

P. 1528

ROCZNIK LXIV.

1939

ZESZYT II.

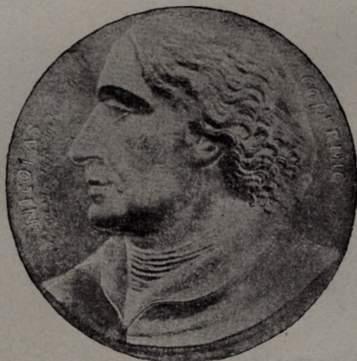
KOSMOS

Seria B.

PRZEGLĄD ZAGADNIEŃ NAUKOWYCH

POD REDAKCJĄ

D. SZYMKIEWICZA



WE LWOWIE

WYDAWCA: POLSKIE TOWARZYSTWO PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA
WYDANO Z ZASIŁKIEM MINISTERSTWA W. R. i O. P. i FUNDUSZU KULTURY
NARODOWEJ JÓZEFA PIŁSUDSKIEGO

PIERWSZA ZWIĄZKOWA DRUKARNIA WE LWOWIE, ULICA LINDEGO L. 4.

1939



TREŚĆ

	Str.
A. Wodniczko. — Zasługi naukowe Jana Gwalberta Pawlikowskiego na polu ochrony przyrody	137
R. Galon. — O ilości złodowaceń na terenie Warszawy i okolicy	149
A. Bardecki. — Hormon macierzyństwa	159
J. Orliczowa. — Szkic geograficzny wysp Kerguelen . .	175
M. Gieszczykiewicz. — Rozwój i stan obecny systematyki bakteriologicznej	221
B. Szafran. — Uzupełnienie	244
<i>Sprawy Towarzystwa</i>	244



Adres redakcji: Lwów, ul. Nabelaka 22.



Stefan Żółkowski

ADAM WODZICZKO

Zasługi naukowe JANA GWALBERTA PAWLIKOWSKIEGO na polu ochrony przyrody.

Rada Wydziału Matem.-Przyrodniczego Uniwersytetu Poznańskiego w dniu 23 stycznia 1939 r. wybrała komisję złożoną z profesorów A. Jakubskiego, K. Smulikowskiego, K. Simma i A. Wodziczki w celu opracowania wniosku o nadanie prof. J. G. Pawlikowskiemu doktoratu honorowego za zasługi naukowe na polu ochrony przyrody. Komisja zebrana na posiedzeniu w dniu 28 lutego 1939 przyjęła jednomyślnie referat przedstawiony w tej sprawie przez prof. A. Wodziczkę, a gdy Rada Wydziału zebrała się w dniu 6 marca 1939 dla powzięcia uchwały, — wysłuchała żałobnej wieści o zgonie prof. J. G. Pawlikowskiego we Lwowie w dniu 5 marca 1939. Ponieważ nadawanie zmarłym honorowych stopni naukowych nie jest praktykowane, uchwalono wysłać telegram kondolencyjny do Rodziny, a zasługi Zmarłego uczcić przez urządzenie Akademii, łącznie z Pozn. Towarzystwem Przyjaciół Nauk i Oddz. Pozn. Polskiego Towarzystwa Tatrzańskiego.

Artykuł niniejszy, jako referat komisji (z drobnymi opuszczeniami), jest pewnego rodzaju dokumentem historycznym i miarą oceny zasług Zmarłego przez Wydział Mat.-Przyrodniczy Uniwersytetu Poznańskiego.

Jan Gwalbert Pawlikowski pochodził z rodu dobrze zapisanego w dziejach naszej kultury.

Dziad Gwalbert zgromadził w pierwszej połowie XIX wieku w Medyce pod Przemyślem słynny księgozbiór i niezwykle cenne muzeum dokumentów, rękopisów i rycin, które Jan Gwalbert ofiarował społeczeństwu jako osobną fundację w obrębie Ossolineum we Lwowie. Ojciec Mieczysław, więziony w Ołomuńcu za udział w powstaniu w 1863 r., był

znanym powieściopisarzem i publicystą. Młodszy brat Jana Gwalberta — Tadeusz odegrał wybitną rolę w dziejach teatru polskiego.

Jan Gwalbert Pawlikowski urodził się 18 marca 1860 r. w Medyce, ukończył gimnazjum św. Anny w Krakowie w r. 1878, następnie studia prawnicze na Uniwersytecie Jagiellońskim i we Wiedniu, zakończone doktoratem w Krakowie w r. 1885. Przygotowując się jako właściciel dóbr medycznych do zawodu rolnika studiował rolnictwo w Halle nad Sałą i w Dublanach, a ekonomię we Wiedniu.

Trudno scharakteryzować Pawlikowskiego przez zaliczenie go do określonego typu zawodowego, gdyż nie da się on cały zamknąć w żadnym określeniu.

Był gospodarzem dóbr medycznych i autorem wielu artykułów treści rolniczej. Był profesorem ekonomii rolniczej w Wyższej Szkole Rolniczej w Dublanach, redagował (w r. 1893/94) założone przez St. Szczepanowskiego czasopismo „*Ekonomista Polski*“ i zamieszczał w tym czasopiśmie (również gdzie indziej) artykuły treści ekonomicznej.

Był prezesem i duszą Związku Naukowo-Literackiego we Lwowie oraz inicjatorem i redaktorem wydawnictwa książkowego Związku p. t. „*Wiedza i życie*“, które w kilkudziesięciu tomach poruszyło szereg aktualnych zagadnień filozofii, sztuki oraz nauk humanistycznych i przyrodniczych.

Gdy w roku 1904 z powodu choroby oczu zrezygnował z wykładów w Akademii Rolniczej w Dublanach, stał się badaczem naszej literatury, zwłaszcza filozoficzno-mistycznych pism J. Słowackiego, którym poświęcił szereg prac podstawowych, stanowiących epokę w dziejach badań nad Słowackim.

Tam, gdzie dotychczas widziano tylko lotne twory poetyckiej fantazji, wykazał istnienie głębokiej myśli filozoficznej i przyrodniczej, tak że również polski biolog musi dziś pamiętać o Słowackim jako o twórcy oryginalnych koncepcyj ewolucyjnych.

Prace te zjednały mu członkostwo Polskiej Akademii Umiejętności i Towarzystwa Naukowego we Lwowie.

W życiu duchowym Pawlikowskiego decydującą rolę odegrały Tatry, z którymi związany był od dzieciństwa.

Z miłości do Tatr wysnuł naszą wielką ideologię taternicką, która sens turystyki wysokogórskiej widzi we współzyciu z pierwotną przyrodą gór, jako miejscem oczyszczenia i podniesienia ducha, szkołą najwyższego stylu życia. To też celem zachowania tej krynicy zdrowia i mocy narodowej założył wraz z M. Limanowskim i T. Kornilowiczem w 1912 r. pierwszą na ziemiach polskich organizację społeczną, poświęconą ochronie przyrody: „Sekcję Ochrony Tatr“ przy Towarzystwie Tatrzańskim. Z jego inicjatywy Sekcja opracowała i opublikowała zasady ochrony Tatr, a w szczególności projekt utworzenia z nich Parku Narodowego, które to zasady uznało za swoje naprzód Towarzystwo Tatrzańskie, a potem całe niemal nasze społeczeństwo. Dla krzewienia tych zasad stworzył doniosłe wydawnictwo Towarzystwa Tatrzańskiego „Wierchy“, którego 12 roczników (1923—1934) ukazało się pod jego redakcją, a które ogniskowały wszystko, co w kulturze naszej było związane z Tatrami.

Ostatnio przygotował do druku wspaniałą monografię p. t. „Poeci Tatr“, w której zbadał i zobrazował odnoszenie się poetów polskich do przyrody Tatr na przestrzeni historycznego rozwoju naszej kultury. „Bo Tatry poznaje się — poznawać powinno — nie tylko od strony materialnej, ale i duchowej, to znaczy przedmiotem badania winien być także stosunek ich do duszy ludzkiej, — geopsychika“.

Zasługi na polu duchowego związania społeczeństwa naszego z Tatrami stawiają Pawlikowskiego obok świątlnych postaci T. Chałubińskiego i S. Witkiewicza.

W uznaniu tych zasług Towarzystwo Tatrzańskie już w r. 1913 mianowało go swym członkiem honorowym.

Nas obchodzi tu jednak przede wszystkim Pawlikowski jako myśliciel, badający zagadnienie stosunku kultury do natury, jedno z najbardziej podstawowych zagadnień życiowych, nad rozwiązaniem których trzodzi się myśl ludzka.

Z dylematu Rousseau'a „kultura czy natura“ i z kryzysu cywilizacji współczesnej, Pawlikowski wskazuje jako wyjście, nie odwrót od kultury na łono natury, ani dalszy, oddalający nas od przyrody rozwój kultury, lecz odrodzenie kultury przez pojednanie z naturą. Prawidłowy rozwój kultury

*

winien prowadzić człowieka do nowego przymierza z naturą przez pogłębienie i uszlachetnienie jego stosunku do przyrody.

Z. Wasilewski w przedmowie do swej książki „Pieśń w górach“ (1930) pisze: „Motywem zasadniczym tej książki, niejako jej tendencją jest myśl, tak znakomicie uzasadniona przez J. G. Pawlikowskiego, że prawidłowa kultura duchowa prowadzi człowieka z powrotem do natury, z którą związek zdawał się być utracony. Dobry, oparty na miłości stosunek do przyrody jest sprawdzianem wartości postępów, jakie człowiek robi w swojej kulturze. Gdyby rozwój ducha miał oddalać człowieka od ziemi, gdyby nigdy już nie miało wrócić odżywcze jej działanie, to zgasłaby w człowieku energia twórcza. Liczyłyby tylko dni cywilizacji, ile zostaje do końca. Gwarancją jej bowiem jest harmonijne współzycie z naturą“.

Poglądy Rousseau'a o stosunku kultury do natury należą do historii filozofii powszechnej. J. G. Pawlikowski jeden z pierwszych głęboko uzasadnił pogląd odmienny, iż współczesne „hasło powrotu do przyrody, to nie hasło abdykacji kultury, — to hasło walki kultury prawdziwej z pseudokulturą, — to hasło walki o najwyższe kulturalne dobra“. Pogląd ten, będący rozwiązaniem problemu o charakterze zasadniczym, powinien też przejść do historii filozofii. W dziedzinie tej zestawić można Pawlikowskiego chyba z J. Ruskinem, którego hasła zawierały jednak wiele cech utopijnych.

Poglądy te oparł Pawlikowski o głęboką analizę wpływów wolnej przyrody na duszę współczesnego człowieka i przedstawił w klasycznej dziś rozprawie „Kultura a natura“ (1913), która jest w literaturze naszej jedynym niemal zasadniczym traktatem z tego zakresu.

Przez te studia z dziedziny zjawisk geopsychicznych, jak je nazywa W. Hellpach, względnie geo - antropologicznych, jak je proponował nazywać W. Nałkowski, Pawlikowski należy do budowniczych zrębów nowej wiedzy o stosunkach i zależnościach, jakie istnieją między przyrodą a człowiekiem, wiedzy, którą proponowałem kiedyś nazywać fizjotaktyką (1932), a którą biolog niemiecki K. Günther nazywa „naukową ochroną przyrody“ („wissenschaftlicher Naturschutz“). Pawlikowski nie ograniczył się bowiem do teoretycznego zgłębienia samego zagadnienia, ale z rozważań swych wysnuł

i sformułował zasady stosunku do przyrody, streszczające się w popularnym dziś terminie „ochrony przyrody“.

I na tym polu leżą główne naukowe i społeczne zasługi J. G. Pawlikowskiego jako twórcy filozoficznych, organizacyjnych i prawnych podstaw ruchu ochrony przyrody.

Ruch ochrony przyrody powstał w Europie w początkach XX wieku. „Idea ochrony przyrody była względną nowością, pierwszym działaczom przedstawiała się w mglistych zarysach, trzeba było dać jej kształty realne i wyraźne, trzeba było samemu się uczyć. Docendo discitur“ — mówi o swej roli sam Pawlikowski, któremu zawdzięczamy wszechstronną „teorię polskiego ochroniarstwa“ i którego słusznie uważać można za duchowego ojca ruchu ochrony przyrody w Polsce.

