

Scoarța terestră suportă variate schimbări și transformări, numite **procesele geologice**. Ele sunt diverse după modul de manifestare. Procesele geologice ce decurg în adâncul Pământului se numesc **procesele endogene**. Dintre ele fac parte: mișcările tectonice, procesele magmatice, metamorfice, vulcanice și seismice.

Sursele de energie ce dau naștere și determină caracterul acestor procese sînt căldura internă a Pământului, gravitația și mișcarea de rotație a Pământului.

Procesele geologice ce se desfășoară la suprafața Pământului, ca urmare a interacțiunii dintre scoarța terestră și geosferele externe (atmosfera, hidrosfera și biosfera) se numesc **procesele exogene**. Sursa de energie a acestor procese o constituie radiațiile solare, radiațiile cosmice, gravitația terestră etc. Procesele endogene și exogene determină caracterul continuu al dinamicii scoarței terestre.

Mișcările tectonice sînt diverse și afectează nu numai scoarța terestră, dar și geosferele mai adînci ale Pământului. Ele determină structura, neomogenitatea scoarței terestre și provoacă deformarea (încrêțirea și ruperea) straturilor de roci. Mișcările tectonice condiționează trăsăturile principale ale reliefului actual al scoarței terestre. După caracterul de manifestare mișcările tectonice se clasifică în următoarele grupe: **oscilatorii, orogenice plicative (de cutare) și disjunctive (radiale), seismice**.

## Mișcările tectonice oscilatorii

Acestea sînt mișcări lente de ridicare sau de coborîre a unor porțiuni vaste din scoarța terestră. Mișcările de ridicare mai sînt numite *epirogenetice* sau *pozitive* (+), iar cele de coborîre - *negative* (-).

Mișcările oscilatorii poartă un caracter continuu și neuniform, atît în spațiu, cît și în timp. Mișcările de ridicare și de coborîre se produc concomitent și formează un ansamblu al scoarței terestre asemănător cu niște unde mari și line. Aceste mișcări nu duc la deformarea straturilor de roci. Efectul mișcărilor oscilatorii poate fi observat numai după un timp îndelungat (secole) și de aceea ele mai sînt numite *mișcări seculare*. După timpul de manifestare se deosebesc mișcări oscilatorii *actuale* și *neotectonice*.

**Mișcările oscilatorii actuale.** Acestea sînt considerate cele care s-au produs de-a lungul timpului istdric și continuă pînă în prezent. Efectul mișcărilor oscilatorii este cu greu sesizat în părțile interioare ale continentelor. El poate fi remarcat în regiunile de litoral unde se atestă o schimbare a poziției liniei țărului.

În prezent, mișcări intense de ridicare a teritoriului au loc în Scandinavia, Islanda, Scoția, Uralul de Nord. În decursul unui secol suprafața teritoriului Finlandei, în urma ridicării scoarței terestre și retragerii mării, s-a mărit cu 700 km<sup>2</sup>. Uppsala, fosta capitală a Suediei, cîndva port la Marea Baltică, este situată în prezent la 60 km de țărul mării. Viteza de ridicare a scoarței în regiunea orașului Stockholm este de 24 cm, iar a țărurilor Golfului Botnik -de 1 m în decurs de un secol. Cele mai înalte terase marine pe teritoriul Norvegiei sînt situate la altitudinea de 176 m. Mișcări de ridicare suportă astăzi și regiunile centrale ale Cîmpiei Europei de Est, teritoriul Canadei (regiunea Marilor Lacuri), Coastele de est ale Africii. Insula Capri (Marea Mediterană) s-a ridicat, din antichitate pînă în prezent, cu 200 m. Mișcări de ridicare a scoarței terestre sînt caracteristice și pentru teritoriile din nordul și centrul Republicii Moldova.

Unele sectoare ale scoarței terestre sînt supuse în prezent mișcărilor de coborîre. Intense mișcări de coborîre suferă teritoriul Olandei, Belgiei, (viteza de coborîre este de 25 mm într-un secol), în prezent, 40% din teritoriul Olandei este situat mai jos de nivelul mării cu 5-6 m și doar

digurile înălțate pe o distanță de 1 600 km apără teritoriul acestor țări de invazia mării.

Mișcări de coborîre au fost înregistrate și pe coastele de sud-est ale Marii Britanii, unde la o adîncime de 40 m au fost descoperite zăcăminte de turbă. Aceasta demonstrează că acum 7 000 de ani uscatul era acoperit aici cu turbării. Mișcările de coborîre sînt frecvente în regiunile de est ale Italiei, pe țărmurile Indiei, în Argentina (Cîmpia La-Plata), Coastele de Vest ale Africii. Mișcări lente de coborîre se atestă și în partea de sud a republicii noastre.

