

ROZWÓJ POGLĄDÓW NA PRZYNALEŻNOŚĆ SYSTEMATYCZNĄ NIEKTÓRYCH RODZAJÓW RODZINY ANOMALINIDAE CUSHMAN, 1927

Przedstawiciele rodziny *Anomalinidae* Cushman, 1927 mają szerokie rozprzestrzenienie pionowe i geograficzne. Z tego powodu otwornice te zwróciły na siebie uwagę paleontologów już w zeszłym stuleciu. Rodzinę *Anomalinidae* wydzielił Cushman w 1927 r., na podstawie ujścia leżącego równikowo i przedłużającego się na ścianki boczne oraz wyglądu skorupki. Cushman (3) uważa, że rodzina *Anomalinidae* jest genetycznie związana z rodziną *Rotaliidae* poprzez rodzaj *Discorbis*, a szczególnie przez tych jego przedstawicieli, którzy mają chitynową podszewkę we wczesnych stadiach ontogenetycznych i ślady obecności zlepieńcowatej warstewki. Cushman uważa, że spłaszczone strona skorupki jest stroną dorsalną, a spłaszczenie powstało wskutek przytwierdzenia się okazów w związku z przechodzeniem na osiadły tryb życia.

Rodzaje zaliczone do nowo utworzonej rodziny umieszcza Cushman w dwóch podrodzinach — *Anomalitinae* i *Cibicidinae*. W pierwszej podrodzynie, zawierającej okazy spłaszczone, niemal symetryczne po obu stronach skorupki, z ujściem położonym równikowo — umieszcza rodzaje: *Anomalina*, *Planulina*, *Laticarinina*, *Anomalitella* i *Palmertinella*. Do podrodziny *Cibicidinae* zalicza otwornice płasko-wypukłe, przytwierdzające się do podłoża spłaszczoną stroną dorsalną, o ujściu równikowym leżącym u podstawy komory, przedłużającym się na stronę dorsalną wzdłuż wewnętrznych brzegów komór, a tylko niekiedy na wentralną. Umieszcza w niej rodzaj *Cibicides* oraz wysoko wyspecjalizowane rodzaje: *Cyclocibicides*, *Cibicidella*, *Webbina* i in.

Cushman, podobnie jak wielu innych autorów, przyjął za generotyp rodzaju *Anomalina* — *Anoma-*

lina punctulata d'Orbigny, u której ujście leży równikowo u podstawy ostatniej komory. Jednakże do rodzaju *Anomalina* zarówno Cushman, jak i in. autorzy zaczęli też odnosić okazy, które posiadają ujście równikowe przechodzące u jednych form na stronę ewolutną u innych na inwolucyjną. Cushman (3) uważa również, że u rodzaju *Planulina* ujście leży podobnie jak u rodzaju *Anomalina*. W rezultacie niedokładnego prześledzenia położenia ujścia rodzaje *Anomalina* i *Planulina* zostały umieszczone w jednej podrodzynie.

Do rodziny *Anomalinidae* wprowadza Cushman (3) nowe rodzaje utworzone przez Brotzena (1), a mianowicie rodzaj *Cibicidoides* i *Anomalinoides*. Brotzenowskie rodzaje *Gavelinella* i *Pseudovalvulineria* odnosi Cushman do rodziny *Rotaliidae*. Obaj wymienieni autorzy nie zwracają uwagi na fakt występowania u przedstawicieli rodzajów *Gavelinella* i *Pseudovalvulineria* ujścia interiomarginalnego równikowego.

Galloway (4) nie wydzielał rodziny *Anomalinidae*, a wchodzące w jej skład rodzaje umieszczał w dwóch podrodzinach, odnosząc je do rodziny *Rotaliidae*. W skład wymienionej rodziny wchodzi u Gallowaya podrodziny *Rotaliinae* Schultze i *Discorbinae* Cushman oraz nowo utworzone podrodziny *Planorbultinae* Galloway i *Cibicidinae* Galloway. Rodzaj *Anomalina* odniesiony został do podrodziny *Discorbinae*, a rodzaje *Cibicides*, *Planulina* i *Karreria* do podrodziny *Cibicidinae*.

Galloway podzielił ten przeprowadza na podstawie stopnia porowatości ścianki skorupki oraz sposobu układania się ostatniej komory w stosunku do brzegu skorupki. Za ważną cechę diagnostyczną uznaje on również położenie ujścia. Galloway zauważa, że zwiększanie się porów jest oznaką specjalizacji skorupki. Rodzaje posiadające drobne pory są bardziej progresywne w rozwoju, a rodzaje o porach dużych są bardziej wyspecjalizowane i szybko wymierają. Badania Hofkera (10) dowodzą, że średnica porów zwiększa się w czasie rozwoju gatunku. Hofker określił nawet, przy jakiej wielkości porów gatunki zaliczone przez niego do rodziny *Gavelinellidae* wymierają.

Galloway, podobnie jak Cushman, przyjął za generotyp rodzaju *Anomalina* — *Anomalina punctulata* d'Orbigny uważając równocześnie, że odpowiedniejszym gatunkiem jako generotyp byłaby *Anomalina elegans* d'Orbigny, u której ujście zachodzi na stronę grzbietową skorupki. Przyjmując ten punkt widzenia umieszcza on w rodzaju *Anomalina* formy, u których ujście zachodzi bądź na grzbietową, bądź też na brzuszную stronę skorupki.