Drugi obok Pawlikowskiego pionier ochrony przyrody w Polsce, znakomity botanik Marian Raciborski, w motywach i założeniach swej działalności podzielał poglądy niemieckiego uczonego prof. H. Conwentza, którego uważamy za twórcę nowoczesnego ruchu ochrony pomników i zabytków przyrody w Europie i w ogóle na kuli ziemskiej. Raciborski, podobnie jak Conwentz, kładł główny nacisk na ochronę ginących resztek pierwotnej przyrody ze względu na ich znaczenie przyrodniczo - naukowe, choć nie obce mu były względy wychowawcze i patriotyczne.

Pawlikowski od razu dojrzał, że nie wystarcza muzealna niejako opieka nad pomnikami i zabytkami przyrody i wykazywał potrzebę ochrony całości przyrody, obejmującej również krajobraz i swojszczyznę, oraz potrzebę harmonijnego kształtowania krajobrazu, aby dzieła człowieka włączone były organicznie w naturalny i historycznie wytworzony obraz lica ziemi. Jak P. Schultze-Naumburg i E. Rudorff w Niemczech, był u nas inicjatorem ruchu ochrony i pielęgnowania krajobrazu i swojszczyzny, a w szczególności jednym z pierwszych i głównych pionierów rozwiniętego przez S. Witkiewicza tzw. stylu zakopiańskiego.

Pawlikowski uwzględnił równomiernie wszystkie motywy ochrony przyrody i wszystkie możliwe drogi działania. Jak Conwentz wskazywał znaczenie zachowania fragmentów wolnej przyrody, jako niezastąpionego warsztatu badań nau-

kowych, a równocześnie podnosił znaczenie wykształcenia przyrodniczego dla wytworzenia uczuciowego i czynnego stosunku do przyrody, widząc w nim główne źródło miłości do ziemi ojczystej.

Pawlikowski jest zdania, że odpowiednio traktowane „nauki przyrodnicze zdolne są rzeczywiście ogłowi ludzi wykształconych otworzyć oczy na przyrodę, a tym samym wywrzeć głęboki i decydujący wpływ na jego do przyrody stosunek. Droga okrężną, przez naukę i w wyższej doskonalszej formie, powraca tu ten sam czynnik, który człowieka pierwotnego tak silnie z przyrodą zespalał, to jest podpatrywanie tajników jej życia. U człowieka pierwotnego działa się to przez ciągłe obcowanie z przyrodą, u nowoczesnego człowieka kulturalnego, w sposób niejako skrócony drogą obserwacji zaostrojonej przez wiedzę... Kultura oddaliła człowieka od przyrody, ale dziś, być może, wiedzie go ku niej napowrót inną drogą i z wygnańca — a niekiedy pasażera — uczyni może znowu prawym obywatelem jej trójjedynego królestwa“.

Analizując charakter uczuciowego stosunku człowieka do przyrody, zwraca uwagę Pawlikowski jako na „czynnik wielkiej wagi, na przywiązanie do ziemi ojczystej“. „Pojęcie ojczyzny i miłość ku niej urodziły się z tego skromnego ziarna... W kochanym człowieku możemy kochać szczególnie rys jeden, ale dla tego rysu kochamy go przecież całego. Z rozważania tego stosunku wynika nauka, że wychowanie w duchu miłości ojczyzny powinno najpilniejszą zwracać uwagę, jako na jej potężny czynnik, na miłość ziemi rodzinnej, ziemi ojczystej w ściślejszym znaczeniu. Zyskuje też bardzo wiele współczesna pedagogia, biorąc to w swój program, bo znajduje najprostszy środek złączenia nauki szkolnej z życiem, a przy tym ożywia tę naukę iskrą uczucia... Miłość ta wiedzie za sobą szanowanie zabytków tej ziemi, usuwanie skaz, jakie pojawiają się na jej kochanym obliczu, staranie o jej piękność...“.

Pawlikowski uczy nas więc pojednania kultury z naturą

przez obcowanie z wolną przyrodą, zwłaszcza górską,
przez poznawanie przyrody, budzące miłość ku niej i wiodące do miłości ojczyzny,

przez wynikającą z miłości do przyrody ochronę jej piękna,
jej skarbów i zabytków,

przez kształtowanie krajobrazu, łączącego harmonijnie elementy natury i kultury,

przez pielęgnowanie wszelkich organicznie z przyrodą zespolonych wartości kulturalnych,

przez rozwijanie twórczości opartej o rodzime pierwiastki, tkwiące w polskiej przyrodzie i w polskiej duszy.

Zygmunt Wasilewski, głęboki myśliciel poruszający wielokrotnie te same problemy, który przedstawił życie i prace J. G. Pawlikowskiego w świetnej rozprawie „Na wyżynach kultury“ (1929), stawia Pawlikowskiego w rzędzie „najwybitniejszych przedstawicieli polskiej myśli filozoficznej“, uważa go za jedną ze „szczytowych postaci w kulturze polskiej na zbiegu dwu stuleci“.

Bohdan Suchodolski w swej antologii „Ideały kultury a prądy społeczne“ zamieścił rozprawę Pawlikowskiego „Kultura a natura“ wśród wyjątków pism czołowych polskich myślicieli.

Niektóre poglądy wyrażone przez Pawlikowskiego w okresie przedwojennym przychodzą do nas dziś z zagranicy, z urokiem nowości i świeżości „światopoglądu krwi i ziemi“. Oto np. wyjątek z biosocjologicznych rozważań Pawlikowskiego, gdy zastanawiając się nad przyczynami upadku stylowej sztuki w dobie obecnej i nad środkami zaradczymi, używa porównania z dziedziny hodowli: „najdoskonalsze produkty hodowlane osiągnąć były przez chów w sobie, tj. w czystości rasy, a kiedy siła rasy słabła, odradzano ją planowym i dyskretnym krzyżowaniem. Dzikie, bezplanowe, wielokrotne krzyżowanie dawało zawsze pokurcza, podobne sobie znowu pokurcza płodzące, póki by nie odrodziła ich znowu przez stałe działanie krew jednodlita, jedyne źródło harmonii, trwałości formy i przymiotów, ... „charakter“, „styl“. — Po epoce izolowanych społeczeństw dawnych wieków nastąpiła era kosmopolitycznego liberalizmu i komunikacji, era bezplanowego krzyżowania form i idei w obyczajowości i sztuce, — era „kultury“ bez charakteru i stylu. Odradzający się nacjonalizm ma zadanie nie przez powrót do dawnych form przeżytych, ale w formach nowych na spiralnej linii postępu powrócić kulturze styl i charakter“. („Styl jako zjawisko społeczne“. 1911).

Albo dalszy wyjątek z tejże pełnej głębokich myśli filozoficznych pracy, dotyczący architektury krajobrazu: „Jak woda

płynąca, sunące się lodowce, mróz, gorąco, wiatr, rzeźbią kształty gór i dolin, tak sztuka stylowa jest tą formą sztuki, która podobnie siłom geologicznym, kształtuje lico ziemi. Dzieła sztuki indywidualnej są to jakby obrazy lub rzeźby ustawione w muzeum; każde z nich istnieje tylko dla siebie. Styl, obyczajowa forma sztuki tkwi w otoczeniu, dopełnia je i harmonizuje. Jeśli chcemy mieszkaniu naszemu nadać cechy artystyczne, to pierwszym tego warunkiem jest scharmonizowanie szczegółów z całością. Dlaczegoż nie miałyby obowiązywać ta zasada i poza czterema ścianami zamkniętej izby, — gdy chodzi o nadanie fizjognomii i charakteru krajobrazowi, wsi lub miastu? Taki charakter jest warunkiem piękna, a warunkiem charakteru jest jednolitość, harmonia, zespół organiczny. A te pierwiastki harmonii jak z jednej strony zrównują i ujednostajniają, tak z drugiej znowu są źródłem wyodrębnienia. Przez nadanie fizjognomii właściwej wyodrębniają one okolice, plemiona, narody, jak język, jak obyczaj. Stają się węzłem społecznym, stają się rysem twarzy zbiorowego człowieka, jednym z pierwiastków organizujących grupę społeczną w indywidualium. Ta zaś twarz właściwa, to co tworzy indywidualność grupy, jest tym, co nazywamy kulturą. Społeczność, która nie ma takiej twarzy własnej, może posiadać kulturę, ale cudzą, — nie swoją“.

Jakże całkiem współczesne są te myśli, gdy zaczyna się rozprawiać dziś u nas, a od niewielu lat zagranicą o zasadach pielęgnowania i harmonijnego kształtowania krajobarzu, aby zachować jego duszę!

A jeszcze znamiennej przedstawia się sprawa ideologii taternickiej, której zasady sformułował Pawlikowski w memoriale Sekcji Ochrony Tatr, przedłożonym Zarządowi Głównemu Tow. Tatrzańskiego w r. 1913. W 10 lat później w r. 1923, odbywa się w Toelz zjazd Niemiecko - Austriackiego Związku Alpejskiego, potężnego stowarzyszenia liczącego przeszło 200 tysięcy członków, który uchwała niemal identyczne zasady ochrony gór i zwraca się przeciw deprawowaniu turystyki wysokogórskiej przez kolejki, urządzenia rozrywkowe, rekordy sportowe itd. „Kultura Zachodu“ przyszła więc za nami i potrzebowała 10 lat, żeby nas dogonić!

W r. 1928 ogłosił znakomity alpinista Gwidon Lammer manifest w obronie pierwotnej przyrody gór alpejskich i czystości

ideologii turystyki wysokogórskiej, który odbił się głośnym echem i uzyskał szerokie uznanie w kołach alpinistów. I znów poglądy Lammera przypominają w uderzający sposób poglądy Pawlikowskiego z przed lat 15.

A w r. 1930 obradujący w Zakopanem z polskiej inicjatywy międzynarodowy zjazd towarzystw alpinistycznych, który doprowadził do utworzenia Międzynarodowej Unii Alpinistycznej, uchwalili deklarację programową, którą możemy uważać za zupełny tryumf poglądów Pawlikowskiego i polski wkład w ogólną kulturę alpinistyczną. Oto niektóre punkty tej deklaracji:

„Ideologia alpinizmu i idea ochrony przyrody są ze sobą w najściślejszym związku.

W rozwoju alpinizmu powinny być dane wytyczne w kierunku *a)* wychowania młodego pokolenia w miłości do gór, *b)* powrotu do prostego i skromnego bytowania w górach i rezygnowania z wygód i ułatwień poza najniezbędniejszymi potrzebami alpinisty, *c)* nie mnożenia nieopatrnie tych udogodnień, czy to przez tworzenie licznych ścieżek i łatwych dróg, czy też przez budowę zbyt licznych i obszernych schronisk. Należy pozatem oczyścić alpinizm z manii rekordów wszelkiego rodzaju, obniżających jego poziom moralny.

Konferencja uważa za niezbędną ochronę szczególnej piękności rejonów alpinistycznych, których byt zagrożony jest przez wybujałą eksploatację, uprzemysłowienie i cywilizację. W tym sensie ochrona przyrody jest nie tylko naturalną funkcją, ale samą racją stanu alpinizmu“.

Budując ideologiczne podstawy ruchu ochrony przyrody w Polsce, Pawlikowski stworzył zarazem odrębny kierunek w światowym ruchu ochrony przyrody, który możemy nazwać idealistycznym lub lepiej humanistycznym, gdyż główne motywy ochrony przyrody upatruje w idealnych wartościach przyrody, w jej znaczeniu dla naszego rozwoju duchowego. W Stanach Zjednoczonych Ameryki Półn. wysunęły się na plan pierwszy w ruchu ochrony przyrody motywy społeczno-higieniczne, w Niemczech i krajach skandynawskich naukowo-przyrodnicze, we Francji i we Włoszech estetyczne, w Rosji Sowieckiej gospodarcze. Pawlikowski wy-

sunął na czoło motywy natury idealnej, tak naukowe, jak estetyczne, a zwłaszcza wychowawczo - patriotyczne i nadał przez to ruchowi naszemu wysokie walory moralne, kojarząc jego dążenia z walką o prymat duchowych wartości w życiu zbiorowym.

