

ANDRZEJ GAŹDZICKI, RYSZARD WRONA

Polska Akademia Nauk

**SKAMIENIAŁOŚCI GÓRNEJ KREDY I TRZECIORZĘDU Z OSADÓW TALASOGLACJALNYCH
NA PÓŁWYSPIE MELVILLE'A, WYSPA KRÓLA JERZEGO
(ZACHODNIA ANTARKTYKA)**

UKD 562+567:551.382.2(23.055):551.763.3/.78:551.332.57:551.732(829.King George Isl.)

Kopalne osady morsko-glacialne zawierające bogate zespoły flory i fauny odkryto na Półwyspie Melville'a podczas V Polskiej Wyprawy Antarktycznej PAN [1980/1981]. Półwysep Melville'a (ponad 2 km długi i ok. 0,5 km szeroki) znajduje się na wschodnim krańcu Wyspy Króla Jerzego, stanowi wąskie plateau ograniczone od północy i południa wysokimi klifami i jest pozbawiony stałej pokrywy lodowej (ryc. 1–2).

Wykształcenie litologiczne. W klifach Półwyspu Melville'a odsłania się ok. 200 m miąższości i prawie poziomo zalegająca sekwencja marglistych łupków, mułowców i rzadziej piaskowców. Utwory te zawierają liczne skamieniałości oraz eratyki pochodzące z kontynentu antarktycznego (3, 5). Rozpatrywane osady są zbioturbowane, zachowane są w nich często kanały wygrzebane przez kraby (ryc. 3), a także liczne koprolity. Swoiste cechy tych utworów, jak

Ryc. 1. Schematyczna mapa topograficzna Półwyspu Melville'a z lokalizacją badanych profilów (I–V) na Wyspie King George (C). Na mapce ogólnej (A) strzałka określa położenie Wyspy King George w archipelagu Szetlandów Południowych, zakropkowane rejony występowania skał kambryjskich na kontynencie antarktycznym. Na mapce Wyspy King George (B) zaznaczono położenie stacji badawczych: A – „Arctowski” (Polska), TJ – „Teniente Jubany” (Argentyna), B – „Bellingshausen” (ZSRR), PF – „Presidente Frei” (Chile)

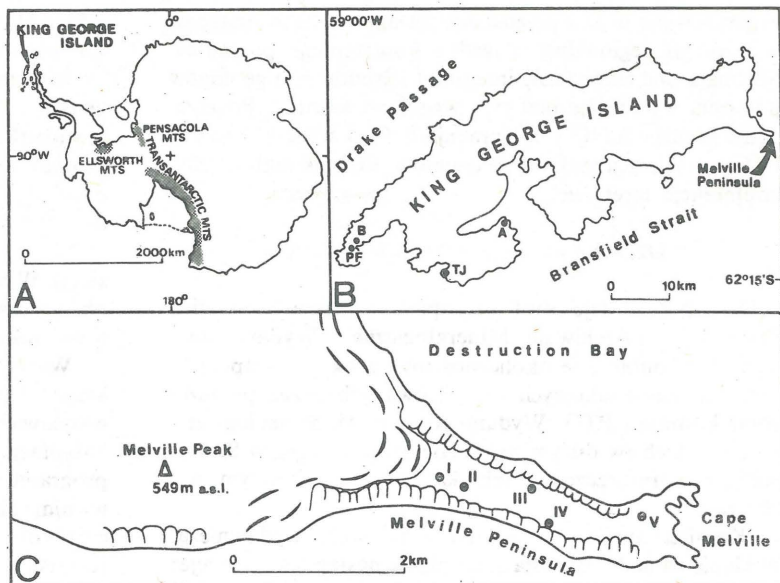


Fig. 1. Sketch topographic map of the Cape Melville and location of the studied sections (I–V) on King George Island (C). In location map (A), arrowhead shows King George Island in the South Shetland Islands; dotted areas – distribution of Cambrian rocks

in Antarctica. The map of the King George Island (B) shows location of research stations: A – „Arctowski” (Polish), TJ – „Teniente Jubany” (Argentinian), B – „Bellingshausen” (USSR), PF – „Presidente Frei” (Chilean)



Ryc. 2. Odślonięcia stropowych warstw utworów talasoglacjalnych na Półwyspie Melville'a. Na powierzchni widoczne głazy eratywne (dropstones). W głębi wierzchołek Melville'a (549 m n.p.m.) stanowiący kopalny stożek wulkaniczny

