних процесів. Вказані посередники впливу сонячної енергії мають різні фізичні показники чи агрегатні стани, що і визначає генезис екзогенних процесів.

Екзогенні процеси мають низку закономірностей у своєму поширенні на поверхні Землі, механізми функціонування, спільності впливу певних груп чинників формування рельєфу, тенденціях свого впливу на глобальні чи регіональні риси формування рельєфу, відіграють чи не найважливішу роль у формуванні осадових товщ гірських порід, врешті – визначають зовнішній вигляд земної поверхні у багатьох її рисах. На сьогодні, завдяки формуванню екологічної геоморфології можна стверджувати про можливість врахування закономірностей у еколого-геоморфологічному оцінюванні освоєних територій. Розглянемо стисло такі закономірності.

1. Зональні та азональні процеси.

Виявляють свої відміни через суттєві відмінності у характері кліматичних умов (радіаційний баланс, умови зволоження, особливості циркуляції атмосфери та пов'язані із кліматом особливості біогеохімічних процесів). Як відомо, вони реалізуються у природі такими зональними явищами, як поширення рослинного покриву, ґрунтів, поверхневого та підземного стоку, розподілу температур інших явищ. Оскільки, зазначені природні феномени є, значною мірою, чинниками екзогенного морфогенезу, то він також має виразні зональні риси (широтного та висотного характеру). Тому, сучасні знання про екзогенні процеси дозволяє виразно розрізнити так звані зональні та азональні процеси формування рельєфу.

¹⁾ – статтю написано під науковим керівництвом В. В. Стецюка

Зональними прийнято вважати гляціальні (гірських та покривних материкових зледенінь), флювіальні (викликаються дією текучих поверхневих вод), криогенні (пов'язані із багаторічно-мерзлими гірськими породами і, одночасно, із кліматичними умовами тундри), еолові (приспособовані у більшості до районів поширення тропічних пустель), вивітрювання (його різновиди тісно залежать від кліматичних умов різних широт і висотних рівнів земної поверхні), ерозійні (завдячують зливовому характеру опадів) тощо.

Азональними є процеси, поширення та механізм яких тісно залежать від особливостей геологічного субстрату (карстові, суфозійні), від впливу найвагомішого чинника формування рельєфу – гравітації (схилкові процеси), або від вузько специфічного положення на поверхні Землі, у зоні контакту суходолу та більш-менш значної за площею водної поверхні (берегові процеси).

Як і будь-яка формалізація, таке розрізнення не є повністю досконалим. Ось і, здавалося б, незаперечно азональні процеси формування рельєфу мають деякі, інколи – вельми важливі, внутрішні відмінності (зональні риси). Так, перебіг берегових процесів, які, як відомо, поширені у різних природних зонах, значно розрізняється по широтах; мають певні риси зональності карстові та схилкові процеси (розрізнено зонально-кліматичні типи карсту, зсувних та гравітаційних процесів на рівнинах суходолу тощо).

Таким чином, еколого-геоморфологічне значення розрізнення екзогенних процесів визначається поширенням домінуючих процесів у морфокліматичних зонах.

2. Три фази механізму екзогенних процесів.

Екзогенні процеси є яскравим прикладом матеріального втілення поняття «міграція речовини, енергії та інформації». Водне та повітряне середовище Землі під проводом гравітаційного складника викликає і сприяє постійному переміщенню над поверхнею планети, по її поверхні та у верхній частині земної кори величезних за обсягами мінеральних мас (гірських порід, водних, газоподібних, та колоїдних мас). Разом із мінеральними масами, що мігрують, переважно, по земній поверхні відбувається переміщення енергетичних полів (гравітаційних, електромагнітних, енерго-інформаційних).

Робота певного екзогенного процесу як руху речовини містить низку складників: **руйнування** мінеральних мас – їхнє **переміщення (транзит)** – **нагромадження**. Винятком є процес вивітрювання, що лише здійснює підготовку гірських порід до подальшого транспортування. У цьому випадку мінеральні маси залишаються на місці свого руйнування, або, як кажуть, *in situ*. Дія кожного із зазначених складників виявляється у вигляді земної поверхні конкретними нерівностями, властивими різним генетичним типам процесів, а також має різну назву (ерозія, абразія, екзарация тощо).

У процесі **переміщення** мінеральних мас по земній поверхні сам зміст цього поняття не передбачує існування певних нерівностей рельєфу. Різними способами – мінеральними масами, водними та вітровими потоками, колоїдними та фізичними розчинами, суспензіями, льодом або самі собою гірські породи пересуваються до відповідних базисів денудації, де енергетична складова таких транзитних потоків вичерпується і виникають умови для нагромадження мінеральних (органічних) мас,

тобто, відбувається акумуляція. Базисами акумуляції можуть виступати не тільки поверхня шельфу чи ложа Світового океану, а і замкнуті безстічні чи напівстічні зниження поверхні суходолу. В історичному плані базисами акумуляції були численні геосинклінальні басейни, передгірні западини, синеклізи.