J. G. Pawlikowski stworzył nie tylko ideologiczne podstawy polskiego ruchu ochrony przyrody, lecz wypracował równocześnie zasady jego organizacji. W myśl jego projektów zorganizowana została w Polsce Państwowa Rada Ochrony Przyrody, której działalności pod niestrudzonym kierownictwem profesora Władysława Szafera, jako delegata Ministra W.R. i O.P. do spraw ochrony przyrody, zawdzięczamy olbrzymią większość osiągnięć na polu ochrony przyrody w Polsce powojennej. Pawlikowski był od początku wiceprezesem i jednym z najczynniejszych członków tej instytucji aż do r. 1935, w którym ustąpił na znak protestu przeciw inwestycjom zwolenników turystyki uładowanej w Tatrach.

Pawlikowskiemu zawdzięczamy następnie całe nasze ustawodawstwo ochronne. Przez szereg lat publikował w rocznikach „Ochrony Przyrody“ tłumaczenia ustaw obcych z objaśnieniami, wydał osobną rozprawę p. t. „Prawo ochrony przyrody“ (1927), przygotował szereg postanowień do najrozmaitszych ustaw (łowieckiej, rybackiej, leśnej, budowlanej itd.), w których ochrona przyrody zawarta jest jako swego rodzaju zasada moralna, a jako referent ustaw Rady Ochrony Przyrody brał najczynniejszy udział w przygotowywaniu specjalnej ustawy o ochronie przyrody z 10 marca 1934 r.

A wreszcie Pawlikowski nie tylko zapłodnił nasze przyrodoznawstwo tak głęboko ugruntowaną ideą ochrony przyrody, ale choć sam nie przyrodnik z fachu był ideowym wodzem ruchu ochrony przyrody w Polsce, w którym udział brali przede wszystkim polscy przyrodnicy i stworzył szkołę ochrony przyrody, do której zalicza się tylu wybitnych naszych przyrodników, jak niedawno zmarli M. Sokołowski i W. Kulesza, a z żyjących W. Szafer, B. Hryniewiecki, S. Kulczyński, J. Smoleński, S. Małkowski i wielu innych. „My wszyscy z Niego“ — stwierdzają oni zgodnie, przyznając mu ojcostwo duchowe całego ruchu.

Jeżeli w nowych programach naszych szkół powszechnych i średnich zaliczono do celów nauczania biologii „krzewienie

u młodzieży miłości i poszanowania przyrody oraz wdrażanie jej do akcji ochrony przyrody“, czym chlubnie wyprzedziliśmy zagranicę, — jeżeli w światowym ruchu ochrony przyrody Polska, aż do lat ostatnich, zajmowała jedno z miejsc przodujących, a Międzynarodowe Biuro Ochrony Przyrody w Brukseli z polskiej powstało inicjatywy, — to słusznie widzimy w tym owoce pionierskich myśli Pawlikowskiego.

Za prace w dziedzinie ochrony przyrody Pawlikowski odznaczony został orderem „Polonia Restituta“, Państwowa Rada Ochrony Przyrody złożyła mu hołd przez poświęcenie mu wyboru jego pism p. t. „O lice ziemi“ (1938), a powstała z jego inicjatywy Liga Ochrony Przyrody przez wybranie go swym pierwszym członkiem honorowym. Dalszym należnym hołdem oraz uczczeniem zasług na polu nauki i kultury miało być nadanie mu doktoratu honorowego Wydziału Mat. - Przyrodniczego Uniwersytetu Poznańskiego.

Zagadnienia ochrony przyrody stają się coraz powszechniej przedmiotem badań naukowych i działalności dydaktycznej jako nowa odrębna dyscyplina. Możemy poszczycić się, że M. Raciborski pierwszy w świecie, jeszcze w okresie przedwojennym, wykładał zasady ochrony przyrody z katedry uniwersyteckiej we Lwowie i w Krakowie, choć pierwszą habilitację z ochrony przyrody przeprowadził Uniwersytet Karola w Pradze (śp. docent dr Jan Sv. Procházka), zaś pierwszą profesurę (honorową) dla wykładów z ochrony przyrody stworzył ostatnio Uniwersytet Berliński, powierzając ją znanemu biologowi prof. W. Schoenichenowi.

W Polsce powojennej, dzięki inicjatywie Pawlikowskiego, uchwałą Rady Ministrów z 1925 r. sprawy ochrony przyrody zostały przydzielone organizacyjnie Wydziałowi Nauki Ministerstwa Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego, a w rozwoju ruchu odgrywali główną rolę nasi przyrodnicy i geografowie.

Fakt, że właśnie Uniwersytet Poznański, jego Wydział Matem. - Przyrodniczy (który w zespole swych katedr reprezentuje również filozofię, geografii i antropologię), pragnął uczcić zasługi J. G. Pawlikowskiego na polu myśli i walki o lice ziemi, o właściwy stosunek współczesnego kulturalnego człowieka do wolnej przyrody, ma swe uzasadnienie również

w tym, że myśli i poglądy Pawlikowskiego znalazły na jego terenie grunt podatny. Uniwersytet Poznański pierwszy w Polsce wprowadził stałe wykłady o zagadnieniach ochrony przyrody, oraz egzaminy z zasad ochrony przyrody dla biologów i wystąpił z wnioskiem o utworzenie zakładu ochrony przyrody na Wydziale Mat. - Przyrodniczym — realizując dalej w dziedzinie naukowej posiew myśli Pawlikowskiego i krzewiąc je wśród młodzieży.

To też doktorat honorowy miał związać na trwałe z Uniwersytetem Poznańskim i postawić młodzieży jako nauczyciela i wychowawcę postać Jana Gwalberta Pawlikowskiego.

RAJMUND GALON

O ilości zlodowaceń na terenie Warszawy i okolicy.

(W sprawie metod badań dyluwialnych).

Autor wykonał w r. 1937 tymczasowy profil dyluwium wzdłuż doliny Wisły pomiędzy Warszawą a Dęblinem¹⁾. W przekroju tym stwierdził 1) jeden stały pokład gliny morenowej, widoczny w stoku dolinnym a osłonięty z góry i dołu warstwowanymi piaskami i iłami oraz 2) w stropie przekroju występujący pokład piasków zwałowych, które ze względu na swe rozprzestrzenienie i przejścia w glinę morenową stanowią prawdopodobnie residuum zniszczonej moreny górnej. Przykładem takiego składu dyluwium jest przekrój w ścianie klifowej w Potyczu (na pd. od Góry Kalwarii). Od dołu odsłaniają się *a*) jasne warstwowane piaski, wyżej *b*) żółto-brunatna glina morenowa, *c*) zielonawy ił i warstwowane piaski, razem na 6 m i u góry *d*) 1 m jasnego piasku z gładzikami i gładzami (pozostałość po górnej morenie?). Nadto na podstawie interpretacji profilów Rychłowskiego można oczywiście z zastrzeżeniem przyjąć jeszcze jeden, i to 3) najstarszy na tym odcinku pokład morenowy, występujący poniżej drugiego kompleksu piasków i iłów. Przy uwzględnieniu tej niepewnej najstarszej gliny morenowej można więc przyjąć, że na całkowity profil dyluwium na odcinku Warszawa—Dęblin składają się co najmniej trzy pokłady gliny morenowej (wzgl. ich szczątki),

¹⁾ R. Galon. Sprawozdanie z badań nad stratygrafią dyluwium wzdłuż doliny Wisły pomiędzy Warszawą a Dęblinem. Sprawozd. Pozn. Tow. Przyj. Nauk, Poznań 1937, str. 144—149.

oddzielone od siebie mniej lub więcej grubymi kompleksami warstwowanych piasków i iłów.

Autor uzgodnił profil odcinka Warszawa — Dęblin z przekrojem dyluwium dla Warszawy, podanym w „Przewodniku Geologicznym“²⁾, przy czym środkową morenę pierwszego profilu połączył z dolną moreną Warszawy, oznaczoną jako L_3 , a przeważnie zniszczoną górną morenę profilu Warszawa — Dęblin z górną moreną Warszawy, oznaczoną jako L_4 . Najstarsza morena w profilu Warszawa — Dęblin, stwierdzona co prawda tylko w przekrojach wierceń, nie ma na obszarze Warszawy swego odpowiednika, co — być może — pozostaje w związku ze wznoszeniem się podłoża dyluwialnego w okolicy Warszawy (95 m n.p.m.), podobnie jak w okolicy Dębina³⁾, lub w ogóle jest to oscylacja bliżej nam nie znana.

Podział dyluwium Warszawy i jej najbliższej okolicy autorów „Przewodnika Geologicznego“, wykazujący dwa niewątpliwe pokłady morenowe t. j. morenę starszą i młodszą wzgl. dolną i górną, otulone kompleksami warstwowanych piasków i iłów, znalazł całkowite potwierdzenie w nowszych pracach o tym terenie: J. Lewińskiego i St. Zb. Różyckiego⁴⁾, St. Zb. Różyckiego⁵⁾, gdzie stwierdzono obecność interglacialnych osadów jeziernych na górnej morenie, — i także w najnowszym opracowaniu geologii Warszawy Zb. Sujkowskiego i St. Zb. Różyckiego⁶⁾. Wszystkie podziały podają dwa pokłady gliny morenowej, dolną i górną.

Otwartą jednakże pozostaje kwestia ilości zlodowaceń a właściwie kwestia interpretacji osadów międzymorenowych. Jak wiadomo, autorzy „Przewodnika Geologicznego“ i dalszych prac powyższe moreny oznaczyli jako L_3 i L_4 lub Mindel i Riss (co odpowiada Cracovien i Varsovien I Szafera). Przy za-

²⁾ J. Lewiński, A. Łuniewski, St. Małkowski i J. Samsonowicz. Przewodnik geologiczny po Warszawie i okolicy. Warszawa 1927 r.

³⁾ R. Galon. Jak wyżej, str. 146.

⁴⁾ J. Lewiński i Zb. St. Różycki. Dwa profile geologiczne przez Warszawę. Spraw. z posiedz. Tow. Nauk. Warszawskiego, Wyzd. III, 1929, z. 1—3, str. 30—46.

⁵⁾ St. Zb. Różycki. Interglacial Żoliborski, jak wyżej, str. 7—27.

⁶⁾ Zb. Sujkowski i St. Zb. Różycki. Geologia Warszawy. Wydawn. Zarz. m. Warszawy 1937.

łożeniu, iż powyższy podział wiekowy Warszawy jest słuszny, jakkolwiek przeciw temu założeniu przemawia brak niezbitych na to dowodów, skłonny jestem, powyższe 2 czy 3 (?) pokłady morenowe odcinka Warszawa — Dęblin na razie uważać za osady osobnych nasunięć lodowcowych, oddzielonych okresami międzylodowcowymi w dosłownym znaczeniu o nieustalonym jeszcze charakterze klimatycznym i florystycznym i o nieustalonym rozprzestrzenieniu.

Odmienny podział dyluwium Warszawy przeprowadził L. Sawicki⁷⁾. Na podstawie bowiem interpretacji przekroju w Bielanych pod Warszawą wyróżnia on dla Warszawy 5 moren wzgl. ich pozostałości i tyleż zlodowaceń. Powyższa sprzeczność wymaga omówienia. Przede wszystkim należy stwierdzić, czy i o ile podział Sawickiego, obfitujący w tak ważne wnioski co do chronologii dyluwialnej Niżu Polski, znajdując oddźwięk w przekrojach dyluwialnych dalszych okolic Warszawy i czy jego odmienna klasyfikacja dyluwium na słusznych została oparta zasadach. Przedtem jednak należy przyjąć następujące fakty.

1. Podział dyluwium Sawickiego, oparty na interpretacji przekroju dyluwium w Bielanych pod Warszawą, jest podziałem lokalnym.