Galloway, zaliczając rodzaj *Anomalina* do podrodziny *Discorbinae*, nie zwraca uwagi na fakt, że formy te zgodnie z diagnozą rodzaju mają ujście leżące interiomarginalnie, równikowo. Wszystkie inne rodzaje o ujściu interiomarginalnym, równikowym przechodzącym na bok skorupki umieszcza w podrodzynie *Cibicidinae*. Zauważa on, że różnica między rodzajem *Anomalina* a rodzajami, które on włącza do *Discorbinae*, wyraża się nie tylko w położeniu ujścia, ale i w stopniu inwolucyjności strony grzbietowej, kształcie guzka, charakterze strony brzusznej oraz w stopniu wypukłości stron skorupki. W ten sposób rodzaje wchodzące do jednej rodziny posiadają różne cechy, a różne podrodziny zawierają rodzaje o cechach wspólnych.

Następne warianty klasyfikacji przedstawili Brotzen (1) i Glaessner (5). Obaj autorzy nie przyjęli rodziny *Anomalinidae* Cushman. Wszystkie rodzaje Cushmana wchodzące w skład *Anomalinidae*, *Rotaliidae* i *Globigerinidae* oraz przedstawicieli innych rodzin wydzielonych przez Cushmana, Glaessner łączy w jedną nadrodzinę *Rotaliiformes*, zaś Brotzen w nadrodzinę *Rotaliiformes*. Jednakże kiedy Brotzen umieszcza rodzaje *Cibicides*, *Planulina*, *Anomalina* w podrodzynie *Cibicidinae*, w rodzinie *Valvulineriidae*, to Glaessner zalicza te rodzaje do podrodziny *Anomalininae*, w rodzinie *Discorbidae*. Do brotzenowskiej rodziny *Valvulineriidae* należą dwie

podrodziny *Valvulinerinae* i *Cibicidinae*. Brotzen (1, 2) zbadał szczegółowo budowę ujścia i pępka u przedstawicieli rodzaju *Anomalina*.

Za główny rodzaj dla całej podrodziny *Valvulinerinae* uznał Brotzen rodzaj *Valvulineria* Cushman. Według niego rozszerzanie się lub zężenie szerokości pępka w połączeniu z rozwojem albo zanikiem blaszek na wewnętrznych końcach komór u rodzaju *Valvulineria*, jak również zmiana długości szczeliny ujściowej u podstawy powierzchni ostatniej komory oraz zmiana inwolucyjności skorupki przyczyniły się do powstania licznych form, które dały początek licznym rodzajom. W ten sposób według Brotzena (1) powstały formy zaliczane do rodzajów *Gavelinella*, *Pseudovalvulineria* i *Cibicidoides*.

Dwa pierwsze rodzaje umieszcza Brotzen w podrodzynie *Valvulinerinae*, nie zwracając uwagi na obecność ujścia interiomarginalnego — równikowego. Rodzaj *Cibicidoides* umieszcza Brotzen w podrodzynie *Cibicidinae* uważając, że wszyscy przedstawiciele tej podrodziny mają słabo wypukłe komory, słabo zaznaczone skrzyty, guzek lub dysk pępkowy, ujście interiomarginalno-septalne i ujście pępkowe. Za stronę brzuszную (pępkową) uważa on zawsze tę, na którą przechodzi ujście, stronę przeciwną uważa za stronę grzbietową (spiralną). Przy takiej interpretacji bez określenia położenia komory początkowej, trudno się zorientować, która ze stron jest stroną grzbietową, a która brzuszную.

W roku 1942 Brotzen tworzy również rodzaj *Anomalinoides* z generotypem *Anomalinoides plummerae* Brotzen = *Anomalina pinquis* Jennings, zaliczając do tego rodzaju formy mające kształt skorupki charakterystyczny dla rodzaju *Anomalina*, ale posiadające oprócz ujścia interiomarginalno-septalnego również ujście pępkowe. Brotzen (1) przy wydzieleniu nowych rodzajów kieruje się znacznie więcej kształtem skorupki, stopniem inwolucyjności skorupki, budową pępka, czy też szerokością brzegu skorupki niż położeniem bocznej części ujścia. Jest rzeczą charakterystyczną, że przy opisie bocznej części ujścia zarówno przy rodzaju *Cibicidoides*, jak i *Anomalinoides* Brotzen mówi, że ujście pępkowe leży w szwie spiralnym i biegnie u podstawy kilku komór. U rodzajów *Pseudovalvulineria* i *Gavelinella* ujście pępkowe przedłuża się od ostatniej komory do wcześniejszych, otaczających pępek.

Z opisów wymienionych wyżej rodzajów wydaje się wynikać, że ta strona, którą Brotzen określa jako stronę brzuszную u rodzajów *Gavelinella* i *Pseudovalvulineria*, nie jest homologiczna ze stroną brzuszную u *Cibicidoides* i *Anomalinoides*. Brotzen, mimo że dokładnie charakteryzuje podrodzinę *Cibicidinae*, jeśli chodzi o położenie ujścia, umieszcza w niej także rodzaj *Anomalina*.

W całkiem inny sposób podchodzi do systematyki otwornic Hofker w trzeciej części opracowania otwornic z ekspedycji „Siboga” w 1951 r. Autor ten chce dać biologiczne podstawy podziału otwornic. Za cechę systematyczną najwyższej rangi uznaje on obecność płytki zębowej w ujściu u pewnej grupy form. Cecha ta była dotychczas lekceważona. Za ważną cechę systematyczną przyjmuje także rodzaj perforacji skorupki (obecność protoporów lub deuteroporów).

Za przodków form wapiennych, które umieszcza w rzędzie *Dentata* podklasy *Foraminifera*, uznaje Hofker otwornice aglutynujące z rodziny *Valvulineriidae* posiadające ząb w ujściu. Podziału rzędu *Dentata* na trzy podrzędy dokonał Hofker na podstawie cech ujścia. Otwornice posiadające pojedyncze ujście (protoforamen) z płytką zębową zostały zaliczone do podrzędu *Protoforaminata*, te które posiadają protoforamen i deuteroforamen (ujście dodatkowe nie związane z płytką zębową) — umieszczone w podrzędzie *Biforaminata*, te zaś które posiadają jedynie deuteroforamen — w podrzędzie *Deuteroforaminata*.

