

5.1. Відомості про динаміку Землі

Впродовж геологічної історії Земля зазнала цілу низку змін, спричинених різноманітними процесами, як в межах зовнішніх, так і внутрішніх геосфер. Вона змінювалася **безперервно** і сьогодні змінюється також. Зміни відбувались та відбуваються у її складі, фізичному стані, зовнішньому вигляді, положенні у світовому просторі та у взаємовідносинах з іншими складовими Сонячної системи.

Важко що-небудь конкретне говорити про зміни, які відбувалися на початковій стадії становлення планети, тобто в догеологічний час, але можна стверджувати, що той період розвитку Землі характеризувався дуже складними процесами конденсації речовини та становлення форми планети як еліпсоїда обертання.

Подальша історія Землі визначається характером взаємовідношень тих сил, які і на сьогоднішній день функціонують у земній кулі та її зовнішніх геосферах, і які у тій чи іншій мірі доступні для вивчення. До таких сил відносяться: взаємне притягання часточок речовини, яка складає земну кулю; гравітаційні сили взаємодії між Землею, Місяцем, Сонцем та іншими планетами; ротаційні сили, тобто сили, пов'язані з обертанням Землі навколо осі і зміною швидкості цього обертання; сили, які виникають в тілі внутрішніх геосфер у результаті зміни температурного режиму планети, тобто температури надр Землі; сили, джерелом яких є хімічні перетворення речовини в надрах планети, а також зміна агрегатного стану матерії в умовах високих температур та тисків; сили, пов'язані з зовнішнім впливом на Землю інших космічних тіл і, особливо Сонця, яке за допомогою теплової енергії, а також сонячного вітру, приводить в рух водні та повітряні маси, тобто безпосередньо діє на стан гідросфери та атмосфери, а також визначає стан біосфери.

Усі перераховані вище сили, які мають місце як у зовнішніх, так і у внутрішніх геосферах Землі, визначають її динаміку, тобто

розвиток, наслідком якого є різноманітні перетворення, пов'язані з руйнуванням старого і народженням нового, таким чином динаміка Землі проявляється у відповідності до законів діалектики природи.

Залежно від джерела, яке спричиняє проявлення тих чи інших змін, або зумовлює виникнення певних сил, всі процеси діляться на процеси внутрішньої динаміки, або ендегенні, і процеси зовнішньої динаміки, або екзогенні.

Ендегенні процеси – це процеси, або ті зміни, які протікають в межах внутрішніх геосфер Землі, тобто літосфери, мантії та ядра, і які підпорядковані силам, діючим всередині планети, та практично не залежать, або дуже мало залежать, від зовнішніх впливів. Вони спричиняють різні рухи земної кори, які називаються тектонічними, і з ними пов'язана ціла низка процесів, що зумовлюють неоднорідність складу гірських порід, їх поширення та умови залягання. До ендегенних процесів відносяться: повільні коливні **тектонічні рухи** земної кори, що призводять до підняття та опускання окремих ділянок поверхні Землі; тектонічні рухи земної кори, які спричиняють різноманітні деформації останньої і ведуть до виникнення складчастих та розривних порушень гірських порід; тектонічні рухи, що сприяють гороутворенню; **магматизм**, виражений у вигляді вкорінення магми та застигання її в надрах земної кори, а також у вулканічних виверженнях лави на поверхню, що призводить до утворення інтрузивних та ефузивних магматичних порід. Магматичні процеси зумовлюють зміни температурного та петростатичного режимів земної кори, що породжує новий процес – процес **метаморфізму**. Разом з тим, як магматизм, так і метаморфізм супроводжуються виділенням різних за складом газових та рідких розчинів, які при взаємодії з гірськими породами теж породжують низку змін в їх первинному стані та складі, зумовлених проходженням самостійного процесу, спричиненого магматизмом і метаморфізмом, – **метасоматозу**. До ендегенних процесів відносяться також **землетруси**, які являють собою особливий вид тектонічних рухів, спричинених раптовими зміщеннями та коливаннями тої або іншої ділянки

земної кори, що призводить нерідко до катастрофічних руйнувань і людських жертв.

Ендогенні процеси, незважаючи на їх різноманіття та джерела енергії, тісно пов'язані один з одним і, здебільшого, як це відзначалося вище, у випадку з метаморфічними та метасоматичними процесами, один з них породжує другий. У зв'язку з цим, тільки всебічне комплексне вивчення всіх процесів може привести до кращого розуміння суті та закономірностей їх проявів і прогнозування.