Акумуляція мінеральних мас та переміщені енергетичні поля, адекватні їй, (поверхневі гравітаційні аномалії), як правило, має реальний фізичний вияв у вигляді певних форм рельєфу. Наслідком цього складника екзогенних процесів є чимала різноманітність нерівностей – річкові тераси, конуси виносу, делювіальні шлейфи, травертинові тераси, зсувні тіла та осипні чи обвальні шлейфи, дюни, бархани, кучугури, моренні гряди, ози, ками, соліфлюкційні тераси і шлейфи і т.д. Як і вироблені форми, вони не є стабільними утвореннями земної поверхні, зміна зовнішніх чи внутрішніх чинників рельєфоутворення спонукає їх до подальшої динаміки, проте, у деяких випадках акумулятивні форми зберігають спокій відносно довго.

Зазначені фази механізму екзогенних процесів мають виразне еколого-геоморфологічне значення, оскільки, рух речовинних та енергетичних мас здійснює перерозподіл їх не завжди у вигляді, сприятливому для інших складників довкілля. Оскільки, екологічна роль сучасного морфогенезу полягає у його впливі на інші складники довкілля, то зміна їхнього стану означає створення еколого-геоморфологічних ситуацій та еколого-геоморфологічних криз.

3. Спільність головних рис механізму і чинників екзогенного рельєфоутворення визначають генетичні типи екзогенних процесів і генетичні типи рельєфу.

Розрізнення окремих видів впливу рельєфоутворюючих чинників та механізму функціонування самих геоморфологічних процесів з одного боку дає підставу з іншого – визначити певні спільні риси у вияві екзогенних процесів у вигляді конкретних форм рельєфу. Такі спільні риси впливу чинників і самого механізму процесів дають можливість візуально визначити значну морфологічну схожість нерівностей земної поверхні, поширених на значних територіях. Наприклад, флювіальний рельєф має ознаки чергування річкових долин та межирічних просторів, згладжених планових та висотних обрисів окремих форм рельєфу тощо, а кріогенний характеризується поширенням численних термокарстових западин, горбів здування, морозобійних полігонів, соліфлюкційних форм тощо. Визначення такої генетичної схожості має на увазі наявність відповідної кваліфікації дослідника, що знає, яким чином певний екзогенний процес може реалізуватися у створенні відповідних нерівностей. Отже, сукупність нерівностей земної поверхні, що мають поширення на обмеженій території, характеризуються схожістю морфологічних ознак, керованих впливом одного (кількох подібних) рельєфоутворюючих чинників, називають генетичним типом рельєфу.

У формуванні генетичного типу рельєфу беруть участь різні екзогенні процеси, проте, вони викликаються до життя і функціонують у відповідності із впливом певного рельєфоутворюючого чинника. Саме ця обставина – чи це вплив текучих вод, чи льодовикових мас, або вітру, місцезнаходження прояву процесів на схилах чи у районах поширення карстованих порід, у береговій зоні тощо – зумовлює значну подібність рельєфоутворюючого вияву цих процесів. Тому, групи процесів, схожі за

своїм підпорядкуванням і механізмом функціонування впливу провідного рельєфоутворюючого чинника називають генетичним типом екзогенних процесів, а еколого-геоморфологічне значення в екологічних оцінках регіону визначається можливістю проведення спеціального районування.

4. Денудаційні та акумулятивні екзогенні процеси - найголовніші генетичні типи екзогенних процесів, які у підсумку своєї діяльності призводять до переміщення мінеральних мас із вищих гіпсометричних рівнів на нижчі, тобто, здійснюють вирівнювання.

Екзогенні рельєфоутворюючі процеси мають у взаємодії ендегенних та екзогенних чинників своє специфічне призначення – переміщувати мінеральні маси із високих гіпсометричних рівнів на низькі. Головним чинником-умовою, що об'єднує усі екзогенні процеси у їхньому намаганні вирівняти ті деформації, що завдані земній поверхні впливом ендегенних чинників, є участь сили земного тяжіння. Саме гравітація виявляє **прямий вплив** на переміщення мінеральних мас і викликає перебіг процесів обвалювання, осипання, зсування, або **впливає опосередковано**, через атмосферу чи гідросферу (флювіальні, гляціальні, карстові, берегові тощо). Оскільки, у функціонуванні кожного екзогенного процесу (окрім вивітрювання) бере участь сила тяжіння, то поділ чинників рельєфоутворення на ендегенні та екзогенні є до певної міри умовним і ще більше підкреслює взаємообумовленість ендегенних та екзогенних процесів у формуванні рельєфу.

Одночасно із вирівнюванням рельєфу, здійснюваним екзогенними процесами, відбувається перерозподіл енергетичних зон, оскільки мінеральні маси переміщують колосальну вагу гірських порід із властивими їм енергією та інформацією із одних ділянок земної кори на інші.