Otwornice o rotalidowym sposobie zwinięcia skorupki, umieszczone przez Brotzena (1) w nadrodzynie *Rotaliiformes*, u Hofkera (7) znalazły się w dwóch

PORÓWNIANIE CECH NIEKTÓRYCH RODZAJÓW RODZINY ANOMALINIDAE CUSHMAN, 1927 (vs LOEBLICH, RAPPAH, 1964 i MALAPRIS, 1965)

Rodzaje	Struktura ścianki	Septum	Typ ujścia	Typ skorupki	Symetria skorupki	Strony		Wysztęcenie brzegu	Perforacja skorupki
						spiralna	brzuszna		
<i>Anomalina</i> d'O r b i g n y, 1826	—	—	interiomarginalne, równikowe przedłużające się nieco na stronę brzuszną	nisko trochospiralna lub prawie planispiralna	asymetryczna	z guzkiem pepkowym	z zagłębieniem pepkowym	zaokrąglony	—
<i>Anomalinoidea</i> B r o t z e n, 1942	granulowana	—	interiomarginalne, równikowe, przedłużające się na szew spiralny na stronę ewolucyjną (grzbiętową), szczeliniowate z wargą	niemal planispiralna	asymetryczna	częściowo ewolutna z guzkiem pepkowym	inwolucyjna z pepkiem	szeroko zaokrąglony	grubo perforowana
<i>Angulogavelinella</i> H o f k e r, 1957	—	bilamelarne	interiomarginalne, położone na stronie brzusznej, na szwie u podstawy ostatniej komory, w połowie odległości między brzegiem skorupki a pepkiem, wąskie, łukowato wygięte	trochospiralna	soczewkowata, nierównomiernie dwuwypukła	ewolutna	z małym głębokim pepkiem	z kilem	grubo perforowana na stronie brzusznej
<i>Cibicides</i> T h a l m a n n, 1939	prawdopodobnie granulowana	—	interiomarginalne, równikowe, niskie, łukowate z małą wargą	trochospiralna	dwuwypukła z dwoma guzkami (bumbonate) z guzkiem	ewolutna, z widocznymi komorami z guzkiem	z guzkiem pepkowym	—	grubo perforowana na stronie grzbiętowej
<i>Gavelinella</i> B r o t z e n, 1942	granulowana	bilamelarne	interiomarginalne, przedłużające się od brzegu do pępka pod blaszkowate wyrostki komór; niskie szczeliniowate z wąską wargą	trochospiralna, niemal planispiralna	dwuwypukła o bokach spłaszczonych	całkowicie ewolutna z widocznymi wyrostkami skrętami	z pepkiem częściowo przykrytym przez blaszkowate wyrostki komór lub przez guzek	zaokrąglony	perforowana
<i>Lingulogavelinella</i> M a l a p r i s, 1965	—	bilamelarne	interiomarginalne, przedłużające się na stronę brzuszną pod blaszkowate wyrostki tworzące gwiazdkowatą ornamentację	niemal planispiralna	plaskowypukła lub wkłęsłowypukła	niemal całkowicie ewolutna z małym zagłębieniem w centrum	ewolutna bez pępka, w centrum z gwiazdkowatą ornamentacją utworzoną przez blaszki	zaokrąglony	perforowana na stronie brzusznej

Rodzaje	Struktura ścianki	Septum	Typ ujęcia	Typ skorupki	Symetria skorupki	Strony		Wykształcenie brzeżu	Perforacja skorupki
						spiralna	brzuszna		
<i>Cibicides de Montfort</i> , 1808	promienista	bilamellarne	interiomarginalne, niskie, rozciąga się na stronę spiralną na szew spiralny	trochospiralna bądź planispiralna	płasko-wypukła	ewolutna, płasko-wklęsła	inwolutna, silnie wypukła	z kilem bez porów	grubo perforowana strona spiralna, delikatnie brzuszna
<i>Planulina d'Orbigny</i> , 1826	promienista	bilamellarne	interiomarginalne, równikowe, rozciąga się na stronę brzuszna	niskotrochospiralna	dyskowato spłaszczona	ewolutna	częściowo ewolutna	gruby kil, bez porów	delikatnie perforowana

podrzędach: *Biforaminita* i *Deuteroforaminita*. Hofker nie wyróżnia rodziny *Anomalinitidae*, tworzy natomiast rodzinę *Cibicididae*, którą umieszcza w podrzędzie *Biforaminita*. Do rodziny tej zalicza rodzaje: *Parrella* i *Cibicides*. Ostatni rodzaj Hofker pojmuje jednak bardzo szeroko uważając, że jego synonimami są: *Anomalina*, *Anomalinoides* i *Planulina*. Rodzaj *Cibicidoides* uważa również za wątpliwy.

Hofker (7) nie zgadza się z poglądem Brotzena (1), że zarówno rodzaj *Cibicides* jak i *Anomalina*, *Anomalinoides*, *Planulina* i *Cibicidoides* pochodzą od rodzaju *Valvulineria*. Uważa on bowiem, że rodzaj *Valvulineria* trzeba uznać za potomka konorbidów, gdyż ujęcie u tego rodzaju jest deuteroforamenem podobnego typu jak u rodzaju *Discopulvinulina*. U rodzaju *Cibicides*, zdaniem Hofkera, ujęcie wykazuje wszystkie cechy protoforamenu z zanikłą płytką zębowa. Rodzaj ten wyprowadza Hofker od rodzaju *Parrella*. Hofker (7) uważa także, że różnica między *Cibicides* a *Valvulineria* polega na obecności deuteroporów na stronie dorsalnej skorupki u rodzaju *Cibicides* oraz przejawia się ona w rodzaju ścianki. Ścianka u *Valvulineria* i *Gavelinella* jest hialinowa, u *Cibicides* porcelanowa (opaque).