2. Dyluwium Warszawy w głównym swym składzie nie może się zasadniczo różnić od dyluwium dalszych okolic Warszawy a więc także od odcinka Warszawa - Dęblin.

3. Genetyczny podział dyluwium Warszawy, jeżeli ma być słuszny, musi znaleźć potwierdzenie w dłuższych przekrojach dyluwium w dalszych okolicach Warszawy.

L. Sawicki w swej interpretacji profilu bielańskiego nie odrzuca w dotychczasowych pracach wyróżnionych 2 zlodowaceń, oznaczonych u niego jako zlodowacenie II i V, lecz wyróżnia jeszcze dalsze trzy zlodowacenia, dzielące okresy przed i pomiędzy powyższymi zlodowaceniami na osobne cykle glacialne.

Starsze zlodowacenie warszawskie autorów „Przewodnika Geologicznego“ oznacza Sawicki jako zlodowacenie II. Jego

⁷⁾ L. Sawicki. Budowa geologiczna oraz morfologia okolic Warszawy. Ziemia 1934, str. 193—205.

zdaniem bawiem północny materiał, zawarty w przekroju bielańskim w piaskach rzecznych, podścielających tę starszą morenę, świadczy o zniszczeniu moreny jeszcze starszej, którą autor wiąże ze zlodowaceniem I. Jest to interpretacja bardzo śmiała. Przede wszystkim nie wiadomo, jaki był kierunek odpływu wód, w których owe piaski się osadziły. Jeżeli wody przychodziły z północy, z topniejącego lodowca, musiały zawierać materiał północny. Stąd obecność materiału północnego w piaskach podścielających starszą warszawską morenę, nie jest jeszcze dostatecznym dowodem zlodowacenia. Jedyne w wypadku, gdyby autor przeprowadził dowód, że są to piaski rzeczne osadzone przez wody, idące z południa, powyższa koncepcja mogłaby wchodzić w rachubę.

Jak się okazało z badań, które przeprowadziłem na pd. od Warszawy, piaski podścielające dolną morenę warszawską, mają swój odpowiednik w potężnej serii piasków i ilów, występujących na pd. od Warszawy w stoku dolinnym jak również w profilach wierceń poniżej starszej moreny. Nie ma jednakże podstaw, by wyżej wspomniany, najstarszy, lecz tylko w profilach wierceń stwierdzony pokład morenowy na odcinku Warszawa — Dęblin wiązać ze zlodowaceniem I Sawickiego, ponieważ z jednej strony istnienie na pd. od Warszawy tego poziomu morenowego, jako ustalonego na podstawie wierceń, należy przyjąć z zastrzeżeniem, a z drugiej strony — jak wskazano wyżej — brak tej moreny wzgl. jej resztek na obszarze Warszawy. Powyższe stwierdzenie nie wyklucza możliwości, że nieobecność tej gliny w Warszawie pozostaje w związku z istnieniem na obszarze Warszawy kulminacji podłoża. Na kulminacjach tych bowiem brak zazwyczaj najstarszych warstw dyluwalnych. Więc być może, że ten poziom morenowy istniał, lecz został zniszczony.

Pomiędzy warszawską dolną i górną moreną, gdzie nie tylko na obszarze Warszawy, lecz także w przekroju Warszawa — Dęblin występuje kompleks piasków i ilów, Sawicki znalazł (w Bielanych) jeszcze ślady dwóch dalszych zlodowaceń (III i IV). O zlodowaceniach III mają wg Sawickiego świadczyć następujące fakty: pogniecenie ilów warwowych, ich zerodowana powierzchnia, pokryta „krustą żelazistą“ oraz bruk z głązów na tychże ilach (warstwa 6 i 7 w profilu bielańskim). Pod powyższymi ilami warwowymi występujące residuum pia-

sków z głazami i głazikami (warstwa 8) Sawicki określa jako 2. interglacjał (?)⁸⁾. Na iłach natomiast znajdują się warstwowane piaski (rzeczne?), które Sawicki również określa jako interglacjał (3).

Pogniecenie iłów jest zjawiskiem częstym i znanym. Przyjmuje się je jako następstwo nasunięcia lodowcowego lub drobnych oscylacyj, jakim podlega lodowiec (por. badania Grippa⁹⁾ na Szpicbergu). Natomiast Vierke¹⁰⁾ w swej pracy, poświęconej specjalnie ıłom warwowym Niemieckiego Pomorza, dochodzi na podstawie licznej literatury (Wahnschaffe, Sauramo, Pfuhi i.) i własnych badań do wniosku, że zaburzenia powierzchni ıłów są dokonywane przez bloki lodowe, pływające po zastoiskach przylodowcowych. Zaburzona wzgl. ścięta powierzchnia ıłów po stopieniu się bloku pokrywa się piaskami różnej grubości a nawet licznymi narzutniakami (str. 16). ıły warwowe spotykane w profilach dyluwialnych są osadem właśnie takich zastoisk przylodowcowych. Tworzenie się brył martwego lodu na przedpolu lodowca zostało opisane w licznych pracach¹¹⁾. Pas martwego lodu towarzyszy krawędzi lodowca w pewnej odległości. Wśród brył martwego lodu lub na obszarze pomiędzy lodowcem a martwym lodem znajdują się zastoiska, utworzone przez wody roztopowe a pokryte bryłami lodu, które odłączyły się od lodowca.

Z uwag tych wynika, że zaburzenia powierzchni ıłów mogą być wyjaśnione jako następstwo drobnych oscylacyj albo ruchem brył lodowych. Także obecność bruku głazowego na ıłach znajduje wyjaśnienie w powyższych rozważaniach, chociaż dotąd bruk głazowy był uważany przeważnie za pozostałość po rozmytej morenie. Poza tym, jeżeli — zdaniem Sawickiego —

⁸⁾ Okazuje się więc, że w jednym wypadku Sawicki piaski z głazami (warstwa 8) oznacza jako interglacjał, a w drugim wypadku bruk głazowy (warstwa 6) jako glacjał (?).

⁹⁾ K. Gripp. Glaziologische u. geologische Ergebnisse der Hamburgischen Spitzbergen-Expedition 1927. Geol. Zentralblatt, t. 43, 1931, str. 132—136. (Streszczenie).

¹⁰⁾ M. Vierke. Die ostpommerschen Bändertone als Zeitmarken und Klimazeugen. Beiheft z. Zeitschr. f. Geschiebeforschung u. Flachlandsgeologie, Bd. 14, Greifswald 1937, str. 1—34.

¹¹⁾ Por. m. i. H. W. Ahlmann. Über das Entstehen von Toteis. Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar 1938, str. 327—341.

powyższe utwory świadczą o osobnym zlodowaceniu, to ślady jego musiały by być widoczne w innych profilach, m. i. w przekroju Warszawa — Dęblin. Jednak — jak dotąd — nie stwierdzono bruku głazowego na granicy iłów i warstwowanych piasków w niezniszczonym profilu tego kompleksu. Piaski ze żwirem i gładzikami, przykrywające ily w Konstancinie, przypadają na erozyjne obniżenie terenu i przedstawiają prawdopodobnie produkt zniszczenia górnej moreny. Podobnie piaski ze żwirem na iłach w Baniosze — jeżeli nie należą do kompleksu starszego od dolnej moreny warszawskiej, ich sytuacja stratygraficzna bowiem nie jest zupełnie jasna, — to stanowią również residuum górnej moreny (tzw. wierzchnie piaski). Z powyższych względów wyróżnienie przez Sawickiego osobnego zlodowacenia (III) jedynie na podstawie poszlak jest pozbawione podstaw naukowych.

Podobnie „cienka warstwa czerwonawo-brunatnej moreny dennej, przechodząca w poziom gładzów i gładzików“ (4 warstwa profilu bielańskiego) i oddzielona od utworów rzekomego zlodowacenia III kilkumetrową warstwą piasków rzecznych (?) a oznaczona przez Sawickiego jako zlodowacenie IV, ma tylko lokalny charakter, o czym świadczy chociażby nieznaczna grubość tej warstwy i jej położenie wśród warstwowanych piasków. W przekroju Warszawa — Dęblin podobnej warstwy w tej sytuacji stratygraficznej dotąd nie stwierdzono.

Górny piasek zwałowy z gładzikami (warstwa 2 w profilu bielańskim), określony przez Sawickiego jako zlodowacenie V, odpowiadać ma młodszemu morenie warszawskiej.

W świetle powyższych uwag wyróżnienie przez Sawickiego osadów zlodowacenia (I) poniżej dolnej moreny warszawskiej i osadów III i IV zlodowacenia, które mają oddzielać od siebie moreny starszą i młodszą, nie opiera się na dostatecznych podstawach i wymaga rewizji.

Omówienia wymaga jeszcze Sawickiego interpretacja pojęcia zlodowacenia i okresów międzylodowcowych. W artykule metodycznym z r. 1937 daje Sawicki¹²⁾ wyraz swym poglądom w dziedzinie badań nad dyluwium, uzasadniając przez to niejako swoją interpretację profilu bielańskiego.

¹²⁾ L. Sawicki. W sprawie metody badań dyluwialnych. Kosmos Seria B, Lwów 1937, str. 1—28.

Sawicki uważa, że „kwestię rozgraniczenia glacjału od interglacjału należy traktować wyłącznie w płaszczyźnie zagadnienia stratygrafii geologicznej“ (str. 19). Jego zdaniem próby podziału dyluwium na podstawie kryteriów florystycznych wobec „niedostateczności i niepewności stratygraficznych danych“ (str. 19) są przedwczesne. Sawickiego pogląd oznacza powrót do początków badań nad dyluwium u schyłku ubiegłego wieku, gdzie każda warstwa piasku dzieląca dwie moreny była uważana za interglacjał¹³⁾, i przekreśla cały dorobek i rozwój poglądów w dziedzinie badań glacialnych, które znalazły m. i. swą podstawę w pracy Gagela¹⁴⁾, który to autor podział dyluwium na okresy lodowcowe uzależnia od występowania osadów organicznych lub warstw z wyraźnymi śladami wietrzenia. Kryteria florystyczne i faunistyczne stały się m. i. podstawą podziału dyluwium Niemiec na trzy zlodowacenia¹⁵⁾. Także w Rosji podział wiekowy osadów dyluwialnych uzależniony jest w dużym stopniu od występowania złóż organicznych¹⁶⁾. W niektórych tylko wypadkach, np. gdy pokłady morenowe są przedzielone osadami rzecznyymi ściśle określonego wieku, jak to ma miejsce na granicy dyluwium i niemieckich gór średnich¹⁷⁾ lub w Holandii, gdzie morena zlodowacenia Riss przedziela osady rzeczne Renu i Mozy¹⁸⁾, — możliwa jest klasyfikacja wieku dyluwium bez pomocy złóż organicznych. Przede wszystkim dzięki stosowaniu powyższych, niezmienia-

¹³⁾ Podczas początkowych zdjęć na Niziu Niem. stosowano podział na górną i dolną glinę lodowcową (Oberer — Unterer Geschiebemergel), uważając je za utwory 2 zlodowaceń. Dopiero później zamieniono podział genetyczny na podział stratygraficzny, zachowując jednakże pierwotne terminy.

¹⁴⁾ C. G a g e l. Die Beweise für die mehrfache Vereisung Norddeutschlands in diluvialer Zeit. Geologische Rundschau, 4, 1913.

¹⁵⁾ P. W o l d s t e d t. Das Eiszeitalter, Stuttgart 1929, str. 179—185.

¹⁶⁾ Por. pracę S u k a c z e w a i innych w dziele zbiorowym „Beiträge zur Kenntnis des Quartärs der UdSSR.“ Leningrad 1936.

¹⁷⁾ O. G r u p e. Die Flussterrassen des Wesergebietes und ihre Altersbeziehungen zu den Eiszeiten. Zeitschr. Deutsch. Geol. Gesellsch. Berlin 1912, str. 265—298. Por. także P. W o l d s t e d t, Eiszeitalter, str. 185—191.