**Mișcările oscilatorii neotectonice.** Ele s-au manifestat în decursul ultimilor 40 milioane de ani (în neogen-cuaternar). Caracterul și intensitatea mișcărilor neotectonice sînt reflectate atît în structura și morfologia reliefului montan, cît și în relieful de cîmpie. Prezența teraselor fluviale și a celor marine, situate la diferite niveluri hipsometrice, indică ridicarea scoarței terestre, în timpul forajelor în Oceanul Pacific, la adîncimea de 1 000 m, au fost găsite recife coraliere. Este cunoscut că aceste formațiuni "iau naștere la adîncimi de cel mult 50-70 m. Prezența lor la adîncimea de 1 000 m este un indiciu al coborîrii intensive a scoarței terestre în regiunea dată. Se cunosc și cazuri cînd construcții fecifale au fost descoperite la înălțimi de 5 000-6 000 m deasupra nivelului mării - dovezi ale unei amplitudini mari de ridicare a scoarței terestre, întreruperea arealului unor genuri și specii de animale și plante de asemenea demonstrează ridicarea scoarței terestre. Prezența în Marea Caspică și Marea Arai a unor genuri comune de moluște, pești și alte organisme sînt mărturie a faptului că aceste mări, în trecut, formau un bazin marin unic și numai ridicarea scoarței terestre a dus la dezmembrarea lui.

Mișcările neotectonice au determinat configurația actuală a uscatului și a mărilor. Pentru a ne imagina rolul acestor mișcări în schimbarea aspectului suprafeței Pămîntului, menționăm că aproximativ cu 1 milion de ani în urmă arcurile insulare din Oceanul Pacific (arhipelagurile Malayez, Japonez, insula Sahalin) făceau corp comun cu continentul Eurasia; mările Chineză, Japoneză, Ohotsk lipseau; Asia se unea cu America de Nord, iar pe locul mărilor Oceanului Arctic se întindea uscatul, care înainta mult spre polul Nord.

Insulele Marii Britanii, Novaia Zemlea erau părți componente ale continentului, iar văile rîurilor Weser, Elba și Rhein pot fi urmărite pe distanțe mari sub nivelul Mării Nordului. **Importanța mișcărilor tectonice oscilatorii**, în activitatea economică omul este nevoit să țină cont de mișcările oscilatorii actuale ale scoarței terestre și să prognozeze eventualele schimbări ce pot avea loc în viitor. O deosebită importanță are alegerea locului pentru construirea obiectelor ce vor dura în timp: porturi maritime, canale, centrale hidroelectrice, uzine metalurgice etc. Construirea acestor obiective, fără a ține cont de mișcările oscilatorii actuale ale scoarței terestre, poate duce la urmări grave, cum ar fi scoaterea din funcție a apeductelor, sistemelor de irigație, deteriorarea conductelor de petrol și gaze, liniilor de tensiune electrică, în anii celui de-al doilea război mondial, în California a fost construit un mare șantier naval, fără să se țină cont de mișcările scoarței terestre. Peste cîțiva ani acest șantier naval s-a pomenit mai jos de nivelul mării și pentru salvarea lui au fost înălțate diguri.

Determinarea direcției de manifestare a mișcărilor tectonice în timp are o mare importanță pentru explorarea zăcămintelor minerale, mai ales a zăcămintelor de turbă, cărbune, petrol, gaze naturale. Este cunoscut că în trecut formarea turbei, cărbunelui decurgea mai intens în sectoarele unde aveau loc mișcări lente de coborîre.

## Mișcările tectonice orogenice (de formare a munților)

Aceste mișcări, spre deosebire de cele oscilatorii, sînt caracteristice pentru anumite zone ale scoarței terestre. Sub influența lor are loc deranjarea poziției orizontale a straturilor de roci (**fig. 38 a**). Deranjarea straturilor de roci din poziția inițială sub influența forțelor endogene poartă denumirea de *dislocație*.

În funcție de modul de manifestare, mișcările tectonice orogenice se divid în două grupe: *mișcări de cutare* (încrêțire) și *disjunctive* (radiare).

**Mișcările orogenice de cutare (încrêțire).** Aceste forțe interne față de suprafața scoarței terestre sînt orientate orizontal sau tangențial și duc la deformarea straturilor de roci, care capătă o formă ondulatorie. Forma cea mai caracteristică a acestor deformări este *cuta*. O cută simplă prezintă o boltire a straturilor și ea se numește *anticlinală*, iar atunci cînd straturile au curbura în jos, cuta se numește *sinclinală* (sau, simplu, anticlinal și sinclinal).

Cuta se caracterizează prin următoarele elemente (**fig. 38 b**):

*aripile (flancurile)* - părțile laterale ale cutei care unesc anticlinalul cu sinclinalul; *șarniera (sau fîfîna)* este linia ce unește punctele de planuri axiale maximă curbură dintr-un anticlinal sau sinclinal; *planul axial al cutei* este planul care trece prin creasta anticlinalului sau sinclinalului.

În funcție de poziția planului axial față de cel orizontal distingem (**fig. 39**):

- 1) *cute drepte* - planul axial formează cu planul orizontal un unghi de 90°;
- 2) *cute înclinate* - planul axial formează cu suprafața orizontală un unghi mai mic de 90°;

3) *cute culcate* - planul axial se suprapune celui orizontal;

4) *cute răsturnate* - planul axial este situat sub planul orizontal.

În natură, cutele se grupează și formează *asociații de cute* care cuprind suprafețe imense. Din ele fac parte *anticlinorii* și *sinclinorii*.

*Anticlinoriul* este o asociație de cute anticlinale.

*Sinclinoriul* este o asociație de cute sinclinale secundare, care prezintă în ansamblu o structură sinclinală.

Combinarea acestor asociații de cute duce la formarea unor formațiuni montane cutate cu o structură complicată, numite *megaanticlinorii*. Astfel de structuri reprezintă Caucazul. O altă asociere de cute o prezintă *pînzele de șariaj*. Ele sînt formate din cute alungite culcate, cu o poziție aproape orizontală, deseori straturile mai vechi le acoperă pe cele noi. Pînzele de șariaj sînt caracteristice pentru Munții Alpi.

**Mișcările tectonice disjunctive (radiare).** Ele se manifestă în sens vertical, în urma acestor mișcări are loc dislocația straturilor de roci ce se exprimă prin ruperea și deplasarea lor pe verticală.

Din această categorie de dislocație de roci fac parte: *fracturile*, *flecurile*, *faliile* și *decroșările*. *Fracturile* au lățimea de la cîțiva centimetri pînă la zeci de metri și lungimea de zeci de kilometri.

O formă caracteristică a dislocațiilor disjunctive este *flexura*. Ea se formează în urma acțiunii forței gravitaționale, ce duce la îndoirea straturilor de roci și deplasarea lor pe verticală, în așa caz se disting două compartimente de roci (un compartiment ridicat și altul deplasat în jos pe verticală). Legătura dintre compartimente se păstrează printr-un flanc de racordare, în care straturile se laminează, dar nu se rup.

*Faliile* reprezintă rupturi în scoarța terestră la care cele două compartimente se deplasează pe verticală unul față de altul de-a lungul unui plan de rupere, *numit plan de falie*.

După poziția planului de falie față de planul orizontal se disting următoarele tipuri de falii *falii drepte*, la care planul de falie vertical formează cu planul orizontal un unghi de  $90^\circ$ ; *falii înclinate*, la care planul de falie formează cu planul orizontal un unghi ce diferă de  $90^\circ$ , care, la rândul lor, pot fi *normale* și *inverse*.

Alte forme de dislocație radială sînt *'decroșările* - rupturi în scoarța terestră, în care cele două compartimente se deplasează unul față de altul pe orizontală.

Există asociații de falii: falii paralele ce au planuri de rupere paralele și sisteme de falii în trepte. Din asociațiile de falii fac parte *horstul* și *grabenul* (**fig. 45**). Horstul este format dintr-un compartiment ridicat, mărginit de o parte și de alta de compartimente coborîte ce au formă de trepte. Derpt exemple de horst pot servi munții: Vosgi, Pădurea Neagră, Metalici, Schwazwald, Sudeți, Podișul Central Francez, Saiani, Altai, care sînt numiți *munți în bloc*.

Grabenul este opus horstului, adică un compartiment scufundat este mărginit de mai multe compartimente din ce în ce mai ridicate, care de asemenea au formă de trepte. Exemplu de acest tip de dislocație este grabenul Rheinului situat între munții Pădurea Neagră și Vosgi, grabenul lacului Baikal, care are o lungime de circa 650 km, o lățime de 85 km și o adîncime de circa 1700 m.

Unul din cele mai vechi grabene de pe Pămînt este situat în partea de Est a Africii și e numit Marele Graben Est-African, în acest graben sînt situate lacurile: Nyassa, Tanganyika, Eduard, Albert, Rudolf, Marea Roșie. El continuă în Asia de Vest (Marea Moartă și Valea Iordanului) și are o lungime de 6500 km.