Hofker przez dokładne omówienie różnic między powyższymi rodzajami chciał także wykazywać, że niektóre gatunki o hialinowych skorupkach pokrytych protoporami (zaliczane dotychczas do rodzaju *Cibicides*) należą do rodzaju *Discopulvinulina*. Zdaniem tego badacza rodzaje: *Valvulineria*, *Gavelinella*, *Gavelinopsis* i *Gyroidinoides* pochodzą od przodków spokrewnionych z *Discopulvinulina* i nie mają nic wspólnego z *Cibicides*.

Hofker w roku 1951 tworzy rodzaj *Gavelinopsis*, do którego później różni badacze zaczęli odnosić typowych przedstawicieli *Gavelinella*.

Hofker, aby ustalić, która strona u form zwiniętych w sposób rotalidowy jest stroną dorsalną, a która wentralną, wykonał wiele szlifów. Przy określeniu stron skorupki zwraca on uwagę na stopień ewolucyjności skorupki. Za stronę dorsalną uważa tę, na której widać wszystkie komory wszystkich skrętów, z wyjątkiem tych przypadków, kiedy występują wtórne zgrubienia powstałe z nacieków substancji skorupkowej. Za stronę wentralną uważa tę, na której komory silnie się obejmują.

W 1956 r. Hofker, kierując się budową septów, umieszcza rodzaj *Planulina* w rodzinie *Parrelloidae*; rodzaj *Cibicides* — w *Cibicidae*, a większość gatunków rodzaju *Anomalinoides*, które uważa za synonimy rodzaju *Gavelinella*, umieszcza w utworzonej przez siebie rodzinie *Gavelinellidae*. W rodzinie *Anomalinidae* pozostawia ten autor takie formy, jak: *Anomalina acuta*, które według niego mają pojedyncze septa. Jeszcze w tym samym roku (9) stwierdza Hofker, że nie ma żadnych różnic między rodzajami: *Anomalina*, *Planulina*, *Anomalinoides* i *Cibicides*, gdyż mają one pojedyncze septa i umiesz-

cza je w *Cibicididae*. Późniejsze badania różnych autorów wykazały, że rozpoznanie Hofkera — co do budowy sept u wymienionych form — było błędne.

Sigal (16) powraca do określenia stron skorupki u form o rotalidowym sposobie zwinięcia stosowanym przez Brotzena. Za stronę wentralną (brzuszna) uważa tę na którą przedłuża się boczna część ujęcia; przeciwną nazywa stroną spiralną (grzbietową), niezależnie od stopnia jej ewolucyjności. Wydziela on, podobnie jak Cushman (3) rodzinę *Anomalinidae*, ale nie rozбивa jej na podrodziny umieszczając w niej skorupki otwornic o różnym położeniu ujęcia. Sigal do rodziny *Anomalinidae* zalicza więc rodzaje: *Anomalina*, *Anomalinoides*, *Cibicidoides*, *Planulina*, *Cibicides*, *Planomalina*, *Palmerinella*, *Anomalinella* i wiele innych. Rodzaje *Gavelinella* i *Pseudovalvulineria*, nie zważając na budowę ujęcia, umieszcza ten badacz w rodzinie *Discorbidae*, w podrodzynie *Discorbinae*, podobnie jak to uczynił Cushman (3) z tym, że podrodzina *Discorbinae* umieszczona jest przez Cushmana w *Rotaliidae*.

W 1954 r. Wassilenko, opracowując obszerną monografię rodziny *Anomalinidae*, zalicza do niej po raz pierwszy rodzaj *Gavelinella* i *Pseudovalvulineria*, które dotychczas były zaliczane przez Cushmana (3) do rodziny *Rotaliidae*, przez Brotzena (1), Hofkera (7) do rodziny *Valvulineridae*, a przez Hofkera (8, 10) do rodziny *Gavelinellidae*. Wassilenko (17) zalicza rodzaj *Gavelinella* i *Pseudovalvulineria* do rodziny *Anomalinidae* na tej podstawie, że u przedstawicieli tych rodzajów ostatni skręt układa się na brzeżu skorupki niemal symetrycznie po obu jej stronach, ostatnia komora umieszczona jest siedłowo na brzeżu skorupki niemal symetrycznie do obu jej stron oraz na podstawie niskiej osi zwinięcia i ujęcia głównego przedłużającego się do pępka. Wszystkie wymienione cechy różnią przedstawicieli rodziny *Anomalinidae* od spokrewnionych rodzajów rodziny *Rotaliidae* sensu Cushmana.

Wassilenko (17) omawia bardzo dokładnie kryteria, którymi posługiwała się przy określeniu stron skorupki. W pierwszym rzędzie bierze on pod uwagę położenie początku spirali, a więc położenie komory początkowej, w następnej kolejności — stopień inwolutności obu stron skorupki. Według Wassilenko jako stronę grzbietową (spiralną, dorsalną) należy uznać tę, na której u form ewolucyjnych, półewolucyjnych lub półinwolutnych widać nie tylko ostatni skręt spirali, ale i skręty wcześniejsze. Brzuszna (pępkowa, wentralna) to ta, na której znajduje się pępek i widoczny jest tylko ostatni skręt. Autorka przyjmuje więc nomenklaturę morfologiczną taką, jak stosowali Cushman (3) i Hofker (7).