¹⁸⁾ P. T e s c h. L'origine du sous-sol des Pays-Bas. La Néerlande. Leiden 1938, str. 5—17.

Por. także R. G a l o n. Rzut oka na dyluwium Holandii. Kosmos A, 1939 (w druku).

nych kryteriów możliwe jest przeprowadzenie paralelizacji osadów międzylodowcowych na większych obszarach, jaką np. dla Polski i krajów sąsiednich przeprowadził Piech¹⁹⁾ a dla Europy Środkowej i Wschodniej Woldstedt²⁰⁾ i Gams²¹⁾.

Sposób badania dyluwium zalecany przez Sawickiego nie oznacza wobec tego wcale postępu i wyjścia z ciasnych ram, jak sądzi, lecz oznacza właściwie uproszczenie tychże badań i równocześnie dużą dowolność w interpretacji każdego profilu dyluwialnego²²⁾. Jeżeli pomimo stosowania kryteriów florystycznych i faunistycznych podział dyluwium natrafia na trudności²³⁾, to bez powyższych kryteriów, przy dowolnej interpretacji profili, podział dyluwium i paralelizacja utworów lodowcowych w poszczególnych krajach stają się chyba w ogóle niemożliwe. Przykładem tego jest właśnie Sawickiego interpretacja profilu bielańskiego, skrajnie odmienna od dotychczasowych podziałów dyluwium Warszawy. Sawicki wyróżnił tu 5 zlodowaceń, nie troszcząc się wcale o konsekwencje, jakie dla badań na Nizu Polski wywołuje wyróżnienie aż 5 okresów lodowcowych. Nieostrożność Sawickiego jest tym większa, że przeprowadził on podział dyluwium tylko na podstawie jednego odsłonięcia. Takie postępowanie okazało się błędnym już przy porównaniu jego podziału z podziałem opartym na przekroju na dłuższej przestrzeni, Warszawa — Dęblin.

W swej pracy o metodzie badań dyluwium Sawicki, posługując się poglądem Lewińskiego²⁴⁾, który sądzi, że główną masę utworów międzymorenowych stanowią osady

¹⁹⁾ K. Piech. Utwory międzylodowcowe w Szczercowie (woj. Łódzkie). Rocznik Polsk. Tow. Geol., tom VIII, zeszyt 2. Kraków 1932, str. 51—132.

²⁰⁾ P. Woldstedt. Einige Probleme des osteuropäischen Quartärs. Jahrb. Preuss. Geol. Landesanstalt 1933, str. 371—387.

²¹⁾ H. Gams. Beiträge zur Mikrostratigraphie und Paläontologie des Pliozäns u. Pleistozäns von Mittel- und Osteuropa und Westsibirien. Eclogae Geologicae Helveticae, Vol. 28, Nr 1, 1935, str. 1—31.

²²⁾ Por. St. Pawłowski. Czy istnieje *Ls* i *La* w Polsce? Roczn. Polsk. Tow. Geol. t. V, str. 17.

²³⁾ St. Pawłowski. Kryteria morfologiczne i inne w ocenie dyluwium Danii i Polski. Kosmos Seria A, Lwów 1930, str. 303—338 (str. 324).

²⁴⁾ J. Lewiński. Utwory preglacjalne i glacialne Piotrkowa i okolic. Sprawozd. z pos. Tow. Nauk. Warsz., Wydz. III, Warszawa 1928 (r. XX, zeszyt 1—2), str. 49—66.

rzeczne, przeprowadza rewizję dotychczasowej interpretacji kilku bardziej znanych profilów dyluwialnych Polski, odnajdując wszędzie piaski rzeczne.

Powyższy pogląd rozwijany i stosowany przez Sawickiego, pokrywa się ze zdaniem Siegerta²⁵⁾, wyrażonym już w roku 1908 (por. str. 561—565 jego pracy). Siegert idzie nawet dalej od Sawickiego, uważając, że nie tylko znaczna część piasków międzymorenowych, lecz także ily i mułki, przedzielające piaski międzymorenowe a określane zwykle jako osad przyłodowcowy wzgl. fluwioglacjalny, są utworem rzek interglacjalnych, przy czym mułki te oznaczają dolny bieg tych rzek, blisko ich ujścia do morza interglacjalnego, Siegert zamierzał zrekonstruować sieć owych rzek międzyłodowcowych, łącząc odpowiednie warstwy piasków i mułków międzymorenowych a chciał przez to udowodnić istnienie okresów międzyłodowcowych, przy czym jednak uważa, że w ten sposób otrzymany podział dyluwium musi być uzupełniony przez interglacjalne złoża florystyczne i faunistyczne (por. str. 564).

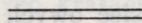
Siegert i Lewiński, wykazując niewłaściwość stosowania nazwy fluwioglacjał do całego kompleksu międzymorenowego, mają bezwzględnie dużo racji. Trudność jednak leży w niemożności dokładnego oddzielenia w danym profilu czystego fluwioglacjału a więc np. zandru od piasków pradolinnych, które częściowo są przecież dalszym ciągiem zandru w pradolinie, a także od piasków rzecznych, osadzonych wyłącznie przez rzeki idące od południa. Analiza petrograficzna w tym wypadku zawiedzie, bo przecież i rzeki, idące z południa a przechodzące przez tereny dawniej zlodowacone, przynoszą materiał północny. Być może, że tu nachylenie warstw lub zmienność wielkości materiału mogą dać pewne wskazówki, wyjaśniające kierunek odpływu wód.

Obecność piasków rzecznych w profilu bielańskim jest jednak możliwa, ponieważ jest to obszar doliny Wisły, formy istniejącej już w preglacjale, która w okresach cofania się lądolodu była zajęta przez wody rzeczne. Nie jest jednak rzeczą wykluczoną, że piaski, określone przez Sawickiego jako

²⁵⁾ L. Siegert. Zur Kritik des Interglazialbegriffes. Jahrb. Preuss. Geol. Landesanstalt, Berlin 1908, str. 551—565.

rzeczne, są utworem wspólnie osadzonym przez wody roztopowe i przez wody rzeczne. Należy wątpić, czy ustalenie jednej z powyższych ewentualności mieści się w naszych możliwościach badawczych.

W świetle powyższych rozważań interpretacja profilu biełańskiego, przeprowadzona w r. 1934 przez Sawickiego a uzasadniona później t. j. w r. 1937 w wspomnianym artykule metodycznym tegoż autora, należy uważać za nieudaną próbę wprowadzenia odmiennych, lecz wcale nie nowych, metod badawczych w dziedzinie naszego dyluwium.



ADAM BARDECKI

Hormon macierzyństwa.

1. Cykl płciowy samicy ssaków.

W ostatnich latach odkryto, że wszelkie objawy opieki nad potomstwem u ptaków i ssaków wywołuje jeden z hormonów przysadki mózgowej. Zanim przedstawimy tę sprawę, musimy przypomnieć przebieg cyklu płciowego samicy u ssaków, o których przede wszystkim będzie tu mowa.

W jajnikach powstają pęcherzyki Graafa. W każdym z nich rozwija się jajo. W pewnej chwili samica wchodzi w okres rui, który trwa dzień lub kilka dni. Najważniejszym objawem rui jest to, że wtedy samica dopuszcza samca do spółkowania, a poza tym nie. Jeśli spółkowanie się nie zdarzy np. dlatego, że nie ma samca, to dalszy rozwój jaj jest różny, zależnie od gatunku. Np. u królicy jaja degenerują, u człowieka pęcherzyk Graafa (w tym wypadku tylko jeden) pęka spontanicznie, jajo wędruje do jajowodu i ginie. Ale nawet u tych gatunków, u których jajo degeneruje, gdy nie było samca, spółkowanie sprowadza pęknięcie pęcherzyków Graafa i wędrowkę jaj do jajowodu. Trzeba podkreślić: spółkowanie, a nie zapłodnienie. Bo u królicy spółkowanie z samcem skastrowanym, a więc spółkowanie bez zapłodnienia, powoduje pęknięcie pęcherzyków Graafa.

Co będzie, jeśli po pęknięciu pęcherzyków Graafa jaja, które się z nich wydostały, nie zostaną zapłodnione? Tak może być w trzech wypadkach: jeśli pęcherzyki Graafa pękły spontanicznie, jeśli pękły wskutek niepłodnego spółkowania i jeśli

zostały rozdarte narzędziem chirurga, jak robiono u królicy¹⁾. We wszystkich tych wypadkach następuje tzw. ciąża rzekoma, którą cechują objawy zbliżone do ciąży prawdziwej. Każdy pęcherzyk Graafa przeobraża się w ciało żółte ciąży rzekomej. Ściana macicy zmienia budowę a nawet u ssaków należących do Deciduata część tej ściany zamienia się w błonę doczesną rzekomą. Ciąża rzekoma trwa jakiś czas, u niektórych gatunków tak długo jak prawdziwa, np. u *opossum* (Hartmann, zob. 13, str. 9), u innych krócej. Na jej schyłku można w pewnych gatunkach zauważyć wydzielanie mleka, np. u królicy²⁾. Ciąża rzekoma kończy się procesem, który przypomina poród. U Deciduata błona doczesna rzekoma zostaje wtedy wydalona. Na tym właśnie polega menstruacja.

Jeżeli po pęknięciu pęcherzyków Graafa jaja zostały zapłodnione, to wędrują do macicy, osadzają się na jej ścianie i rozwijają się dalej. Pęcherzyki Graafa zamieniają się w ciała żółte ciąży. Ściana macicy też zmienia budowę. U Deciduata część jej staje się błoną doczesną, która podczas porodu zostaje wydalona. Około porodu zaczyna się wydzielać mleko. Po upływie ciąży rzekomej albo prawdziwej lub też jeszcze później: po wykarmieniu młodych, następuje znowu ruja i cykl toczy się dalej tą samą koleją.

Wiemy, że tym cyklem rządzą hormony. Przedni płat przysadki wydziela prolan A, który pobudza wydzielanie hormonu pęcherzykowego w pęcherzykach Graafa i w reszcie jajnika. Hormon pęcherzykowy wywołuje wszystkie objawy, które stanowią ruję. W czasie ciąży prawdziwej i rzekomej przedni płat przysadki wydziela inny hormon prolan B, pobudzający ciała żółte do wydzielania hormonu ciała żółtego, który wywołuje wszystkie zjawiska, składające się na ciążę rzekomą czy też rzeczywistą. Równocześnie przysadka wydziela oksytocynę, która powoduje skurcze macicy. Hormon ciała żółtego

¹⁾ Bouin P. et P. Ancel: Recherches sur les fonctions du corps jaune gestatif. I Sur le déterminisme de la préparation de l'uterus à la fixation de l'oeuf. — Journal de Physiologie et de Pathologie générale. 12. 1910, p. 1 — 16 + Pl. I.

²⁾ Dixon W. E. and F. H. A. Marshall: The influence of the ovary on pituitary secretion; a probable factor in parturition. — The Journal of Physiology 59. 1924—25, p. 276—288, — zob. str. 276.

powstrzymuje jednak to działanie. Ale gdy ciała żółte zaczną zanikać i skończy się wydzielanie tego hormonu, oksytocyna odzyska swój wpływ i wywoła poród. Przedni płat przysadki wydziela też w stosownym czasie czynnik laktogeniczny czyli prolaktynę, która pobudza wydzielanie mleka w gruczołach mlecznych.

Taki jest uproszczony obraz sprawy. Dokładniejsze badania pozwoliły wyróżnić w tym, co z początku wydawało się jednym hormonem, kilka związków chemicznych o nieco różnej budowie i działaniu. A więc jest znacznie więcej hormonów, niż wymieniliśmy. Np. pod nazwą hormonu pęcherzykowego kryją się oestron, oestradiol i inne pokrewne hormony. Ten uproszczony sposób mówienia zachowamy w dalszym ciągu referatu. To też będziemy mówili o hormonie męskim, choć w rzeczywistości jest to kilka hormonów. Ale od razu trzeba zaznaczyć, że prolaktyna, jak dotąd, okazuje się jednym hormonem.