Fig. 2. Exposure of top layers of glaciomarine deposits on the Cape Melville, with erratics (dropstones) at their surface. In the background, Mt. Melville (549 m a.s.l.), an ancient volcanic cone.

również stwierdzony zespół florystyczno-faunistyczny, stały się podstawą do wyróżnienia nowej jednostki litostratigraficznej w Zachodniej Antarktyce, a mianowicie formacji Cape Melville (3). Należy tu zaznaczyć, że w świetle wcześniejszych badań przeprowadzonych przez ekspedycje brytyjskie uważano, że Półwysp Melville'a jest zbudowany wyłącznie ze skał wulkanicznych, głównie andezytów i tufów neogeńsko-plejstocenijskich (1, 7, 4). Ostatnio Zinsmeister (16) zasygnalizował obecność fauny w powyższych utworach podając jedynie występowanie małża *Malletia* (powinno być *Malletia*) i zasugerował neogeński wiek tej sekwencji.

Zespoły skamieniałości. Mikroskamieniałości znalezione w osadach formacji Cape Melville reprezentują zarówno grupy organizmów planktonicznych jak i bentonicznych. Grupa mikroskamieniałości planktonicznych obejmuje: kokkolity* wśród których rozpoznano – *Corollithion exiguum* Stradner, *C. achylosum* [Stover], *Hayesites albiensis* Manivit, *Prediscosphaera cretacea* [Arkhangelsky], *Tetra-*

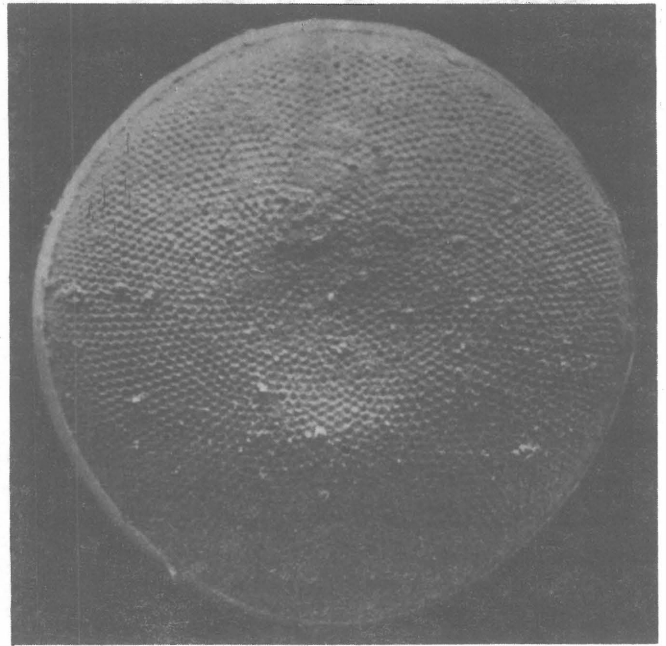
* Kokkolity oznaczyła dr E. Gaździcka, korale – doc. dr E. Roniewicz, małże i ślimaki – doc. dr H. Pugaczewska, jeżowce – dr W. Jesionek-Szymańska.