Екзогенні процеси – це процеси які зумовлюють зміни складу гірських порід, структур, загального вигляду поверхні Землі, що відбуваються під впливом енергії, джерелом якої є Сонце, інші планети Сонячної системи та Космос загалом. Основними джерелами енергії екзогенних процесів є: безперервне переміщення водних та повітряних мас, циркуляція води в атмосфері, на поверхні та в надрах Землі, хімічне та фізичне перетворення речовини під впливом життєдіяльності організмів, діяльність людини, тощо. Залежно від значення та ролі різноманітних зовнішніх агентів ці процеси діляться на декілька груп: процеси *вивітрювання*, тобто руйнування; процеси, пов'язані з роботою вітру, поверхневих стічних вод, підземних вод, озер, боліт, морів та океанів. Сукупність процесів, направлених на руйнування гірських порід і перенесення продуктів руйнування в понижені ділянки земної поверхні, називається *денудацією*, а сам процес накопичення згаданих продуктів – *аккумуляцією*.

Екзогенні процеси знаходяться в тісному взаємозв'язку. Неможливе проявлення одного екзогенного процесу без іншого, тільки аналіз їх в сукупності дозволяє зрозуміти загальну картину змін, які відбуваються на поверхні Землі, і встановити закони, що керують тими змінами.

Зазначене в повній мірі стосується і повного комплексу змін та процесів, які відбуваються на Землі, тобто ендогенних і екзогенних одночасно. Вони пов'язані один з одним, зумовлюють один одного, відображаючи складність, різноманітність і, разом з тим, єдність сил, які діють на планеті. Так, наприклад, гірський

рельєф визначається, з однієї сторони, масштабами та швидкістю рухів земної кори, які виражаються через підняття та деформації певних ділянок земної кори, а з іншої, він визначається силою та напрямком дії на цій ділянці екзогенних агентів. У спільній взаємодії внутрішніх та зовнішніх сил і їх боротьбі створюється загальний вигляд поверхні Землі. Зміни в співвідношеннях між цими силами створюють усе різноманіття структури земної кори і форм її поверхні.

Другим прикладом єдності, взаємодії та взаємозв'язку між ендегенними та екзогенними явищами можуть слугувати материкові льодовики. Відомо, що земна вісь повільно, але постійно змінює своє положення. Відповідно, змінюється і положення полярних областей, а також положення материків на земній кулі і, як наслідок, клімату в сторону похолодання або потепління. При певних умовах, може статися так, що область, яка раніше знаходилася в помірному кліматичному поясі, займатиме місце в приполярній ділянці земної кулі, і тоді на її території почнеться зледеніння. Поверхня Землі вкриється шаром криги товщиною в декілька кілометрів. Вага такої маси льоду призведе до прогинання цієї ділянки земної кори. Відповідно, це спричинить певні зміни в літосфері, тобто призведе до породження ендегенних процесів, які у свою чергу можуть проявитися через певні деформації в земній корі, утворення розломів, тощо. У випадку, коли лід розтане, кора на цій ділянці "спливе", прагнучи зайняти своє первинне положення. Таким чином, екзогенні процеси будуть причиною виникнення коливних рухів земної кори, тобто ендегенних процесів.

Таких прикладів можна навести безліч. Вони слугують лише ілюстрацією до того, що екзогенні та ендегенні процеси – це єдиний комплекс пов'язаних між собою явищ і тільки спільне їх вивчення може допомогти зрозуміти закони розвитку Землі.

При вивченні ендегенних і екзогенних процесів необхідно розглядати Землю в її розвитку; в розвитку безперервному та направленому; в розвитку, який визначається боротьбою протилежностей, закладених у кожному об'єкті, і який виражається в поступових, непомітних змінах, котрі при

досягненні певної межі надають даному об'єктові новий якісний стан, тобто породжують нове в розвитку, а це відображає взаємодію даного геологічного об'єкта та середовища в якому він знаходиться. Тільки через такий шлях пізнання кожного з явищ ми зможемо пізнати закони розвитку Землі загалом.

У зв'язку з зазначеним, стає зрозумілим, що розмежування ендогенних і екзогенних процесів – це умовність, прийнята для зручності висвітлення складних явищ геології. Проте вона допустима лише при аналізі певних, окремих питань, але не повинна приховувати від нас основного – ***органічної єдності всіх процесів, які відбуваються на Землі і в її надрах, єдності, яка складає суть еволюції Землі***, суть так званої геологічної форми матерії. Особливо на це слід зважати тепер, коли техногенез проникає практично в усі геосфери планети. Необхідно пам'ятати, що зумовлені людиною зміни в природній системі будь-якого рівня організації речовини, безумовно призведуть до зміни віками відрегульованих природою процесів, що може спричинити непоправні катастрофи, на межі однієї з яких – екологічної – ми зараз стоїмо. Ось чому геологам, екологам і представникам інших професій, які мають безпосередній контакт з природними об'єктами, так необхідно знати закони розвитку Землі, які пізнаються через всебічне вивчення земних процесів, явищ і причин їх виникнення.

Запитання для самоконтролю

1. *Які групи геодинамічних процесів ви знаєте ?*
2. *Які види енергії лежать в основі внутрішніх і зовнішніх процесів?*
3. *Поясніть взаємозв'язок і взаємозумовленість екзогенних і ендогенних процесів.*
4. *Розкрийте значення геодинамічних процесів у становленні нашої планети.*