Свідченнями стадійності перебігу процесу вирівнювання на земній поверхні є реальні матеріальні «поверхні-тіла» – педименти, педиплени, поверхні вирівнювання, регіональні геоморфологічні рівні, пенеплени, глобальні геоморфологічні рівні. Існування кожного із них свідчить про певний етап у розвитку неперервного процесу вирівнювання земної поверхні, або про створення гіпотетичних моделей процесу вирівнювання, що використовуються для розуміння складного процесу життя земної поверхні.

На рівні форм рельєфу крупного масштабу (вироблених денудаційних форм та акумулятивних делювіальних шлейфів, конусів виносу, річкових терас, прибережних акумулятивних утворень тощо) зазначена закономірність екзогенного морфогенезу дозволяє проводити еколого-геоморфологічне оцінювання енергії морфогенезу та об'ємів гірських порід, що зазнали переміщення.

5. Формування осадових гірських порід та їхнє подальше перетворення.

Екзогенні процеси відіграють виключно велику роль в утворенні осадових гірських порід. Насамперед, це стосується уламкових порід. Саме у процесі руйнування, транспортування і, частково, акумуляції утворюється різноманітність уламкових порід за їхнім походженням, розмірами, розташуванням на певних ділянках земної поверхні та іншими ознаками.

Деякі процеси спричиняють формування осадових гірських порід хімічного походження, наприклад, травертинів, під час акумуляції розчинів і колоїдів, що

утворилися у процесі вилугування. Інший приклад – вивітрювання, особливо хімічне, у процесі якого відбувається суттєве хімічне перетворення осадових порід уламкового походження.

Рух мінеральних мас по земній поверхні, у результаті якого речовина потрапляє у різні фізико-хімічні умови (температура, вологість, тиск, хімічний склад середовищ тощо), стає причиною перетворення первинних осадових порід завдяки діагенезу, катагенезу та іншим різновидам літогенезу. У результаті гірські породи набувають нових властивостей, які багато у чому є наслідком перебігу процесів рельєфоутворення.

Тому, при сколого-геоморфлогічному оцінюванні певного регіону роль екзогенних процесів визначається мірою їхньої участі у формуванні певних генетичних типів осадових порід.

6. Швидкоплинність багатьох екзогенних процесів, їхня здатність до регулювання і саморегулювання, можливість запобігання негативного вияву екзогенних процесів (прикладний бік знань про екзогенні процеси).

Рельєфоутворююча роль екзогенних процесів виявляється у змінах земної поверхні упродовж незначних проміжків часу (а часто-густо «на очах»). Сфера їхнього впливу значно ширша від сфери впливу ендогенних процесів і представлена відомими умовами їхньої діяльності – атмосферою, гідросферою, літосферою, біосферою, які, у свою чергу, можна розглядати або кожен окремо, або у поєднаннях, що відображені сукупністю природно-територіальних комплексів – природними зонами, ландшафтами тощо. Майже усі риси функціонування екзогенних процесів чітко спостережувані, піддаються прямим індикаційним, візуальним інструментальним та напівінструментальним вимірам.

Динаміка впливу екзогенних процесів суттєво розрізняється у межах рівнин та гірських країн, проте однозначні висновки із такої констатації робити важко. Наприклад, масштаби вияву і темпи еолових процесів на рівнинах часто є вражаючими, хоча і не залежать від впливу ендогенних чинників, як це могло б постулюватися щодо тектонічно активних регіонів. Наразі, у гірських країнах значно виразнішим є вплив ендогенних чинників і їхня взаємообумовленість з екзогенними, що призводить до вражаючого вияву, наприклад, флювіальних, гравітаційних, гляціальних та ін. процесів.

Та обставина, що екзогенні процеси керуються законам функціонування, загальними для навколишнього середовища, характеризує їхню здатність до регулювання та саморегулювання, тому існує можливість запобігання негативного вияву екзогенних процесів. Це визначає прикладний бік знань про екзогенні процеси, дозволяє застосовувати такі знання для вирішення низки інженерних, екологічних, а інколи – розшукових проблем геоморфології.

7. Специфічні наслідки функціонування екзогенних рельєфоутворюючих процесів – зональна та азональна морфоскульптура.

Екзогенні геоморфологічні процеси не завжди відбуваються таким чином, щоб їх можна було спостерігати (карстові, криогенні, вивітрювання тощо). Проте, завжди матеріальним виразом екзогенних процесів є ті нерівності земної поверхні, що формуються ними. Тому, про направленість, інтенсивність та інші динамічні

характеристики екзогенних процесів, що мають виразне еколого-геоморфологічне значення, можна судити за формами екзогенного рельєфу – морфоскульптурами. Безперечно, той складний і різноманітний рельєф, що спостерігається на поверхні Землі, є наслідком взаємодії ендегенних та екзогенних чинників. Проте, що стосується форм мікро- та мезорельєфу, а у деяких випадках – макрорельєфу, з якими частіше всього доводиться мати справу у повсякденній діяльності, то у переважній більшості вони є результатом функціонування екзогенних процесів.