2. Opieka nad młodymi w ciąży rzekomej.

Było wiadome, że kuny workowate (*Dasyurus viverrinus*), królice i niektóre suki przy końcu ciąży rzekomej wykonują takie czynności, które trzeba zaliczyć do opieki nad młodymi. Loisel obserwował sukę, u której przy końcu każdej ciąży rzekomej wydzielało się mleko (zob. 13, str. 6—8). Była wtedy niespokojna, skomlała a także robiła sobie gniazdo i leżała w nim. Gdy raz dano jej kilkudniowe króliki, lizała je, kiedy próbowały ssać rozpostarła uda, tak że mogły sięgnąć do pokarmu. Loisel odwołał ją — nie odeszła, zanim ich nie nakryła sianem. Inni autorowie potwierdzili niektóre obserwacje Loisela (K. Keller, R. Hofstätter — zob. 13, str. 8; Marshall i Hannan według informacji Dixona i Marshalla l.c. str. 277). Królica przy końcu ciąży rzekomej wydrapuje sobie sierść i ściele z niej gniazdo, a trzeba wiedzieć, że robi to także przy końcu prawdziwej ciąży (Hammond według informacji Dixona i Marshalla l.c. 277). Także u królicy wydziela się mleko przy końcu ciąży rzekomej (zob. Dixon i Marshall, l.c. str. 276). U kuny workowatej w czasie ciąży gruczoły mleczne przerastają, a samica wylizuje sobie torbę, jakby na przyjęcie młodych — w czasie ciąży rzekomej gruczoły

mleczne też przerastają a samica zachowuje się tak samo (zob. 3, str. 153/4). Moim zdaniem robi to w obu wypadkach dlatego, że drażnią ją przerośnięte gruczoły mleczne.

Wiemy, że ciąża rzekoma trwa tak długo, jak długo ciała żółte wydzielają swój hormon. Skoro zaś opieka nad młodymi ukazuje się właśnie przy końcu ciąży rzekomej, więc musiało nasunąć się przypuszczenie, że opieka nad młodymi i wtedy i po porodzie, jest wywołana przez jakieś zmiany w wewnętrznym wydzielaniu. Tymczasem zrobiono już niezależnie od przytoczonych faktów pewne eksperymenty, które to potwierdziły. Z początku myślano, że hormon wywołujący opiekę nad młodymi jest wydzielany przez jajniki.

3. Dyskusja nad rolą jajników.

Rozważmy więc znaczenie jajników. Steinach (zob. 7) kastrował w bardzo młodym wieku samce szczury i morskie świnki, a zarazem wszczepiał im jajnik. U tych samców następowało przestrojenie płciowe, feminizacja. To znaczy wyrastały na zwierzęta o takiej budowie ciała i takim zachowaniu się jak samice. Dla nas ważne jest to, że ich gruczoły mleczne wydzielają mleko, młode szły do nich a one je karmiły w tej samej postawie i z równą ciepłowością jak matka. Całe to przestrojenie płciowe samców Steinach przypisał hormonowi żeńskiemu, wydzielanemu przez gruczoł pubertalny jajnika. Odwrotnie, maskulinizacja czyli przestrojenie płciowe wywołane wszczępieniem jądra skastrowanej samicy, miało być skutkiem hormonu męskiego, który wydziela się w gruczole pubertalnym jądra.

Wyniki Steinacha sprawdził Moore, ale tylko na szczurach (zob. 8). Zaprzeczył on w ogóle przestrojeniu budowy ciała. Wpływ jajnika na gruczoły mleczne nie mógł się ujawnić jego zdaniem, bo u szczurów samców nie ma zawiązków sutek. Zato Moore potwierdził przestrojenie zachowania się (zob. 8, str. 146—148). Zauważył mianowicie u operowanych samców pewne czynności, należące do opieki nad młodymi, a nie widział ich u samców normalnych. Kiedy w gnieździe są młode, sfeminizowany samiec długo tam przebywa. Gdy młode, będąc pod nim, szukają sutek, on wygina w łuk tylną część grzbietu i rozstawia szeroko wszystkie łapy całkiem tak jak matka. Pewien

sfeminizowany samiec lizał młode. Ten samiec, gdy siedział w gnieździe na młodych, a próbowano go stamtąd usunąć, atakował i gryzł. Inny samiec sfeminizowany odnosił młode do gniazda, raz przeniósł ich część z gniazda do innego kąta, a resztę nakrył w gnieździe.

Próbowano wykryć, który hormon jajnika wywołuje opiekę nad młodymi, hormon pęcherzykowy, czy hormon ciała żółtego. Rozważmy naprzód wpływ hormonu pęcherzykowego. K u n d e widział, że suka, której zastrzykiwano hormon pęcherzykowy opiekowała się młodymi i że mleko u niej się wydzielało (zob. 13, str. 178). Wiesner i Nora Sheard zwracają słusznie uwagę, że bardzo wielu już zwierzętom zastrzykiwano hormon pęcherzykowy, jeśli więc tylko w tym wypadku obserwowano opiekę nad młodymi, to bardzo być może, że wywołało ją co innego, a wcale nie ów hormon (zob. 13, str. 179). Oni sami zastrzykiwali szczurzycom hormon pęcherzykowy i przekonali się, że nie spowodował opieki nad młodymi u tych, które jej bez tego nie okazywały (zob. 13, str. 188—192). Jak zobaczymy za chwilę, także i Riddle przyłączył się do zdania, że hormon pęcherzykowy nie wywołuje opieki nad młodymi ani u szczurzy, ani u kur. Tylko badania Allena i Heckla mogłyby dowodzić skuteczności hormonu pęcherzykowego (zob. 22). Zastrzykiwali oni ten hormon królicom podczas ciąży rzekomej, co przedłużało byt ciał żółtych. Gdy w czasie ciąży rzekomej wycięli jajniki a kontynuowali zastrzyki, następowało wydzielanie mleka i najczęściej budowa gniazda. Ale to brzmi nieprawdopodobnie, żeby hormon pęcherzykowy przedłużał byt ciała żółtego, bo takie działanie przypisuje się powszechnie hormonowi ciała żółtego. Więc być może, że to wcale nie hormon pęcherzykowy wywołał opisane skutki, ale jakiś obcy czynnik.

A teraz kilka uwag o hormonie ciała żółtego. Wiesner i Nora Sheard zastrzykiwali go szczurzycom i nie zauważyli opieki nad młodymi (zob. 13, str. 192—193). Jak zobaczymy Riddle zastrzykiwał go kurom w okresie składania jaj i też nie było skutku. Ale potem wstrzykiwał go szczurzycom z pozytywnym wynikiem, o czym jeszcze będzie mowa.

Także kastracja samicy może rzucić światło na wpływ jajników. Robili to Wiesner i Nora Sheard, Bellerly, a wreszcie wspomniani już Allen i Heckel. Wiesner

i Nora Sheard przekonali się, że samice skastrowane niedługo przed albo wkrótce po porodzie, opiekują się swymi młodymi jak normalne (zob. 13, str. 186—188). Bellerly zauważył, że królice trzymane samotnie ścielą gniazdo w czasie rui (zob. 15). Po wycięciu jajników nie ścielą, po wycięciu macicy ścielą intensywniej niż normalnie. Ale wydaje mi się nieprawdopodobne, żeby królica w czasie rui ścieliła gniazdo, bo szczurzyca wtedy mniej właśnie materiału ściąga niż poza tym³⁾. A więc może być, że w badaniach Bellerlego był jakiś błąd, który stworzył pozór związku między jajnikami a budową gniazda.

W toku badań nad szczurami przeprowadzonych przez Wiesnera i Norę Sheard okazało się coś bardzo ciekawego (zob. 13, Chapter VII). Wiesner i Nora Sheard wybrali sobie ze wszystkich reakcyj należących do opieki nad młodymi — jedną, łatwą do obserwowania. Kiedy matka, która ma młode w gnieździe, znajdzie jakieś młode poza gniazdem, odnosi je do gniazda. Obojętne, czy to jest jej własne młode, wzięte z gniazda, czy cudze. Rabaud już przedtem widział to u myszy i zauważył, że myszy ciężarne też tak robią a stąd domyślił się, że ta reakcja jest wywoływana przez jakiś hormon, wydzielający się w ciele samicy podczas ciąży (zob. 9). Ale Wiesner i Nora Sheard obserwowali to nie tylko u matek i ciężarnych, ale i u niejednej samicy, która już dawno przebyła normalny okres opieki nad młodymi i nie została na nowo zapłodniona, a nawet u niektórych samic dziewiczych. Jednym słowem we wszystkich okresach życia samicy. To rzecz nowa. Mówi się i pisze, że młodymi opiekuje się matka, nawet cudzymi, jak suka gdy karmi tygrysiątka. Otóż okazuje się, że opieka nad młodymi jest ogólną cechą samic, a tylko wzmacnia się w okresie ciąży i karmienia młodych. Wzmacnia się w tym sensie, że wtedy okazuje ją znacznie wyższy procent samic, prawie wszystkie. Trzeba więc pytać nie o to, jaki hormon wywołuje opiekę nad młodymi, tylko: jaki hormon ją wzmacnia w okresie ciąży i karmienia.

³⁾ Kinder E. F.: A study of nest-building activity of the albino rat. The Journal of Experimental Zoölogy. 47. 1927, p. 117—161. Zob. Section II.

Dodaję, że Wiesner i Nora Sheard prześledzili dokładnie tylko reakcję odnoszenia. Więc to, co właśnie przedstawiłem, wykazali na tej jednej reakcji, a co do innych reakcyj należących do opieki nad młodymi, zebrali tylko dorywcze dane. Uważają, że nie ma opieki nad młodymi jako jednolitego zjawiska. Są tylko różne, niezależne od siebie reakcje opieki nad młodymi: jedne z nich mogą być, choć innych nie ma. Ale ja myślę, że reakcje należące do opieki nad młodymi zawsze wszystkie razem się wzmacniają i razem słabną. Zgodnie z moim poglądem w zdaniach wypowiedzianych przed chwilą, mówiłem o opiece nad młodymi w ogóle a nie tylko o reakcji odnoszenia.

Zbierając fakty przedstawione dotychczas, dochodzimy do następujących wniosków: Nie ma dowodu, że u samic hormon pęcherzykowy wzmacnia opiekę nad młodymi. Natomiast badania Steinacha i Moora dowodzą, że u samców wpływ jajników wywołuje ją. O hormonie ciała żółtego powiemy za chwilę.

4. Odkrycie hormonu macierzyństwa.

Ale funkcje jajników i opieka nad młodymi są przecież zsynchronizowane. Właśnie wtedy wzmacnia się opieka nad młodymi, kiedy w jajniku jest ciało żółte ciąży rzekomej, czy też prawdziwej i bezpośrednio potem tj. podczas laktacji. Musiała więc nasunąć się myśl, że funkcje jajnika i opieka nad młodymi są to niezależne od siebie skutki jakiejś wspólnej przyczyny. Kiedy przekonano się, że funkcje jajnika i innych części żeńskiego narządu płciowego są regulowane przez hormony przedniego płata przysadki, tzw. gonadotropowe, powstało przypuszczenie, że to one wzmacniają opiekę nad młodymi w czasie ciąży i laktacji. Wiesner i Nora Sheard zastrzykiwali szczurom, które jeszcze nie miały młodych, przeważnie dziewiczym, wyciągi zawierające hormony gonadotropowe a mianowicie prolan A, prolan B, a może i inne (zob. 13, Chapter X). Pod wpływem tych zastrzyków powtarzanych przez szereg dni wiele samic zaczęło odnosić młode. Wiesner i Nora Sheard odkryli, że jeśli samicy, która nie ma własnych młodych dać obce do gniazda, to obecność jego w gnieździe, tzw. konkaweacja, wzmacnia u samicy opiekę nad młodymi (zob. 13,

Chapter VII). Otóż autorowie edynburscy popierali czasem konkaweacją działanie zastrzyków — z pozytywnym wynikiem. Jak wiemy już, Wiesner i Nora Sheard wykryli, że niektóre dziewicze samice noszą młode. Musieli więc liczyć się z zarzutem, że te samice, którym zastrzykiwano hormony odnosiłyby młode i bez zastrzyków. Wobec tego przeznaczali do niektórych eksperymentów (eksp. H, I, K) tylko te samice, które nie nosiły młodych nawet po kilku dniach konkaweacji. Autorowie edynburscy robili też eksperymenty kontrolne: zastrzykiwali kilka innych wyciągów, które nie zawierały prolanów — bez skutku. Używali też do zastrzyków samic skastrowanych z dodatnim wynikiem, z czego wyprowadzili taki wniosek: wiadomo, że prolan B pobudza jajnik do wydzielania hormonu ciała żółtego, byłoby więc możliwe, że to hormon ciała żółtego wywołuje opiekę nad młodymi, ale skoro ją można wywołać także u skastrowanej samicy, to ta możliwość odpada.

