

NOWE SPOSTRZEŻENIA DOTYCZĄCE KONKREKCI MANGANOWYCH W GŁĘBINACH PACYFIKU

UKD 552.124.4:546.711:553.323'3/9.003.1"313" (265.03)

W związku z coraz szybszym wyczerpywaniem się zasobów podstawowych surowców na kuli ziemskiej duże zainteresowanie budzi możliwość eksploatacji głębin oceanicznych. Wielkie nadzieje wiąże się m. in. ze znajdującymi się na dnie Oceanu Spokojnego конкреcjami manganowymi, zawierającymi poza manganem także związki cennych metali, jak: miedź, nikiel, kobalt i cynk.

Ostatnio badaniami tych конкреcji zajął się geofizyk D. Heye z Bundesanstalt für Geowissenschaften w Hanowerze (3). Badacz ten — analizując próbki zebrane przez specjalnie do tych celów przystosowany statek badawczy „Valdivia”, prowadzący od 1972 r. badania na SE i ESE od Hawajów — doszedł do ciekawych wniosków dotyczących powstawania конкреcji. Opracowana przez niego nowa metoda autograficzna umożliwia śledzenie procesu narastania warstewek w конкреcji, na podstawie zmian zawartości izotopu toru 230.

Narastanie to w początkowym stadium odbywa się niesłychanie powoli, zaledwie kilka mm w czasie 1 mln lat. W następnym okresie szybkość ta stopniowo się zwiększa, przy czym na powierzchniach конкреcji tworzą się uwypuklenia rosnące ok. 50 mm na 1 mln lat. W dalszym stadium rozwoju конкреcji powstają na jej powierzchni drobne pęknięcia. Siatka szczelin, które poszerzają się i pogłębiają, stopniowo prowadzi w konsekwencji do kruszenia się powierzchni. Powstałe w ten sposób drobne okrucuchy stają się załączkami nowych конкреcji. Ośrodkami конкреcji mogą być również zęby żarłaczy, okrucuchy kości lub drobne okrucuchy skał.

Narastanie конкреcji odbywa się zarówno na powierzchni znajdującej się ponad osadem, jak i na części pogrzebanej w mułe (na ogół szybciej). W czasie powolnego powiększania górnej połowki na jej dolnej powierzchni tworzą się wspomniane uwypuklenia.

Trudne do wyjaśnienia jest utrzymywanie się конкреcji na powierzchni osadu przez bardzo długi okres, podczas którego na przyległych terenach tworzy się kilkudziesięciocentymetrowa lub nawet kilkumetrowa warstwa namułu (odpowiedź na to pytanie znajduje się w artykule G. P. Glasby'ego i R. J. Singletona¹; 1). Niejasne dla tego badacza jest również pochodzenie związków metali zawartych w конкреcjach. Rozpatruje on dwie ewentualności: wytrącania się ich bezpośrednio z wody morskiej lub związek genetyczny z wybuchami podwodnych wulkanów.

Konkrejami z dna Pacyfiku pod innym aspektem zajęli się G. P. Glasby i R. J. Singleton z Wellington (Nowa Zelandia). Załączone w ich opracowaniu (1) zdjęcia ilustrują różny stopień zagęszczenia конкреcji na poszczególnych terytoriach. W miejscach maksymalnego zagęszczenia конкреcje leżą jedna przy drugiej. Jeden z takich obszarów ilustruje zdjęcie wykonane w odległości 528 km od wysp Rarotonga (ok. 270 km na NW od Nowej Zelandii), na głębokości poniżej 5000 m. Spotyka się tu liczne skupienia конкреcji — ponad 100 na 1 m².

Najczęściej spotyka się конкреcje sferoidalne, rzadziej podłużne. Ich średnica zazwyczaj nie przekracza 4 cm. W próbkach pobieranych za pomocą sond głębinowych znajdowano dotychczas wyłącznie конкреcje o średnicy do 4 cm, to też dużym zaskoczeniem było wykrycie na podwodnych zdjęciach конкреcji o większych rozmiarach.

Na badanym przez geologów nowozelandzkich obszarze конкреcje manganowe towarzyszą brązowym ilom radiolarytowym, natomiast wokół brzegów Antarktydy — mułom okrzepkowym. Powierzchnia dna jest tutaj gładka, bez śladów działalności organizmów dennych. Nie ma tu również zmarszczek prądowych, chociaż autorzy nowozelandzcy przyjmują istnienie na tym obszarze słabych prądów den-

nych mogących zmywać świeży namuł. Obecność takich prądów może być przyczyną utrzymywania się конкреcji na powierzchni osadu. Nie wyjaśnione pozostaje natomiast zagadnienie nielączenia się конкреcji w zwartą skorupę nawet w warunkach największego ich skupienia. W pewnym stopniu tłumaczy je przedstawiony przez D. Heyego proces ciągłego odnawiania się конкреcji.

Dalsze szczegóły dotyczące rozpatrywanego problemu znajdują się w najnowszym artykule (2), opublikowanym przez grupę roboczą z uniwersytetu w Clausthal-Zellerfeld (RFN). Autorzy przytaczają wyniki szczegółowych badań конкреcji wydobytych przez statek „Valdivia” z głębokości 3500—4000 m pobranych z dna Pacyfiku między 4—15° szer. geogr. N i 110—150° dług. geogr. W.

Autorzy rozpatrują m. in. współzależność kształtu конкреcji i zawartości związków metali. Zwrócono przy tym uwagę na występowanie na powierzchni osadu конкреcji sferycznych i dyskoidalnych oraz skupień kilku конкреcji w kształcie buł. Natomiast w osadzie, na głębokości 2—10 cm, spotyka się конкреcje o średnicy nie przekraczającej 1,5 cm.

Z przeprowadzonych badań wynika m. in., że конкреcje o zawartości żelaza przekraczającej 10% zawierają więcej Mn i odwrotnie. Zawartość pozostałych metali, jak: Ni, Cu i Zn jest proporcjonalna do zawartości Mn, natomiast w miarę zwiększania się odsetka Fe wzrasta ilość Ti i (w mniejszym stopniu) Co.

Konkreje bardzo drobnoporowate, o gładkiej powierzchni łatwo się rozpadają po wysuszeniu. Duże конкреcje (od 5×4×3 do 12×8×7 cm) elipsoidalne i dyskoidalne mają na ogół górną powierzchnię gładką, a dolną — znajdującą się w osadzie — brodawkowatą. Zawartość Fe w górnej części конкреcji wynosi $\geq 9\%$, w dolnej natomiast $\leq 7\%$. Ten przejściowy typ конкреcji jest najliczniej reprezentowany w badanym zespole.

Na obszarach z przewagą конкреcji dyskoidalnych wiele z nich rozpada się na 2 lub 3 fragmenty pokryte czarnobrunatnym nalotem nawet na świeżym przełamie. Świadczy to o ich tendencji do dalszego powiększania się. Poza tym spotyka się конкреcje sferoidalne o gruzłowatej powierzchni, na której są widoczne drobniejsze конкреcje. Autorzy porównują takie formy do malin. Najczęściej mają one wymiary od 1×1×1,5 cm do 4×3×3 cm. Konkreje takie występują szczególnie licznie w zachodniej części badanego terenu. Zawierają one mniej żelaza (4—6% Fe), stosunkowo dużo Mn (29—33%), miejscami dużo Cu (1,4—1,6%) oraz niklu (1,5—1,3%). Spotyka się je nie tylko na powierzchni osadu, lecz najczęściej na głębokości 2—8 cm.

Autorzy opracowania (2) podają także, m. in., dokładne opisy gęstości, porowatości i zawartości metalu w badanym materiale, przedstawiają wyniki badań mikroskopowych, załączając zdjęcia wewnętrznej struktury w dużych powiększeniach. Potwierdzają oni również opinię D. Heyego o długotrwałym procesie powstawania конкреcji, wynoszącym ok. 10 mln lat.

LITERATURA

1. Glasby G. P., Singleton R. J. — Underwater Photographs of Manganese Nodules from the Southwestern Pacific Basin. N. Z. Journ. of Geol. and Geophys., 1975, vol. 18, no. 4.
2. Halbach P., Özkara M., Heise J. — The Influence of Metal Content on the Physical and Mineralogical Properties of Pelagic Manganese Nodules. Mineralium Deposita, 1975, vol. 10, no. 4.
3. Steinert H. — Tiefsee-Manganknollen zerstören sich selbst. F. A. Z. Natur u. Wissenschaft., 20 XI 1975.