Ryc. 3. Horyzontalny kanał wygrzebanej przez kraba

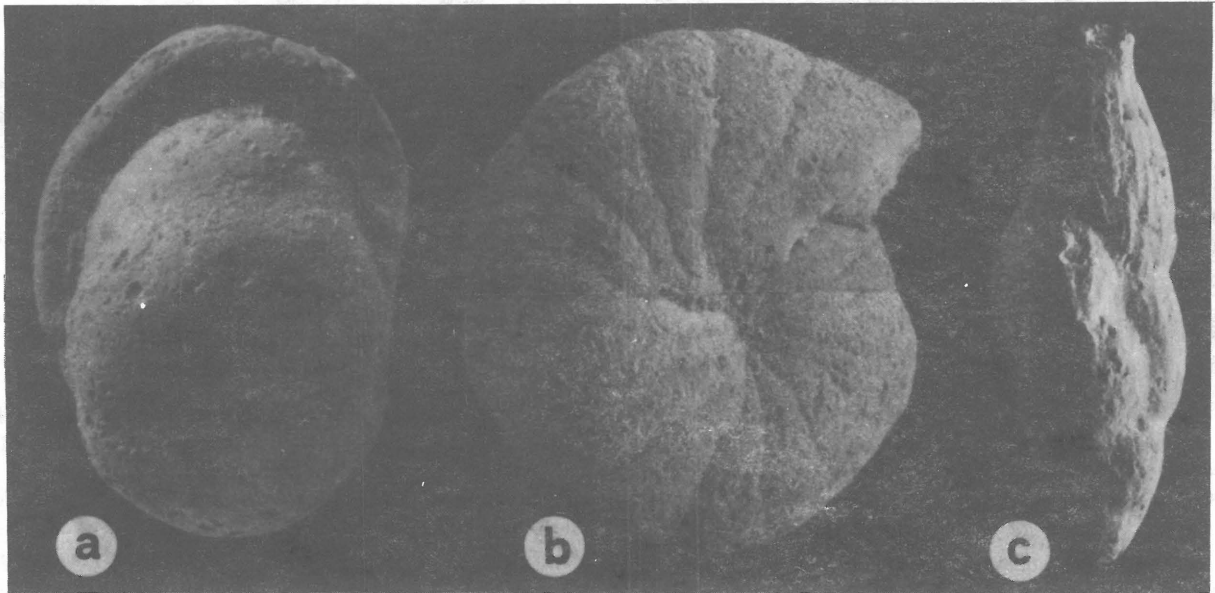
Fig. 3. Horizontal tunnel made by crab

lithus gothicus Deflandre oraz *Vekshinella* i *Zygodiscus*. Towarzyszą im okrzemki, głównie promieniste, z rodzaju *Coscinodiscus* (ryc. 4), cysty chryzomonad oraz silikoflagellaty (m. in. *Distephanus*). Wśród otwornic występują formy bentoniczne o skorupkach zarówno zlepieńcowatych jak i wapiennych. Są to przede wszystkim rodzaje: *Cyclammina* (lokalnie, w stropowych partiach profilu mająca znaczenie skałotwórcze), *Pullenia* i *Uvigerina* (ryc. 5). Morskie bezkręgowce (ryc. 6–8) reprezentowane są przez bardzo liczne korale osobnicze z rodzaju *Flabellum* (często zachowane w pozycji przyżyciowej) a także mszywioly, małże (m. in. *?Portlandia*), ślimaki (m. in. *?Fusus*), łódkonogi, belemnity, wieloszczety (*Glycera*, *Ophyotrocha*), małżoraczki, kraby z rodziny Majidae, rozgwiazdy oraz jeżowce (*Isechinus* oraz cidaroidy o silnie zerodowanych pan-



Ryc. 4. Pancerzyk okrzemki z rodzaju *Coscinodiscus* Ehrenberg, 1838. SEM \times 400

Fig. 4. Test of diatom of the genus *Coscinodiscus* Ehrenberg, 1838; SEM, \times 400



Ryc. 5. Otwornice z rodzajów: a – *Pullenia* Parker et Jones, 1862. SEM \times 150, b – *Cyclammina* Brady, 1870. SEM \times 25, c – *Uvigerina* d'Orbigny, 1826. SEM \times 150

Fig. 5. Foraminifers of the genera: a – *Pullenia* Parker et Jones, 1862, SEM, \times 150, b – *Cyclammina* Brady, 1870, SEM, \times 25, c – *Uvigerina* d'Orbigny, 1826, SEM, \times 150

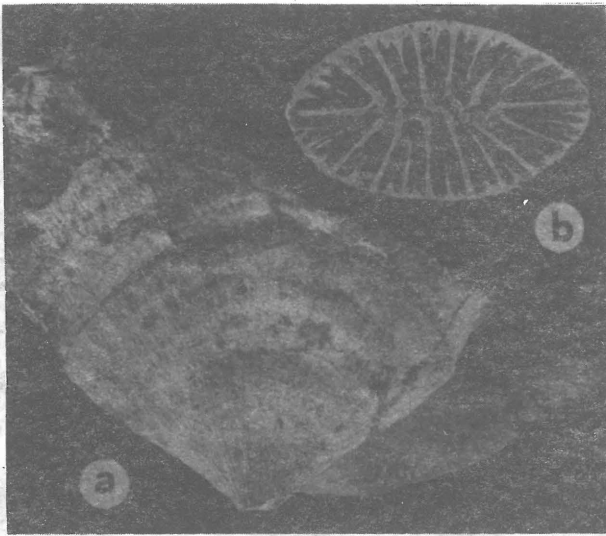
cerzach). Spośród kręgowców morskich stwierdzono pojedyncze szkielety ryb, znajdowane głównie w obrębie kanałów wygrzebanych przez kraby.