Niektóre samice budowały także dobre gniazda w okresie zastrzyków, ale nie wszystkie, które odnosiły młode, budowały dobre gniazda i nie wszystkie, które budowały dobre gniazda, odnosiły młode. To Wiesner i Nora Sheard wyzyskują przeciw jednolitości opieki nad młodymi. Za chwilę poznamy jednak fakty, które przemawiają za jednolitością.

Wyniki autorów edynburskich znalazły potwierdzenie w rezultatach amerykańskiej badaczki E. B. Tietz (zob. 14). Przekonała się ona, że króliczka nie będąca w ciąży, po zastrzyknięciu moczu ciężarnych, zawierającego oczywiście prolan, wydrapuje sobie pazurkami sierść i ściele z niej gniazdo, co normalnie robi w ciąży na dzień lub dwa przed porodem. Ale dopiero amerykański fizjolog Riddle określił, który to hormon przysadki wywołuje opiekę nad młodymi. Wykazał on ze swymi współpracownikami, że jeden z hormonów przedniego płata przysadki, mianowicie prolaktyna, wywołuje wydzielanie mleka w całkowicie rozwiniętych gruczołach mleknych — i stąd jej nazwa — ale także zmniejsza czynność gruczołów płciowych u ptaków obu płci tak, że samica przestaje znosić jaja. Według badań Riddle prolaktyna powiększa gruczoł wola u gołębi i wywołuje wydzielanie w nim mleczka. (Zob. 16 i 20). Później Riddle dowiódł ze swymi współpracownikami, że prolaktyna wywołuje stan kwokania (zob. 16). Jest to stan fizjologiczny,

który u kur objawia się tym, że kura siedzi na jajach i wydaje charakterystyczny głos — stąd nazwa. Otóż brano kury, które były w okresie znoszenia jaj i zastrzykiwano im prolaktynę przez szereg dni. Do kilku dni kury przestały składać jaja i zaczęły kwokać, a potem zaczęły siedzieć w gnieździe na jajach. Kury poza okresem składania jaj i koguty pod wpływem tych samych zastrzyków zaczęły kwokać ale nie siedziały na jajach. Dodam, że już przedtem udało się C. Ceniemu skłonić koguta do opiekowania się kurczętami przez wszczepianie gruczolów dokrewnych. Prawdopodobnie więc można będzie prolaktyną wywołać u kogutów pełne objawy stanu kwokania. Riddle i jego współpracownicy próbowali także innych hormonów, m. in. hormonu pęcherzykowego i hormonu ciała żółtego. One nie wywołały kwokania a więc działanie prolaktyny okazało się specyficzne.

Irmgard Dresel wykazała, że u myszy można powstrzymać ruję przez 20—25 dni za pomocą zastrzyków prolaktyny⁴⁾. Riddlowi udało się u dziewiczych szczurzyce wywołać prolaktyną opiekę nad młodymi (zob. 17, 18, 19, 20, 25). Ale gdy samą prolaktynę zastrzykiwał, one nie opiekowały się młodymi. Naprzód samica musiała przejść pełny cykl płciowy a więc nie tylko ruję; trzeba było przeprowadzić ją przez ciężę rzekomą przy pomocy zastrzyków hormonu ciała żółtego, dopiero wtedy zastrzyki prolaktyny, poparte konkaweacją, były skuteczne: samica bądź odnosiła młode do gniazda, bądź okrywała je swym ciałem, bądź budowała gniazdo, kładąc materiał na młodym, bądź wykonywała wszystkie te reakcje. Ani sam hormon pęcherzykowy, ani sam hormon ciała żółtego, ani inne hormony nie wywołały opieki nad młodymi. Całkowity wyciąg z przysadki, zawierający prolaktynę, poprzedzony zastrzykami hormonu ciała żółtego, był skuteczny, co tłumaczy powodzenie Wiesnera i Nory Sheard (zob. 17 oraz 25, str. 55). To, że działanie prolaktyny musi być poprzedzone wydzielaniem hormonu ciała żółtego nie stanowi różnicy w stosunku do ptaków. I na kurę prolaktyna działa tylko wtedy, jeśli u niej wy-

⁴⁾ Dresel Irmgard: The effect of prolactin on the estrus cycle of nonparous mice. — Science New Series 82. New York 1935, p. 173.

działy się poprzednio hormony płciowe. Dlatego — jak wspominałem — prolaktyna działała w pełni tylko na kury, które były w okresie składania jaj.

Riddle słusznie podkreśla wagę swego odkrycia (zob. 20, str. 522). Okazało się, że jeden hormon wpływa i na różne gruczoły i na zachowanie się, a więc na system nerwowy, a zatem działa na tkanki bardzo różne i wywołuje w nich reakcje różne, ale tym ze sobą związane, że służą opiece nad młodymi. Dodam od siebie: a więc opieka nad młodymi okazuje się jednolitym zespołem reakcyj, wbrew zdaniu Wiesnera i Nory Sheard.

Widzieliśmy, że opieka nad młodymi okazała się ogólną cechą samic. Ale potem odkryto ją i u normalnych samców. Leblond i Nelson zauważyli ją u znacznej większości myszy (zob. 23), Riddle i jego współpracownicy u poważnej mniejszości szcurów (zob. 25, str. 55). To rzecz nowa, całkiem niespodziewana. Wiemy dobrze, że ptak samiec opiekuje się pisklętami, czasem nawet na równi z matką. Ale u ssaków o niczym takim nie wiedziano. Wprawdzie nikt wyraźnie temu nie przeczył, że samce ssaki opiekują się młodymi, ale też nikt tego nie twierdził, więc nie było powodu przeczyć. Mówmy dokładniej: było wiadome, że samce ssaki pomagają młodym. Samiec przewodnik broni stada. A więc broni także młodych, jeśli są w stadzie. Lew i lwica zabierają swoje młode na polowanie i wspierają w razie potrzeby ich ataki⁵⁾. Ale w tych wypadkach samiec daje młodym pomoc taką, której udziela w ogóle słabszym członkom stada czy też rodziny. Tych wypadków nie zaliczę w ogóle do opieki nad młodymi. Zaliczę do niej tylko takie czynności pożyteczne dla młodych, które osobnik dorosły wykonuje najintensywniej względem najmłodszych, a coraz słabiej w miarę jak dorastają. Otóż takiej opieki nad młodymi nie zauważono dotąd u ssaków samców. Szkoda, że sprawozdania z eksperymentów Leblonda i Nelsona oraz Riddla istnieją dotąd tylko w postaci krótkich notatek, które nie informują o szczegółach i nie zawierają uzasadnienia.

⁵⁾ Hesse Richard und Doflein Franz: Tierbau und Tierleben. II Bd. Leipzig und Berlin, 1914. Zob. str. 669—670.

5. Co trzeba uzgodnić.

Tak odkryto hormon macierzyństwa. Ale nie wszystko jest wyjaśnione. Już na dziesięć lat przedtem Stone przypuszczał, że opiekę nad młodymi wywołuje jakiś hormon (zob. 10). Żeby sprawdzić to przypuszczenie, robił parabiozę u szczurów. Brał dwie samice, wycinał kawałek skóry jednej z lewego boku, drugiej z prawego, przykładał do siebie bokami i zeszywał brzegi ran. Wiadomo, że w tych warunkach niektóre substancje mogą przechodzić z krwi jednego zwierzęcia do drugiego, więc hormon macierzyństwa, jeśli jest, powinien by dyfundować w ten sposób. Tylko jedna para samic wyżyła przez dłuższy czas. Jedna z nich urodziła młode trzy razy, druga nie, bo nie była w rui w tych dniach, w których samiec był w klatce. Ta pierwsza normalnie opiekowała się młodymi, druga nie. Więc eksperyment nie udał się Stonowi, niewiedomo dlaczego, skoro hormon macierzyństwa rzeczywiście istnieje.

Także Leblond i Nelson wskazali na pewne fakty, które trzeba było pogodzić z teorią lokalizującą hormon macierzyństwa w przysadce mózgowej (zob. 23). Mieli oni poprzekników w osobach Allana i Wilesa (zob. 12, str. 27). Ci wycinali ciężarnym kotkom przysadkę mózgową. Młode rodziły się donoszone i zdrowe, ale na sześć kotek tylko jedna próbowała je karmić przez dwa dni, a inne wcale nie zajmowały się swym potomstwem. Te wyniki godzą się z teorią Riddla, ale Leblond i Nelson otrzymali rezultaty inne. Wycinali oni przysadkę karmiącym myszom. Wtedy gruczoły mleczne ulegały atrofii, a opieka nad młodymi wyraźnie się zmniejszała. Ale pod wpływem konkaweacji samice zaczęły opiekować się młodymi tak intensywnie, jak przed operacją: budowały gniazdo, odnosiły do niego młode i pozostawały stale na nich. Zdaniem Leblonda i Nelsona to nie sprzeciwia się twierdzeniu, że prolaktyna wywołuje opiekę nad młodymi. Podobnie bowiem czynności płciowe są wywołane u samca hormonami jąder, a mimo to utrzymują się jakiś czas po kastracji. Trzeba tylko przyznać, że opiekę nad młodymi wywołuje nie tylko prolaktyna w drodze naturalnej podczas ciąży i laktacji a sztucznie przez zastrzyki, lecz także konkaweacja. Pogląd Leblonda i Nelsona jest słuszny, tylko jedno trzeba w nim sprostować: pro-

laktyna i konkaweacja nie wywołują opieki nad młodymi, tylko ją wzmacniają.

Mc Queen - Williams wszczepiał wielokrotnie cząstki przysadki bydłczej szczerom samcom, albo wycinał im tarczycę (zob. 21). W obu wypadkach gruczoły mleczne wcale się nie rozwijały — jak u Moora — ale zwierzęta opiekowały się młodymi, mianowicie brały młode i lizały je, siedziały na nich przez długie okresy czasu, budowały gniazdo i siedziały w nim, budowały gniazdo w obecności młodego. Normalne samce i dziewicze samice nie opiekowały się młodymi — zdaniem Mc Queen - Williamsa. To nieprawdopodobne. Jeśli Mc Queen - Williams budowę gniazda zalicza do opieki nad młodymi, to samce i dziewicze samice przynajmniej gniazdo musiały budować. Ale pomińmy tę wątpliwość. Jak związać wyniki Mc Queen - Williamsa z teorią Riddla? U szczurów, którym wszczepiano przysadkę bydłczą i u szczurów bez tarczycy własna przysadka była powiększona. Być może więc, że wydzielala więcej prolaktyny niż normalna, co wzmocniło opiekę nad młodymi. Oprócz tego te szczury, którym wszczepiano przysadkę bydłczą dostawały porcję prolaktyny w niej zawartą. Bo wiadomo z badań szkoły Riddla, że przysadka bydłczą zawiera prolaktynę we wszystkich okresach życia.

