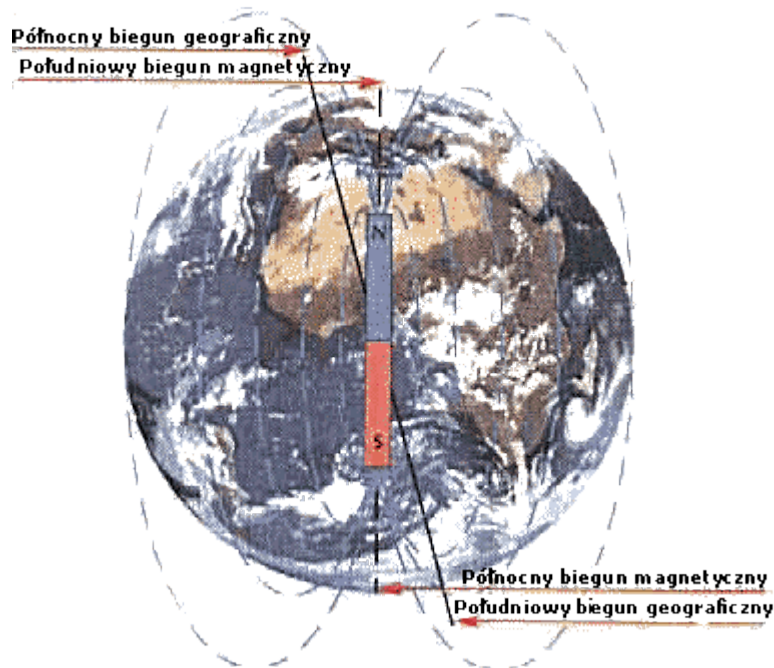


ruch kontynentów



Jeśli spojrzymy na rozłożoną mapę naszego globu, to większość z nas, o ile nie wszyscy, zauważymy pewną prawidłowość, a mianowicie pasujące do siebie linie brzegowe kontynentów. Taka zgodność wschodnich wybrzeży obu Ameryk i zachodnich Europy i Afryki nie jest przypadkowa i przemawia za tym, że Ziemia jest organizmem żywym, ulegającym stałym przemianom, że kontynenty te musiały kiedyś stanowić całość i w wyniku pewnych procesów rozdzieliły się.

Wiele było hipotez na temat ruchu kontynentów. Jedną z pierwszych ogłosił w roku 1858 angielski uczoney Antonio Snider-Pellegrini. Mówiła ona o wędrówce kontynentów i powstaniu Oceanu Atlantyckiego na skutek odsunięcia się Europy od Ameryki.

Jednakże pierwszą naukową teorią poziomego przesuwania się kontynentów była ogłoszona w 1912r. Teoria niemieckiego geofizyka Alfreda Lothara Wegenera. Jej podstawą były zarówno podobieństwa geologiczne, powiązania zwierzęce i roślinne wspomnianych kontynentów. Zgodnie z jego teorią, w początkowej fazie życia Ziemi, cała jej powierzchnia pokryta była cienką warstwą granitu, z której powstał pierwszy prakontynent Pangea i praocean, który go otaczał.

Wegener oszacował czas powstania Pangei na 570 – 280 mln. lat temu. Pangea okazała się jednak być kruchym organizmem i zaczęła pękać na mniejsze bloki. Następnie pod wpływem działania sił odśrodkowych, związanych z ruchem wirowym Ziemi oraz wzajemnym oddziaływaniem grawitacyjnym Ziemi, Słońca i Księżyca, zaczęły się odsuwać od siebie.

W wyniku rozpadu i odsuwania się od siebie bloków kontynentalnych Europy i Afryki od bloku amerykańskiego doszło do powstania Oceanu Atlantyckiego. Ocean Indyjski jest efektem przesunięcia się Antarktydy na południe, Australii na południowy wschód, a Dekanu na północny wschód. Ucieczka kontynentów od biegunów w kierunku równika doprowadziła do zderzenia Europy i Afryki, w wyniku czego wypiętrzyły się w Afryce góry Atlas, a w Europie Alpy, Karpaty, Góry Dynarskie i in. Z kolei w wyniku zderzenia Dekanu z Azją powstały Himalaje.