Należy tutaj zaznaczyć, że większość przedstawionych powyżej grup organizmów jest bardzo bogata w osobniki, szczególnie zaś gdy idzie o okrzemki, otwornice, korale, małże i kraby. Większość zebranych skamieniałości jest dobrze zachowana i są one przedmiotem szczegółowych studiów paleontologicznych.

Eratyki. Głazy występujące w osadach talasoglacjalnych na Półwyspie Melville'a pochodzą ze skał całkowicie egzotycznych dla archipelagu Szetlandów Południowych. Obecność rys lodowcowych na powierzchni niektórych głazów świadczy o ich glacialnym pochodzeniu. Analiza

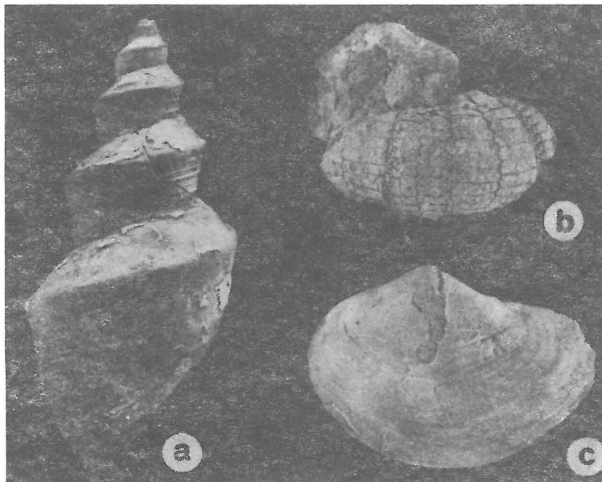
litologii eratyków i zawartych w nich skamieniałości wskazuje, że głazy te były przyniesione z kontynentu antarktycznego. Można więc sądzić, że jedynym środkiem transportu głazów były góry lodowe, z których po wytopieniu opadały one w osad jako tzw. *dropstones*. Wszystko to świadczy o istnieniu w czasie sedymentacji osadów formacji Cape Melville przedplioceńskiego zlodowacenia kontynentalnego (zlodowacenie Melville *sensu* Birkenmajer (3) w druku). Jest ono starsze w stosunku do niedawno rozpoznanego na Wyspie Króla Jerzego zlodowacenia plioceńskiego (zlodowacenie Polonez *sensu* Birkenmajer; 2), zobacz także Harland (6).

Z osadów formacji Cape Melville zebrano kilkaset głazów, głównie skał węglanowych. Głazy zwykle osiągają



Ryc. 6. Korale osobnicze *Flabellum* Lesson, 1831, a – widok z boku, $\times 1$, b – przekrój poprzeczny, $\times 2$

Fig. 6. Solitary corals *Flabellum* Lesson, 1831; a – side view, $\times 1$, b – transversal section, $\times 2$

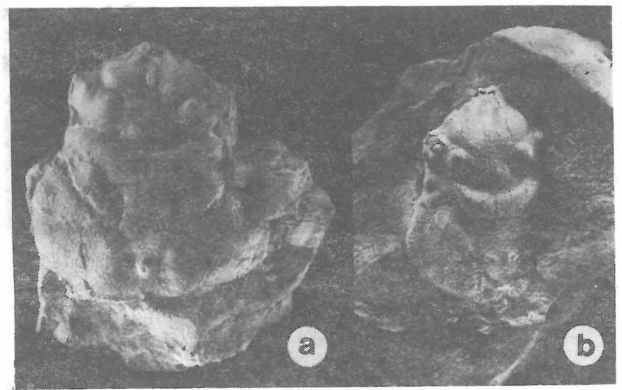


Ryc. 7. Ośródka ślimaka ?*Fusus* Bruigière, 1789 z częściowo zachowaną skorupką; $\times 1$; b – pancerz jeżowca ?*Isechimus* Lambert, 1903, $\times 1$; c – ośródka małża ?*Portlandia* Mörch, 1857, $\times 1$