Pamiętamy, że Riddle próbował oprócz prolaktyny i innych hormonów, ale zawsze tylko prolaktyna była skuteczna. Ostatnie sprawozdanie szkoły Riddla przynosi jednak wiadomość o innych hormonach wzmacniających opiekę nad młodymi (zob. 25, str. 55). Wśród szczurów zdrowych i skastrowanych, samców i samic znaleziono około 30% opiekujących się młodymi. We wszystkich czterech grupach podwyższyły ten procent zastrzyki prolaktyny, ale także progesteronu (hormonu ciała żółtego), testosteronu (jednego z hormonów męskich), intermedyny (hormonu wydzielanego przez środkową część przysadki), a nawet fenolu. Odkrywczy tych faktów wypowiadają przypuszczenie, że inne hormony działają pośrednio: zwiększają wydzielanie prolaktyny we własnej przysadce szczura.

6. Wyniki.

Przednia część przysadki ptaków i ssaków wydziela prolaktynę — oprócz innych hormonów. Prolaktyna powstaje w większej ilości podczas ciąży i gdy samica ma młode i spro-

wadza różne u różnych gatunków zmiany fizjologiczne i zmiany zachowania się, którym to jest wspólne, że wszystkie są pożyteczne dla młodych. Niektóre inne hormony wywołują te same zmiany, ale — jak się wydaje — tylko dlatego, że zwiększają wydzielanie prolaktyny. Nie wyjaśniono jednak, czemu samce sfeminizowane opiekują się młodymi.

Wiadomo, że u ptaków i samice opiekują się młodymi i samce. Ale u myszy i szczurów jest tak samo: opieka nad młodymi jest ogólną cechą samic we wszystkich okresach życia i samców. A więc prolaktyna nie wywołuje u tych zwierząt opieki nad młodymi, tylko ją wzmacnia. W każdym razie zasługuje na nazwę „hormonu macierzyństwa“.

LITERATURA.

(Gwiazdką * oznaczyłem rozprawy znane mi tylko ze streszczenia w Zoologischer Bericht, albo ze wzmianek w innych rozprawach).

A. Opieka nad młodymi w czasie ciąży rzekomej.

1* 1906. Loisel M. G. Relations entre les phénomènes du rut, de la lactation, de la mue et de l'amour maternel chez une chienne hybride. Comptes Rendus de la Société de Biologie 60, p. 255.

2* 1909. Keller K. Über den Bau des Endometriums beim Hunde, mit besonderer Berücksichtigung der cyklischen Veränderungen an den Uterindrüsen. Anatomische Hefte. 39.

3. 1913. Hill J. P. and Chas. H. O'Donoghue. The reproductive cycle in the marsupial Dasyurus viverrinus. The Quarterly Journal of Microscopical Science. 59. p. 133—174 + tabl. 6—8.

4* 1917. Hammond. Proceedings of Royal Society. London. Series B. 89.

5* 1917. Marshall and Halnan. Proceedings of Royal Society. London. Series B. 89.

6* 1924. Hofstätter R. Über eingebildete Schwangerschaften. Wien.

B. Eksperymenty z wywołaniem opieki nad młodymi przy pomocy hormonów.

7. 1914. Steinach E. Feminierung von Männchen und Maskulinierung von Weibchen. Zentralblatt für Physiologie. 27. S. 717—723.

8. 1919. Moore Carl R. On the physiological properties of the gonads as controllers of somatic and psychical characteristics. 1. The rat. *The Journal of Experimental Zoölogy*. 28, p. 136—160.
9. 1921. Rabaud Étienne. L'instinct maternel chez les Mammifères. *Bulletin de la Société Zoologique de France*. 46, p. 73—81. *Przedrukowane też w Journal de Psychologie*. 18, p. 487—495.
10. 1925. Stone Calvin P. Preliminary note on the maternal behavior of rats living in parabiosis. *Endocrinology*. 9, p. 505—512.
- 11* 1929—30. Kunde M. M., F. D'Amour, A. F. Carlson and R. J. Gustavson: Basal metabolism and other observations following oestrin injections. *Proceedings of Society of Experimental Biology and Medicine*. 27, p. 745.
12. 1932. Allan H. and P. Wiles. The rôle of the pituitary gland in pregnancy and parturition. *The Journal of Physiology*. 75, p. 23—28.
13. 1933. Wiesner Bertold P. and Norah M. Sheard. Maternal behaviour in the rat. *Edinburgh—London*, p. 244 + IX.
- 14* 1933. Tietz Esther Bogen. The humoral excitation of the nesting instincts in rabbits. *Science. New Series*. 78, p. 316 (*streszczenie Zool. Ber.* 36, str. 349).
- 15* 1934. Bellerly C. W. A type of maternal behaviour in the normal oestrous female rabbit. *The Quarterly Journal of Experimental Physiology*. 24, p. 77—83 (*streszczenie Zool. Ber.* 40, str. 350).
16. 1935. Riddle Oscar, Robert W. Bates and Ernest L. Lahr. Prolactin induces broodiness in fowl. *The American Journal of Physiology*. 111, p. 352—360.
17. 1935. Riddle Oscar, Ernest L. Lahr and Robert W. Bates. Effectiveness and specificity of prolactin in the induction of the maternal instinct in virgin rats. *The American Journal of Physiology*. 113, p. 109.
18. 1935. Riddle Oscar, Ernest L. Lahr and Robert W. Bates. Prolactin induced activities which express maternal behavior in virgin rats. *The American Journal of Physiology*. 113, p. 110.
19. 1935. Riddle Oscar, Ernest L. Lahr and Robert W. Bates. Maternal behavior induced in virgin rats by prolactin. *Proceedings of the Society for Experimental Biology and Medicine*. 32, p. 730—734.
20. 1935. Riddle Oscar. Aspects and implications of the hormonal control of the maternal instinct. *Proceedings of the American Philosophical Society held at Philadelphia for Promoting Useful Knowledge*. 75, p. 521—525.
21. 1935. Mc Queen-Williams Morvyth. Maternal behavior in male rats. *Science. New Series*. 82. New York, p. 67/8.
- 22* 1936. Allen W. M. and G. P. Heckel. Prolongation of the corpus luteum in the pseudopregnant rabbit. *Science. New Series*. 84, p. 161/2 (*streszczenie Zool. Ber.* 43, str. 235).

23. 1936. Leblond C. P. et W. O. Nelson. L'instinct maternel après hypophysectomie. Comptes Rendus des Séances de la Société de Biologie. 122, p. 548/9.

24* 1937. Eigemann Marga. Experimentelle Untersuchungen über die Brütigkeit bei Hühnern. Archiv für Geflügelkunde. 11. S. 273—292 (streszczenie Zool. Ber. 45, str. 408).

25. 1938. Riddle O., R. W. Bates, J. P. Schooley, E. L. Lahr, G. C. Smith, R. A. Miller and L. H. Elwell. Endocrine studies. Annual Report of the Director of the Department of Genetics, Carnegie Institution of Washington, for the year 1937—38, p. 52—60.

Szkic geograficzny wysp Kerguelen.

Z Instytutu Psychologicznego U. J. K. we Lwowie.

Wstęp.

Niniejszy szkic o wyspach Kerguelen, archipelagu rzeczonym w bezmiarach południowej części Oceanu Indyjskiego, w strefie subantarktycznej, ma za zadanie dać przegląd obecnego stanu wiadomości o kilku ważniejszych zagadnieniach geograficznych tych wysp. Uwzględniono przede wszystkim te problemy fizjograficzne, które stanowią do zjawisk zoo- i fitogeograficznych, wyczerpująco poruszonych w dwu artykułach w ostatnich rocznikach „Kosmosa” [8, 19]. Brak miejsca, jak i niedostępność dużej części źródłowych opracowań i sprawozdań z wypraw naukowych, nie pozwoliły jednak na przedstawienie niektórych kwestii (m. i. stosunków glebowych, sieci rzecznej, szeregu zagadnień geomorfologicznych itd.) oraz na przeprowadzenie szczegółowej dyskusji porównawczej na ile dozwolają zagadnień strefy subantarktycznej.

Tym nie mniej krótki ten przegląd może rzucić światło na stosunki panujące na innych wyspach strefy subantarktycznej, a rozważania nad genezą wysp Kerguelen mogą dać wskazówki w dyskusji problemów większości wysp oceanicznych.

Odkrycie wysp Kerguelen zawdzięcza się żeglarzowi brytyjskiemu Yves de Kerguelen de Trémarec, który dotarłszy do wysp w roku 1772, objął je w posiadanie w imieniu Francji, do której dotąd należą. Pierwotnie nadano nowo odkrytym wyspom nazwę Południowej Francji, lecz wkrótce później ustalono nazwę obecną. W latach 1773—1774 odbył

Szkic geograficzny wysp Kerguelen.

Wstęp.

Niniejszy szkic o wyspach Kerguelen, archipelagu rzuconym w bezmiarach południowej części Oceanu Indyjskiego, w strefie subantarktycznej, ma za zadanie dać przegląd obecnego stanu wiadomości o kilku ważniejszych zagadnieniach geograficznych tych wysp. Uwzględniono przede wszystkim te problemy fizjograficzne, które stanowią tło zjawisk zoo- i fyto geograficznych, wyczerpująco poruszonych w dwu artykułach w ostatnich rocznikach „Kosmosu“ [8, 19]. Brak miejsca, jak i niedostępność dużej części źródłowych opracowań i sprawozdań z wypraw naukowych, nie pozwoliły jednak na przedstawienie niektórych kwestii (m. i. stosunków glebowych, sieci rzecznej, szeregu zagadnień geomorfologicznych itd.) oraz na przeprowadzenie szczegółowej dyskusji porównawczej na tle całokształtu zagadnień strefy subantarktycznej.

Tym nie mniej krótki ten przegląd może rzuci światło na stosunki panujące na innych wyspach strefy subantarktycznej, a rozważania nad genezą wysp Kerguelen mogą dać wskazówki w dyskusji problemów większości wysp oceanicznych.

Odkrycie wysp Kerguelen zawdzięcza się żeglarzowi bretońskiemu Yves de Kerguelen de Trémarec, który dotarłszy do wysp w roku 1772, objął je w posiadanie w imieniu Francji, do której dotąd należą. Pierwotnie nadano nowoodkrytym wyspom nazwę Południowej Francji, lecz wkrótce później ustaliła się nazwa obecna. W latach 1773—1774 odbył

de Kerguelen drugą wyprawę, której wynikiem jest pierwsza mapa wysp, podająca jedynie zarys części linii brzegowych. W r. 1776 zatrzymał się na wyspach Kerguelen w czasie swej wielkiej wyprawy po morzach południowych Cook. Towarzysze Cooka poczynili pierwsze obserwacje przyrody wysp, przywoząc prymitywne wiadomości o florze, faunie i skałach.

Wyprawa J. C. Rossa, która w drodze ku Antarktydzie zatrzymała się w r. 1840 przez 2 miesiące na wyspach Kerguelen, zapoczątkowała nowoczesne badania tego obszaru. Owocem tych badań jest pierwszy opis flory, dokonany przez botanika wyprawy Mac-Cormicka, zawierający 150 gatunków, oraz pierwsze określenie bazaltów i lignitów. W r. 1874 zwiedziła wschodnią część wyspy ekspedycja oceanograficzna „Challenger” pod wodzą kapitana Naresa i przy współudziale przyrodników W. Thomsona, J. F. Moseleya i J. Y. Buchanana. Wyniki badań geologicznych tej wyprawy opracował A. F. Renard.

W r. 1874 bawiły na Kerguelen prócz wyprawy „Challenger” jeszcze cztery wyprawy, zorganizowane w związku z serią międzynarodowych obserwacji astronomicznych nad przejściem Venus przez słońce. Z początkiem tego roku wyprawa „Arcony” pod kierownictwem kapitana von Reibniza zajęła się przygotowaniem pomieszczeń dla ekspedycji niemieckiej. Przy tej okazji dokonano szeregu obserwacji hydrograficznych i geologicznych. Właściwa wyprawa astronomiczna niemiecka, która przybyła na Kerguelen w jesieni na statku „Gazelle” pod dowództwem kapitana von Schleinitza, oprócz astronomów posiadała w swym składzie kilku przyrodników, jak Weinecka, Th. Studera i Naumanna. