

PODSTAWOWE BADANIA GEOLOGICZNE W ANALIZIE BASENÓW SEDYMENTACYJNYCH

Sesja I — *Badania stratygraficzne i biogeograficzno-paleoekologiczne*

Czas a geologia

Jan Kutek*

Na początku dwudziestego wieku geologia uzyskała możliwość wykorzystania rozpadu promieniotwórczego pierwiastków do określania bezwzględnego wieku zjawisk geologicznych. Pozwoliło to na rozwój geochronologii izotopowej, której sukcesy są powszechnie znane. Warto jednak zwrócić uwagę na niespójności, pojawiające się w ocenach prędkości lub częstotliwości procesów geologicznych w przypadku porównywania przebiegu procesów, stwierdzanych w odległej przeszłości i datowanych na gruncie geochronologii izotopowej, z przebiegiem procesów niedawnych lub współczesnych, datowanych w inny sposób. Obrazują to trzy poniższe przykłady.

Pierwszego z nich dostarcza tzw. paradoks prędkości „pionowych ruchów tektonicznych”, polegający na tym, że ekstrapolacja współcześnie mierzonych prędkości takich ruchów na długie odcinki historii geologicznej doprowadza, wedle wyrażenia W. Jaroszewskiego (1994), do wniosków zupełnie absurdalnych. Warta przytoczenia jest także jego wypowiedź, że „prędkość ruchów współczesnych określona pomiarami bezpośrednimi dla zwykle dostępnego krótkiego (np. kilkadziesiąt lat) przedziału pomiarowego jest przeciętnie 10–100-krotnie wyższa od uśrednionej prędkości ruchów neotektonicznych, określonej metodami pośrednimi (przedział: miliony lat), ta zaś — w podobnym stosunku wyższa od uśrednionej prędkości ruchów w poprzednich epokach geologicznych (przedział: dziesiątki i setki milionów lat)”.

Drugiego przykładu dostarczają autorytatywne wypowiedzi o tempeptytach, czyli osadach sztormowych. Otóż o ile np. na współczesnym szelfie japońskim tempeptyty tworzą się w odstępach od 20 do 100 lat, to w przypadku wielu kopalnych sukcesji osadowych częstotliwość pojawiania się tempeptytów mieści się w przedziale od 1000 do być może ponad 10000 lat (Einsele, 1992). Z kolei, o ile według współczesnych obserwacji częstotliwość pojawiania się w tym samym miejscu fal typu tsunami wynosi od 100 do 150 lat, to częstotliwość odpowiadających im tempeptytów jest w zapisie stratygraficznym o 1 lub 2 rzędy wielkości mniejsza (Einsele i in., 1991).

Trzeci przykład dotyczy dolnooksfordzkiego poziomu *Cardioceras cordatum*, który w regionie krakowsko-częstochowskim osiąga często miąższość zaledwie paru metrów, i bywa w całości reprezentowany przez biohermy gąbkowe. W nawiązaniu do danych geochronologii izotopowej wspomnianemu poziomowi można przypisać przedział czasu rzędu 1 miliona lat, natomiast spekulacje dotyczące możliwej prędkości narastania kolejnych gene-

racji gąbek dopuszczają wniosek, że poziom ten mógł uzyskać swą miąższość już po upływie kilkuset lat.

W takim kontekście warto przypomnieć, że w latach trzydziestych XX w. dwaj brytyjscy fizycy, Edward Milne i Paul Dirac, wystąpili oddzielnie z koncepcjami dwóch czasów: czasu dynamicznego, konstytuowanego przez procesy makroskopowe (newtonowskie i relatywistyczne), i czasu atomowego, odnoszącego się do zjawisk atomowych i kwantowych. Autorzy ci nieidentycznie określili relacje między tymi czasami; u Milne'a były one silnie nieliniowe. Dla geochronologii izotopowej konsekwencje owych koncepcji są istotne i kłopotliwe. Datowania izotopowe dotyczą czasu atomowego, podczas gdy makroskopowe procesy geologiczne należą z reguły do domeny czasu dynamicznego; ze wspomnianych koncepcji wynika zaś, że w przeszłości równym jednostkom czasu atomowego odpowiadały różne przedziały czasu dynamicznego. Innymi słowy, w przeszłości geologicznej równe odcinki czasu atomowego mogły odznaczać się różną pojemnością w dynamiczne zdarzenia geologiczne.

Pomimo dezaktualizacji pierwotnych ilościowych wersji koncepcji Milne'a i Diraca, hipoteza realności dwóch różnych skal czasu nadal bywa uważana za hipotezę wartą sprawdzania. Warto też dodać, że w ostatnich latach liczne stały się publikacje rozpatrujące ewentualność, że niektóre podstawowe stałe fizyczne, jak np. prędkość światła lub stała subtelnej struktury alfa, ulegały zmianom w trakcie ewolucji wszechświata, co z kolei mogło powodować zmiany poszczególnych stałych rozpadu promieniotwórczego. Wypada zastrzec, że nie chodzi tu o odstępstwo od poglądu, że te ostatnie stałe są niezależne od temperatury, ciśnienia i środowiska chemicznego; chodzi tu tylko o możliwe konsekwencje nowych radykalnych koncepcji, rozwijanych na gruncie fizyki teoretycznej.

Wspomniane uprzednio niespójności, przejawiające się w ocenach czasowych relacji procesów geologicznych, można wprawdzie starać się wyjaśnić bez uciekania się do kwestionowania podstaw geochronologii izotopowej, wówczas jednak bardzo łatwo pojawiać się mogą, w rozmiarach wręcz nihilistycznych, wątpliwości co do zasadności wielu rozpowszechnionych koncepcji geologicznych.

Literatura

- EINSELE G. 1992 — Sedimentary Basins. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg.
EINSELE G., RICKEN W. & SEILACHER A. 1991 — Cycles and Events in Stratigraphy — Basic Concepts and terms, [W:] Einsele G., Ricken W. & Seilacher A. (eds.) Cycles and Events in Stratigraphy. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg: 1–19.
JAROSZEWSKI W. 1994 — Neotektonika i ruchy współczesne, [W:] Dadlez R., Jaroszewski W. (eds.), Tektonika. PWN: 423–460.

*Wydział Geologii, Uniwersytet Warszawski, ul. Żwirki i Wigury 93, 02-089 Warszawa (gwiazdka przy pozostałych nazwiskach autorów oznacza powyższy adres)