Fig. 7. a – Mould of gastropod ?*Fusus* Bruigière, 1789 with partly preserved shell, $\times 1$; b – echinoid ?*Isechimus* Lambert, 1903, $\times 1$; c – mould of bivalve ?*Portlandia* Mörch, 1857, $\times 1$

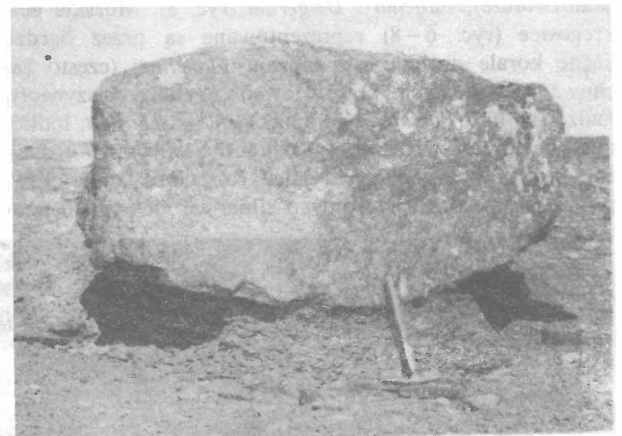
wielkość około 50 cm średnicy (ryc. 2), ale niektóre z nich przekraczają 2 m (ryc. 9). W eratykach wapiennych znalezione zostały liczne skamieniałości kambryjskie, reprezentujące następujące grupy organizmów: glony (*Epiphyton*), archeocjaty (ryc. 10), ramienionogi, jednotarczowce, ślimaki, hyolity (ryc. 11), trylobity, małżoraczkki oraz liczne zagadkowe mikroskamieniałości ((*Anabaritidae*, *Chancelloriidae*).

Skąły kambryjskie o podobnej litologii i zbliżonym inwentarzu skamieniałości rozpoznane zostały na kontynencie antarktycznym (ryc. 1) w Górach Ellsworth'a (Webers 14, Yochelson i in. 15), w Górach Pensacola (Palmer i Gatehouse 12) oraz w Górach Transantarktycznych (Laird 10, Laird i in. 11, Hill 8, 9; Shergold i in. 13). Najbardziej prawdopodobnym obszarem źródłowym dla



Ryc. 8. Karapaksy krabów od strony grzbietowej (*Majidae* Samouille 1819), $\times 1$

Fig. 8. Carapaces of crabs (*Majidae* Samouille, 1819), dorsal view, $\times 1$



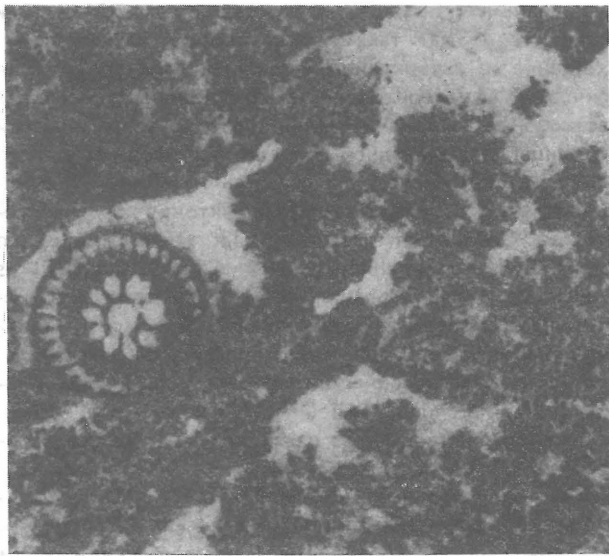
Ryc. 9. Jeden z największych głazów eratycznych (dropstone) znalezionych na Półwyspie Melville'a

Fig. 9. One of the largest erratic boulders (dropstones) found in the Melville Peninsula

głazów eratycznych stwierdzonych na Półwyspie Melville'a wydaje się być rejon Gór Ellsworth'a oraz/albo Gór Pensacola (por. ryc. 1).