Ale nie tylko wypiętrzenia stanowią widoczny ślad przemieszczania się płyt. Są nimi również wielkie pęknięcia skorupy ziemskiej, wzdłuż których następowały przesunięcia skał i utworzyły się uskoki. Stosunkowo niedawno stwierdzono, że skały mogły się przesuwać nawet na odległość

kilkuset kilometrów. Jeden z najwcześniej poznanych uskoku – Great Mor w Szkocji liczący ok. 350 mln. lat ma długość ok. 100km. W strefie tego uskoku powstały jeziora Great Glen i Loch Ness. Ta część skorupy ziemskiej nadal się przemieszcza, o czym świadczą niewielkie trzęsienia ziemi co 3 – 4 lata

Ale uskoki występują nie tylko na lądzie. O wiele większe są te na dnie oceanów i mórz. Najdłuższe z nich znajdują się na dnie Oceanu Spokojnego na wysokości San Francisco: uskoki Mendocino (ok. 1150 km. Długości) i Murray (850 km.)

Znając wiek skał i wielkość uskoku z łatwością można ustalić prędkość poziomych przesunięć, co już nie jest takie proste przy szacowaniu prędkości aktualnych ruchów. Ocenia się, że Ameryka Północna odsuwa się od Europy o kilka centymetrów rocznie.

Wracając do gór, są one prostopadłe do założonego kierunku dryfu kontynentów. Nie dotyczy to starszych łańcuchów, co Wegener tłumaczył innym położeniem ówczesnych biegunów, a więc i osi obrotu Ziemi, od której przecież zależał kierunek dryfu.

Najnowsze badania nie tylko potwierdzają teorię Wegenera, ale idąc dalej przewidują przyszłe ruchy kontynentalne, które jak już wspomniano, zależą od magnetyzmu Ziemi. Jest ona ogromnym magnesem, którego bieguny w ciągu milionów lat zmieniały położenie. Ślady tych zmian można dziś odczytać w skałach magmowych. Dzięki takim odczytom wiadomo m. in. że na początku ery paleozoicznej Australia znajdowała się w strefie równikowej. Później zaczęła się przemieszczać w kierunku bieguna południowego z prędkością 1 cm. na rok. Znacznie przyspieszyła pod koniec karbonu osiągając 10 cm. na rok.

Istnieją skały świadczące o tym, że Australię pokrywał ogromny lodowiec. Później zaczęła się przesuwać z powrotem w stronę równika, aż do chwili obecnej.

Dziś pole magnetyczne Ziemi ma przed nami coraz mniej tajemnic. Dzięki występującym minerałom o właściwościach magnetycznych odtworzono pole magnetyczne z odległej przeszłości. Żeby przybliżyć temat, wyjaśnijmy: w czasie zastygania skał magmowych kryształowały minerały wrażliwe na pole magnetyczne musiały się układać w sposób uporządkowany, zgodny z położeniem biegunów i przebiegiem linii sił pola magnetycznego Ziemi. Dzięki temu cała skała nabierała właściwości magnetycznych. Nazywamy to magnetyzmem szczątkowym lub pozostałością magnetyczną.

Magnetyzm i struktura minerałów, które się krystalizowały w odległych epokach, pozwala określić ówczesne położenie biegunów ziemskich. Skały z tych samych epok wskazują to samo ułożenie biegunów Ziemi, natomiast skały z różnych epok świadczą o tym, że bieguny się przesuwały o tysiące kilometrów (kiedyś były nawet w pobliżu dzisiejszego równika).