Wassilenko (17) jako kryterium zaliczenia okazów do podrodziny *Anomalininae* lub *Cibicidinae* przyjęła położenie bocznej części ujęcia i budowę zagłębienia pępkowego. Według tej autorki, u form

należących do podrodziny *Anomaliniinae* boczna część ujścia zachodzi tylko na brzuszną stronę skorupki, a zagłębienie pępkowe jest zawsze wyraźne nawet wtedy, gdy zakrywa je guzek lub płytka. Do tej podrodziny został zaliczony rodzaj *Anomalina* z trzema podrodzajami: *Anomalina* sn., str. *Gavelinella* i *Pseudovalvulineria*.

U form należących do podrodziny *Cibicidinae* boczna część ujścia zachodzi na stronę grzbietową (u *Gemellides* prócz tego na stronę brzuszną, dorosłe osobniki rodzaju *Karrerria* mają ujście terminalne), wewnętrzne brzegi komór strony brzusznej albo schodzą się szczylnie w małym dołku pośrodku tej strony skorupki, albo zlewają się z guzkiem wypełniającym pępek. Do omawianej podrodziny został zaliczony rodzaj *Cibicides* i *Karrerria* z tym, że rodzaj *Cibicides* został rozbity na pięć podrodzajów: *Cibicides* sn. str., *Cibicidoides*, *Anomalinooides*, *Planulina* i *Gemellides*.

Pokorny (12) wyróżnia rodzinę *Anomalinidae*, umieszczając w niej obok siebie m. in. rodzaje: *Anomalina*, *Anomalinooides*, *Cibicides*, *Cibicidoides* i *Planulina*. Autor ten nie uwzględnił w swojej systematyce rodzajów: *Gavelinella*, *Pseudovalvulineria* i *Gavelinopsis*. Nomenklaturę morfologiczną dotyczącą stron skorupki stosuje taką, jak: Cushman, Hofker i Wassilenko. Uważa on, że dla wyrażenia homologii byłoby lepiej w wszystkich form trochospiralnych używać nazwy — strona protoaperturalna — dla tej, na której znajduje się ujście pierwotne i deuteroperturalna.

Reiss (13, 14) publikuje rewizję podziału perforowanych otwornic hialinowych, opartą na blaszkowości ścianki i sept oraz na wszystkich innych możliwych do zaobserwowania cechach, a szczególnie na cechach wewnętrznych i strukturalnych ścianki. Reiss wyróżnia za Hofkerem rodzinę *Gavelinellidae* umieszczając ją, podobnie jak rodzinę *Cibicididae*, w nadrodzinie *Bilamellidae*. Do rodziny *Gavelinellidae* zalicza on formy posiadające granulowaną lub promienistą strukturę ścianki, o trochospiralnym lub planispiralnym sposobie zwinienia, ewolutive lub inwolutive na stronie spiralnej, z interiomarginalnym ujściem. Jak widać z powyższych danych, Reiss zwraca szczególną uwagę — obok struktury ścianki — na stopień inwolucji skorupki.

Reiss stara się dokładnie zdefiniować strony skorupki. Jako stronę spiralną określa on tę, która zawiera komorę początkową lub w kierunku której komora początkowa wydaje się przemieszczać. Uważa on, że wszystkie *Gavelinellidae* mają ujście ekstraumbilikalne — umbilikalne, gdy wszystkie *Cibicididae* mają ujście ekstraumbilikalne — spiralne. *Pseudovalvulineria* Brotzen (1942) jest synonimem *Gyroidinooides* Brotzen, a rodzaj *Cibicidoides* Brotzen (1936) (non Thalmann) należy do rodzaju *Anomalinooides* Brotzen (1942). Już w 1956 r. Hofker uznał rodzaj *Pseudovalvulineria* za synonim rodzaju *Gavelinella* uważając, że różnice między tymi rodzajami polegają nie na jakości cech, ale na stopniu ich rozwoju. Należy jednak dodać, że część gatunków zaliczanych dotychczas do rodzaju *Pseudovalvulineria* nie należy do *Gavelinella*, ale do *Angulogavelinella*. Rodzaj *Pseudovalvulineria* nie jest więc synonimem *Gyroidinooides*, jak to przypuszczał Reiss (14). Brotzenowski rodzaj *Cibicidoides* zarówno Hofker (7) jak i Reiss (13) uważają za źle zdefiniowany. Hofker uważał, że przedstawiciele tego rodzaju należą do *Discopulvinulina*, a następnie (1956) uznał go za synonim rodzaju *Gavelinopsis*. Zdaniem Reissa (14) pozycja systematyczna rodzaju *Gavelinopsis* nie jest również zbyt jasna i wymaga szczegółowych badań typowego gatunku dla rodzaju, którym jest *Discorbina praegeri* Heron-Allen et Earland. Zdaniem Reissa jeśli się okaże, że typowy gatunek ma rzeczywiście cechy gavelinellidów, a nie — jak skłonny jest przypuszczać — rodziny *Discorbidae*, to rodzaj *Gavelinopsis* będzie musiał być uznany za młodszy synonim rodzaju *Anomalinooides*, albo zostać samodzielnym rodzajem.

W rodzinie *Cibicididae* Cushman, 1927 umieszcza Reiss (14) dwie podrodziny *Cibicidinae* i *Almaelininae* Mjatluk, 1957. Nie stosuje on nazwy *Anomalinidae* czy też *Anomalininae*, gdyż uważa, że dopóki typowy gatunek dla rodzaju *Anomalina*, to jest *Anomalina punctulata* d'Orbigny, nie będzie dokładnie zbadany pod względem struktury ścianki, to rodzaj ten nie może być umieszczony w grupie *Cibicides*. Reiss zwraca również szczególną uwagę na to, że ujście u rodzaju *Anomalina* położone jest równikowo i nie przedłuża się na boki. Do podrodziny *Cibicidinae* zaliczył Reiss formy mające ścianki zbudowane z granulowanego lub promienistego kalcytu, nie posiadające ujść dodatkowych. Zostały tu zaliczone m. in. rodzaje o ujściu interiomarginalnym i bocznym przedłużającym się na stronę spiralną skorupki, takie jak: *Cibicides*, *Planulina*, *Cibicidoides* Thalmann (non Brotzen) i *Cibicidina* oraz o ujściu terminalnym lub o wielu ujściach, jak: *Karrerria*, *Cibicidella*, *Dyocibicides*, *Annulocibicides* i *Cylocibicides*.