Środowisko sedimentacji. Wykształcenie facjalne osadów talasoglacjalnych z Półwyspu Melville'a wskazuje, że omawiane utwory były deponowane w płytkowodnych strefach szelfu o stosunkowo umiarkowanej hydrodynamice. Świadczy o tym m. in. wyraźna przewaga organizmów bentonicznych zarówno sesyjnych jak i wagiłnych, często zachowanych w pozycji przyżyciowej. Ponadto towarzyszą im szczególnie dobrze zachowane skamieniałości śladowe związane z działalnością życiową organizmów (horyzontalne kanały wygrzebane przez kraby i liczne koprolity). Jednocześnie obecność w rozważanych osadach elementów glacialnych (*dropstones*) jak i zimnolubnych organizmów reprezentowanych przez silikoflagellaty (*Distephanus*), chryzomonady i okrzemki (*Coscinodiscus*) potwierdza konsekwentnie istnienie w tym czasie epoki glacialnej (złodowacenie Melville).

Pozycja stratygraficzna. W bogatym zespole skamieniałości stwierdzonych w obrębie rozpatrywanych utworów formacji Cape Melville przede wszystkim zespół kokkolitów (patrz wyżej) zawiera szereg gatunków o znaczeniu stratygraficznym. Dokumentują one górnokredowy wiek zespołu. Jednocześnie w niektórych grupach organizmów



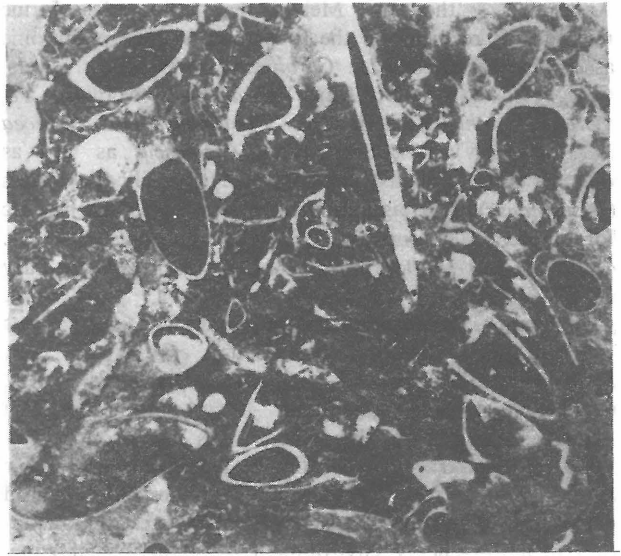
Ryc. 10. Wapień zawierający glony *Epiphyton Bornemann, 1886* oraz pojedyncze archeocyaty (kambry). Płytkę cienką, $\times 5$. Erratyk pochodzenia antarktycznego

Fig. 10. Limestone yielding algae *Epiphyton Bornemann, 1886* and single archaeocyathids (Cambrian). Thin section, $\times 5$. Erratic of Antarctic origin

(m.in. w obrębie silikoflagellatów, otwornic, koralu, małżów i jeżowców) stwierdzono taksony znane również z trzeciorzędu. Może to wskazywać na obecność górnokredowych kokkolitów na wtórnym złożu, co w przypadku osadów talasoglacjalnych jest możliwe. W tej sytuacji trudno jednoznacznie określić wiek mórsko-glacialnych utworów formacji Cape Melville, a zarazem wiek zlodowacenia Melville: może to być górna kreda i/lub trzeciorzęd.

LITERATURA

1. Barton C.M. — The geology of King George Island, South Shetland Islands. Prel. Rept. Falkl. Isl. Dep. Surv. 1961 no. 12.
2. Birkenmajer K. — Discovery of Pliocene Glaciation on King George Island, South Shetland Islands (West Antarctica). Bull. Acad. Pol. Sci., Sér. Sci. Terre 1979 vol. 27 no. 1–2.
3. Birkenmajer K. — Pre-Quaternary fossiliferous glacio-marine deposits at Cape Melville, King George Island (South Shetland Islands, West Antarctica). Ibidem. In press.
4. Fleming E.A., Thomson J.W. — British Antarctic Territory Geological Map 1:500.000: Northern Graham Land and South Shetland Islands., Ed. by Brit. Antarct. Surv. 1979.
5. Gaździcki A., Wrona R. — Badania paleontologiczne w czasie V Polskiej Wyprawy Antarktycznej Polskiej Akademii Nauk na Stację im. H. Arctowskiego (1980–81). Prz. Geol. 1982 nr 2.
6. Harland W.B. — Pliocene tillites from King George Island (South Shetland Islands). Antarctica. In: *Earth's pre-Pleistocene Glacial Record* (M.J. Hambrey, W.B. Harland, Eds). Cambridge 1981.
7. Hawkes D.D. — The geology of the South Shetland Islands. I. The petrology of King George Island. Sci Repts Falkl. Isl. Dep. Surv. 1961, no. 26.
8. Hill D. — Archaeocyatha from the Shackleton Limestone of the Ross System, Nimrod Glacier area, Antarctica. Trans. R. Soc. N.Z. Geol. 1964 no. 2.



Ryc. 11. Wapień zawierający liczne skorupki hyolitów (kambry). Płytkę cienką, $\times 5$. Erratyk pochodzenia antarktycznego

Fig. 11. Limestone with numerous hyolithid shells (Cambrian). Thin section, $\times 5$. Erratic of Antarctic origin

9. Hill D. — Archaeocyatha from loose material at Plunkett Point at the head of Beardmore Glacier. In: *Antarctic Geology* (R.J. Adie, Ed.). North-Holland Publ. Co. Amsterdam. 1964.
10. Laird M.G. — Archaeocyathine limestones of Antarctica. Nature 1962 no. 194.
11. Laird M.G., Andrews P.B., Kyle P.R., Jennings P. — Late Cambrian fossils and the age of the Ross Orogeny, Antarctica. Ibidem 1972 no. 238.
12. Palmer A.R., Gatehouse C.G. — Early and Middle Cambrian trilobites from Antarctica. Prof. Pap. U.S. Geol. Surv. 1972 no. 456.
13. Shergold J.H., Cooper R.A., MacKinnon D.J., Yochelson E.L. — Late Cambrian Brachiopoda, Mollusca, and Trilobita from Northern Victoria Land, Antarctica. Palaeontology 1976 vol. 19 Part 2.
14. Webers G.F. — Unusual Upper Cambrian fauna from West Antarctica. In: *Antarctic Geology* (R.J. Adie, Ed.). North-Holland Publ. Co. Amsterdam. 1964.
15. Yochelson E.L., Flower R.H., Webers G.F. — The bearing of the Late Cambrian monoplacophoran genus *Kingtoconus*: upon the origin of the Cephalopoda. Lethaia, 1973, no. 6.
16. Zinsmeister W.J. — Review of the Neogene of the Pacific margin of Antarctica. In: *Biostratigraphic Datum-Planes of Pacific Neogene*, IGCP 114, 3rd Work Gp. Meet. Stanford. Calif. 1978. (Preprint).

SUMMARY

Numerous well-preserved fossils have been found at the Melville Peninsula by the Polish Antarctic Expedition of the Polish Academy of Sciences in the austral summer 1980/81. The fossils come from a sequence of thin-bedded sandy-marly glaciomarine sediments about 200 m thick. The deposits also yield erratic boulders (dropstones) coming from the Antarctic continent. Specific lithological and paleontological features of these deposits made it possible to propose a new lithostratigraphic unit for West

Antarctica — the Cape Melville Formation (3). Marine microfossils recorded in the formation include planktonic assemblage of coccoliths: *Corollithion achylosum* (Stover), *C. exiguum* Stradner, *Hayesites albiensis* Manivit, *Tetralithus gothicus* Deflandre, *Prediscosphaera cretacea* (Arkhangelsky), *Vekshinella* and *Zygodiscus* as well as diatoms (*Coscinodiscus*), chrysonomad cysts, silicoflagellates (*Distephanus*) and agglutinated and calcareous benthic foraminifera (*Cyclammina*, *Pullenia* and *Uvigerina*) (Figs. 4–5). Marine invertebrates are here represented by solitary corals (*Flabellum*), bryozoans, bivalves (? *Portlandia*), gastropods (? *Fusus*), scaphopods, belemnites, polychaetes (*Glycera*, *Ophryotrocha*), ostracods, crabs (*Majidae*), asteroids and echinoids (? *Isechinus* and *Cidaroids*) (Figs. 6–8), and marine vertebrates — by innumerable fish remains. Deposits yielding these fossils are strongly bioturbated. A marked predominance of benthic organisms and numerous traces of their life activities (Fig. 3) and occurrence of very numerous coprolites suggest sedimentation in a low-energy environment of shallow-shelf zone. The presence of erratic boulders in rocks of the Cape Melville Formation evidences continental glaciation (Melville Glaciation — 3). The boulders are usually about 50 cm in size but some of them approach 2 m in size (Figs. 2, 9). Limestone boulders were found to yield numerous well-preserved Cambrian fossils: algae (*Epiphyton*), archaeocyathids, brachiopods, monoplacophorans, gastropods, hyolithids, trilobites, ostracods and numerous enigmatic microfossils (*Anabaritidae*, *Chancelloriidae*) (Figs. 10–11). Cambrian rocks similar in lithology and fossil content are known from the Ellsworth Mts (14, 15), Pensacola Mts (12) and Transantarctic Mts (10, 11, 8, 9, 13) in Antarctica.