Przypomnijmy, iż Wegener swoją teorię opierał na powiązaniach m. in. świata zwierzęcego i roślinnego. Całkiem słusznie uważał, iż mało prawdopodobne jest, by ewolucja na odległych od

siebie kontynentach przebiegała w ten sam sposób i w podobnym tempie. Formy życia musiałyby mieć wspólnych przodków na wspólnym obszarze. Inaczej rzecz ujmując – musiałyby pochodzić z jednego łądu.

Analiza skamieniałej fauny i flory potwierdza teorię Wegenera. Dowodów na łączność Ameryki Północnej i Europy w Dewonie (395 -345 mln. lat. Temu.) dostarczył bujny rozwój czworonożnych kręgowców, których liczne ślady znaleziono tylko na tych dwóch kontynentach.

Ok. 220 mln. lat temu na półkuli południowej rosły typowe formy roślinne, które nie mogły przedostać się na inne kontynenty. Stąd wniosek, że w tym czasie Półwysep Indyjski musiał mieć połączenie z kontynentami półkuli południowej, natomiast był oddzielony od Azji, gdzie roślinności tej brak.

Dowodem na połączenie kontynentów są również zwierzęta żyjące dziś np. muchówki, występujące w Ameryce Południowej, Nowej Zelandii i Australii od 280 mln. lat. Ponieważ organizmy takie nie są w stanie pokonać oceanów, stąd wniosek, że powstały i rozwijały się na wspólnym kontynencie.

Badając i analizując rozmieszczenie kopalnej flory i fauny, a także osadów soli, osadów lodowcowych i raf koralowych, możemy wyciągnąć wnioski o istniejących w przeszłości warunkach klimatycznych, a także z dużym prawdopodobieństwem określić szerokość geograficzną, pod jaką te obszary mogły się znajdować w dawnych okresach geologicznych. A często były w zupełnie innym miejscu niż obecnie, co można wytłumaczyć jedynie przemieszczaniem się kontynentów lub ich części względem biegunów.

Wyniki mogą być zaskakujące – np. Ameryka Południowa w ciągu ok. 500 mln. lat dokonała obrotu o 180o.

W rekonstruowaniu paleoklimatu pomocne są badania izotopów tlenu w wapiennych szkieletach organizmów morskich. Pozwalają one na określenie ówczesnej temperatury wody, ponieważ stosunek ilościowy tlenu O16 i O18 w wodzie morskiej zależy ściśle od temperatury w jakiej żyły organizmy, w których tlen się zachował.

Oczywiście tylko dlatego, że istniejemy my, to jeszcze nie powód, by Ziemia przestała żyć swoim rytmem. Pęknięcia i ruchy kontynentów trwają nadal. Dziś technika pozwala nam zaobserwować większość zjawisk z kosmosu, skąd wielkie pęknięcia są doskonale widoczne. Tak np. przez całą wschodnią część Afryki obserwujemy długi łańcuch rowów, otoczony wysokimi wzniesieniami, którym angielski geolog J.W. Gregory nadał nazwę dolin ryftowych. Podobne stwierdzono również w Azji, Europie, Ameryce Północnej oraz w oceanach. Tworzą one jeden wielki system pęknięć skorupy ziemskiej o długości ponad 60 tys. km.

Obecnie uważa się, iż powstałych przez pęknięcia płyt jest około 100. ich rozmiary i kształty, podobnie jak prędkość ruchu ciągle się zmieniają.

Obecnie obowiązująca koncepcja tektoniki płyt głosi, iż ponad 280 mln. lat temu istniał jeden prakontynent – Pangea, otoczony praoceanem Pantalassa. Zatoką tego oceanu było Morze Tetydy, którego pozostałością jest Morze Śródziemne. Pangea rozdzieliła się na dwa kontynenty, Laurazję i Gondwanę, które z kolei rozpadły się na mniejsze elementy: Laurazja – na Amerykę Północną, Europę, Azję bez Dekanu, a Gondwana – na Amerykę Południową, Afrykę, Dekan, Australię i Antarktydę. Dopiero ok. 70 mln. lat temu, w erze kenozoicznej, kontynenty przyjęły położenie obecne.