Wassilenko w systematyce zamieszczonej w „Osnowach Paleont.” (18), podobnie jak w swojej pracy z 1954 r., za cechę pozwalającą podzielić rodzinę *Anomalinidae* na dwie podrodziny *Anomalininae* i *Cibicidinae* uznała, obok kształtu skorupki, położenie bocznej części ujścia. W pierwszej podrodzinie umieszcza ona te formy, których boczna część ujścia przedłuża się na stronę brzuszną, a rzadziej ujście występuje tylko na brzegu skorupki; do drugiej podrodziny należą formy z ujściem bocznym, przedłużającym się na stronę grzbietową, bądź też z ujściem terminalnym lub wieloma ujściami. W podrodzinie *Anomalininae* umieszcza cztery rodzaje, wśród nich rodzaj *Anomalina*. Wymieniony rodzaj obejmuje z kolei cztery podrodzaje, tj. *Anomalina* s. s., *Gavelinella*, *Pseudovalvulineria* i *Brotzenella* Wassilenko, 1958. Należy dodać, że za formę typową dla ostatnio wymienionego podrodzaju przyjął Wassilenko (1958) *Anomalina monterelensis* Marie. Loeblich i Tappan (11), uważają jednak podrodzaj *Brotzenella* za synonim rodzaju *Gavelinella*.

W podrodzinie *Cibicidinae*, obejmującej u Wassilenko (18) dziewięć rodzajów, głównym rodzajem jest rodzaj *Cibicides* z sześcioma podrodzajami: *Cibicides* s. s. *Cibicidoides* Brotzen (non Thalmann), *Anomalinooides*, *Planulina*, *Laticarina* i *Gemellides*. Ostatnio wymieniony rodzaj uznali Loeblich i Tappan za młodszy synonim rodzaju *Heterolepa* Frauenau, 1884. Należy zwrócić uwagę na fakt, że mimo jednolitego poglądu na strony skorupki, jaki mają Wassilenko (17, 18) i Reiss (14) oraz podobnych poglądów co do położenia bocznej części ujścia u poszczególnych rodzajów anomalinidów, to Reiss (14) uważa, że rodzaj *Cibicidoides* Brotzen (non Thalmann) i *Anomalinooides* Brotzen mają ujście boczne przechodzące na stronę brzuszną skorupki, a nie — jak twierdzi Wassilenko — na grzbietową.

Loeblich i Tappan (11) nie przywiązują większej wagi do położenia bocznej części ujścia jako cechy systematycznej. Za cechę systematyczną najwyższej rangi uznali oni mikrostrukturę ścianki, jej chemizm, warstwowanie ścianki, charakter ujścia oraz sposób ułożenia komór. Do rodziny *Cibicididae* Cushman, którą podzielił na dwie podrodziny: *Cibicidinae* i *Planulininae*, zaliczają formy trochospiralne, bądź prawie planispiralne o kalcytowych skorupkach, posiadające mikrostrukturę promienistą. Zamieszczają tu formy, u których boczna część ujścia przedłuża się na stronę spiralną skorupki. W podrodzinie *Cibicidinae* znalazły się także rodzaje bardzo wysoko rozwinięte o dodatkowych licznych ujściach.

Do rodziny *Anomalinidae*, podzielonej przez powyższych autorów również na dwie podrodziny — *Anomalininae* Cushman i *Almaelininae* Mjatluk, 1959 — zaliczono formy trochospiralne lub prawie planispiralne, ewolutive, u których przeciwnie niż u *Cibicididae* mikrostruktura ścianki jest granulowana, a boczna część interiomarginalnego ujścia może się przedłużać zarówno na stronę spi-

ralną, jak i brzuszna. Rodzaje zaliczone do omawianej rodziny mogą mieć także ujścia dodatkowe. Wymienione wyżej różnice w mikrostrukturze ścianki u przedstawicieli obu tych rodzin spowodowały, że rodzina *Cibicididae* została umieszczona w nadrodzinie *Orbitoidacea* Schwager, 1876; a rodzina *Anomalinidae* w nadrodzinie *Cassidulinacea* d'Orbigny, 1839.

Jeśli chodzi o kredowych przedstawicieli omawianych rodzin, to rodzaj *Planulina* został uznany za główny podrodziny *Planulininae* Bermudez, 1932. Główny przedstawiciel podrodziny *Cibicidinae*, rodzaj *Cibicides* de Montfort zawiera obecnie gatunki o promienistej budowie ścianki, płaskowypukłe, gruboperforowane, wymagające jednak dokładnego poznania cyklu życiowego.

Formy zaliczane dotychczas do *Cibicides*, a mające inną mikrostrukturę ścianki, zaliczono do odpowiednich rodzajów. Loeblich i Tappan (11) nie wyróżniają rodziny *Gavelinellidae* Hofker, a część rodzajów umieszczanych w tej rodzinie przez Reissa (14), takich jak: *Gavelinella*, *Angulogavelinella*, *Anomalinoidea*, *Melonis* i *Boldia* umieszczają w podrodzinie *Anomalininae*, twierdząc jednak (przeciwnie niż Reiss, a podobnie jak Wassilenko), że u rodzaju *Anomalinoidea* ujście interiomarginalne przedłuża się na stronę spiralną. W podrodzinie *Anomalininae* został także umieszczony rodzaj *Cibicidoides* Thalmann (non Brotzen), chociaż mikrostruktura ścianki u typowego gatunku dla tego rodzaju nie została dotychczas poznana. Pozycja systematyczna rodzaju *Anomalina* także nie jest pewna, gdyż nie wyjaśniona jest jego struktura ścianki. Tylko osobniki *Anomalina punctulata* pochodzące z „type locality” mogłyby wyjaśnić pozycję systematyczną rodzaju *Anomalina*.

Do podrodziny *Anomalininae* s. Loeblich i Tappan (1964) wydają się należeć przedstawiciele utworzonego przez Malapris (1965) rodzaju *Lingulogavelinella*. Typowym gatunkiem dla powyższego rodzaju jest *L. albiensis* Malapris. Do wymienionej podrodziny należy także podrodzaj *Berthelina*, utworzony również przez Malapris (1965), z typowym gatunkiem *Anomalina intermedia* Berthelin; jest to podrodzaj rodzaju *Gavelinella*. Malapris nie zbadała mikrostruktury ścianki dla gatunków charakterystycznych dla rodzaju i podrodzaju. Podrodzaj *Berthelina* różni się od rodzaju *Gavelinella* tendencją do utworzenia guzka na stronie spiralnej skorupki, tendencją strony brzusznej do wypukłości oraz brakiem prawidłowego pępka i obecnością na jego miejscu guzka.

U przedstawicieli rodziny *Anomalinidae* i podrodziny *Anomalinae* s. Loeblich i Tappan (1964), pochodzących z osadów górnego albu — cenomanu i dolnego turonu Niżu Polskiego (Gawor-Biedowa, 1972), zbadano mikrostrukturę ścianki i położenie komory embrionalnej. Badania te przeprowadzono na licznych cienkich płytkach, zorientowanych horyzontalnie i osiowo, sporządzonych z poszczególnych gatunków należących do rodzajów *Lingulogavelinella* i *Gavelinella* (podrodzaje *Gavelinella* i *Berthelina*). Badania wykazały, że formy te mają skorupkę zbudowaną z ziarnistego kalcytu, bilamellarną, a właściwie trilamellarną. Przy szczegółowych badaniach mineralogicznych okazało się bowiem, że ciemnobrązowa linia leżąca między zewnętrzną warstwą skorupki, tj. główną a wewnętrzną, zwaną podszewką jest zbudowana z mikroziarnistego kalcytu. Hanzawa (6) pierwszy uznał tę linię za trzecią warstwę ścianki skorupki.

Dzięki zbadaniu w skorupce położenia komory embrionalnej udało się dokładnie wyznaczyć stronę grzbietową i brzuszna. Jako stronę grzbietową określiła autorka tej pracy tę stronę skorupki, w pobliżu której znajduje się komora embrionalna lub inaczej mówiąc, od której rozpoczyna się „nawijanie” zwoju, a na którą nie przedłuża się boczna część ujścia.

Przeciwna strona skorupki, odsunięta od komory embrionalnej, na którą przedłuża się boczna część ujścia jest stroną brzuszna.

Prawidłowe określenie stron skorupki i zbadanie mikrostruktury ścianki jest podstawą dla prawidłowego zaszeregowania poszczególnych form o rotoidalnym sposobie zwinienia skorupki do rodzajów rodziny *Anomalinidae*.

Zdaniem autorki tej pracy rodzaje umieszczone w systematyce Loeblicha i Tappana (11) w podrodzinie *Anomalinidae* na podstawie położenia bocznej części ujścia należałoby zaliczyć do dwóch podrodziny. Formy o ujściu interiomarginalnym, równikowym przechodzącym na stronę brzuszna, o ujściu leżącym na stronie brzusznej oraz o ujściu terminalnym, ale związanym w ontogenezie ze stroną brzuszna skorupki, należałoby zostawić w podrodzinie *Anomalininae* Cushman. Dla form, u których ujście przechodzi na stronę grzbietową i spokrewnionych z nimi form o zmodyfikowanym ujściu, należałoby utworzyć nową podrodzinę.

LITERATURA

1. Brotzen F. — Die Foraminiferengattung *Gavelinella* nov. gen. und die Systematik der Rotaliformes. *Sveriges geol. unders.*, C 461, vol. 36, 1942, nr 8. Stockholm.
2. Brotzen F. — The Swedish Paleocene and its Foraminiferal Fauna. *Sveriges geol. unders.*, C 493, vol. 42, 1948, nr 2, Stockholm.
3. Cushman J. A. — *Foraminifera their Classification and Economic Use*. Cambridge, Mass. Harvard University Press, I—III. 1927, 1940, 1948, 1959.
4. Galloway J. J. — *A Manual of Foraminifera*. James Furman Kempt Memorial Ser., publ. 1. Principia Press (Bloomington, Indiana), 1933.
5. Glaessner M. F. — *Principles of Micropaleontology*. Melbourne Univ. Press. Melbourne, 1945.
6. Hanzawa S. — Upper Cretaceous and Tertiary Three-Layered Foraminifera and their Allied Forms. *Micropaleontology*, 1962, vol. 8, No 2. New York.
7. Hofker J. — *The Foraminifera of the Siboga Expedition*. Part III. Brill, Leiden, 1951.
8. Hofker J. — *Foraminifera Dentata* — Foraminifera of Santa Cruz and Thatch, Island Virginia — Archipelago, West Indies. *Spolia Zool. Mus. Hauniensis* XV. Kobenhavn, 1956.
9. Hofker J. — Tertiary Foraminifera of Coastal Ecuador. Part II, Additional Notes on the Eocene Species. *Journ. Paleont.* 1956, vol. 30, No. 4.
10. Hofker J. — *Foraminiferen der Oberkreide von Nordwestdeutschland und Holland*. Beihefte Geol. Jahrbuch., 1957, No 27. Hannover.
11. Loeblich A. R., Tappan H. — In R. C. Moore (ed.), *Treatise on Invertebrate Paleontology*. C: Protista, 2. Kansas Press, 1964.
12. Pokorný V. — *Grundzüge der Zoologischen Mikropaleontologie*. Vol. 1. Berlin, 1958.
13. Reiss Z. — *Classification of Lammellar Foraminifera*. *Micropaleontology*, 1958, vol. 4, Nr. 1. New York.
14. Reiss Z. — *Reclassification of Perforate Foraminifera*. *Israel Geol. Survey*. 1963. Bull. No. 35. Jerusalem.
15. Reuss A. E. — *Entwurf einer systematischen Zusammenstellung der Foraminiferen*. K. Akad. Wiss. Wien, math.-naturwiss. Cl. Sitzungsber., 1862, vol. 44 (1861). Wien.
16. Sigal J. — *Ordre des Foraminifera*. *Traité de Paléontologie*. 1952, vol. 1. Masson, Paris.
17. Wassilenko W. P. — *Anomalinidy*. *Isk. Foram. SSSR. Trudy WNIIGRI*, 1954, wyd. 80.
18. Wassilenko W. P. — *Prostiejsie. Osnovy Paleontologii*, Moskwa, 1959.

SUMMARY

The representatives of the family *Anomalinidae* Cushman, 1927, are characterized by both vast geographical distribution and wide stratigraphic range. They become the subject of extensive studies since the XIX c. They were usually described under various generic names, and when Reuss (1862) proposed the family *Rotaliidae*, several genera of trochospirally coiled forms were placed in this family. The family *Anomalinidae* was proposed by Cushman (1927) for the forms with aperture equatorial and sometimes extending on test walls. The latter family, as interpreted by Cushman, also compared some highly specialized forms with modified aperture.

The family *Anomalinidae* is genetically related to the family *Rotaliidae* Ehrenberg. According to Cushman (1948), the transitional link is represented by the genus *Discorbis*, and particularly by its representatives with chitinous lining at early ontogenetic stages and traces of agglutinated layer. However, some typical representatives of *Anomalinidae*, as e.g. the genus *Gavelinella*, were placed in the family *Rotaliidae* even by Cushman. Some subsequent authors rejected the family *Anomalinidae* (see e.g. Galloway, 1933; Glaessner, 1945; Brotzen, 1942), whereas others accepted it with some modifications (e.g. Vassilenko, 1954, 1959; Loeblich and Tappan, 1964).

According to the present author, the genera placed by Loeblich and Tappan (1964) in the subfamily *Anomaliniinae* of the family *Anomalinidae* should be separated in two subfamilies because of differences in location of the lateral part of the aperture. The forms with interiomarginal-equatorial aperture extending on the ventral side, those with the aperture situated on ventral side, as well as those with aperture terminal but related with ventral side during the ontogeny, should be left in the subfamily *Anomaliniinae*. The forms with the aperture extending on the dorsal side, and their allies with a modified aperture, should be placed in a new subfamily. The rich assemblage of foraminifers from the Upper Albian-Lower Turonian of the Polish Lowland was assigned to the family of *Anomalinidae* after a detailed analysis of the position of embryonic chamber in the test, the mode of test coiling, degree of evoluteness of the test, location and course of lateral part of the aperture, and microstructure of test wall.

РЕЗЮМЕ

Представители семейства *Anomalinidae* Cushman, 1927 характеризуются широким вертикальным интервалом и обширной площадью распространения. В связи с этим они привлекали внимание исследователей еще в прошлом столетии. Упомянутые фораминиферы описывались под разными родовыми названиями, а после создания Реуссом (1862) семейства *Rotaliidae* к нему начали относить многочисленные роды трохоспирально свернутых форм. Семейство *Anomalinidae* было образовано Кушманом (1927) на основании форм с экваториальным положением устья, распространявшимся иногда на стенки раковины. Кроме того, к этому семейству он зачислил высоко развитые формы с модифицированным устьем. Семейство *Anomalinidae* генетически связано с семейством *Rotaliidae* Ehrenberg. Соединяющим членом, как указывает Кушман (1948), является род *Discorbis*, в особенности такие представители этого рода, которые обладают хитиновой подкладкой на ранних стадиях онтогенетического развития и следами наличия агглютированного слоя. Сам Кушман относил еще к семейству *Rotaliidae* типичных представителей семейства *Anomalinidae* (например, род *Gavelinella*). В дальнейшем одни исследователи не признавали семейства *Anomalinidae* (Гелловой, 1933; Глесснер, 1945; Бротцен, 1942 и др.), другие же (Вассиленко, 1954, 1959; Лёблих и Таппен, 1964) принимали его, однако в несколько ином понимании.

По мнению автора, роды помещенные в систематику Лёблиха и Таппена (1964) в семействе *Anomalinidae*, подсемействе *Anomaliniinae* на основании положения боковой части устья, должны относиться к двум подсемействам. Формы с экваториальным базальным устьем, переходящим на брюшную сторону, формы с устьем на брюшной стороне и формы с конечным устьем, но онтогенетически связанным с брюшной стороной раковины, следует оставить в подсемействе *Anomaliniinae*. Для форм с устьем переходящим на спинную сторону и для родственных им форм с модифицированным устьем следует образовать новое подсемейство. При определении принадлежности к семейству *Anomalinidae* многочисленных ее представителей, распространенных в интервале верхних альб — нижний турон на территории Польской низменности, детально анализировались такие признаки как положение начальной камеры, способ свёрнутости раковинки, степень ее эволютивности, положение боковой части устья и микроструктура стенки.