Of the rich fossil assemblage recorded in rocks of the Cape Melville Formation (3), coccoliths primarily indicate its Upper Cretaceous age (see above). Some groups of organisms, especially silicoflagellates, diatoms, foraminifera, corals and bivalves, comprise forms also known from the Tertiary. That is why it is difficult to precise the age of glaciomarine sedimentary sequence from the Melville Peninsula and, therefore, the time of Melville Glaciation. It may be only supposed that sedimentation of the formation and glaciation were taking place in the Late Cretaceous and/or Tertiary.

РЕЗЮМЕ

Многие и хорошо сохранные окаменелости были обнаружены на острове Мельвиль польской антарктической экспедицией Польской Академии Наук в летнем сезоне 1980/1981. Эти окаменелости находятся в секвенции тонкослоистых, песчано-мергелистых, морско-

-гляциальных осадков мощностью около 200 м. Эти осадки содержат также эрратические валуны происходящие из антарктического континента. Их литологические и палеонтологические особенности сделали возможным выделение новой литостратиграфической единицы для Западной Антарктики, формации Капэ Мельвиль (3). Находящиеся здесь морские микроокаменелости содержат состав plankтонических кокколито- *Corollithion achylosum* (Stover), *C. exiguum* Stradner, *Hayesites albiensis* Manivit, *Tetralithus gothicus* Deflandre, *Prediscosphaera cretacea* (Arkhangelsky), *Vekshinella* (*Zygodiscus*), диатомеи (*Coscinodiscus*), цисты хризокронад *silicoflagellata* (*Distephanus*), а также бентонические агглютинирующие и известковые фораминиферы (*Cyclammina*, *Pullenia*, *Uvigerina*) (рис. 4–5). Морские беспозвоночные представлены кораллами *Flabellum*, мшанками, двустворчатыми моллюсками (? *Portlandia*), брюхоногими (? *Fusus*), лодконогими, белемнитами, полихетами (*Glycera*, *Ophryotrocha*), остракодами, крабами (*Majidae*), морскими звездами и морскими ёжами (? *Isechinus* и *Cidaroida*) (рис. 6–8). Здесь были также обнаружены немногочисленные остатки морских позвоночных — рыб. Осадки содержащие эти окаменелости характеризуются значительным перевесом бентонических организмов и следами их жизненной активности, а также присутствием многих копролитов, что указывает на то, что седиментация происходила в относительно спокойных водах зоны мелководного шельфа. Присутствие эрратических валунов в осадках формации Капэ Мельвиль свидетельствует о континентальном оледенении (оледенение Мельвиль; 3). Средний диаметр этих валунов равен около 50 см, но в некоторых валунах он достигает даже 2 м (рис. 2, 9). В известковых валунах были обнаружены многие, хорошо сохранные кембрийские окаменелости: водоросли (*Epiphyton*), археоциаты, плеченогие, моноплакофоры, брюхоногие, трилобиты, остракоды и другие загадочные микроокаменелости (рис. 10–11). Кембрийские породы с похожей литологией и подобным составом окаменелостей были обнаружены на антарктическом континенте (рис. 1) в Г. Эльсворта, Г. Пенсаколя и Г. Трансантарктических (10, 11, 8, 9, 13).

В богатом составе окаменелостей из осадков формации Капэ Мельвиль (3), главным образом кокколиты указывают на верхнемеловой возраст. В некоторых группах организмов (*silicoflagellata*, остракоды, фораминиферы, кораллы и двустворчатые моллюски) найдены формы известные также из третичных отложений. В таком случае трудно однозначно определить возраст секвенции морско-гляциальных осадков на полуострове Мельвиль, а также и возраст оледенения. Это может быть верхний мел и/или третичный период.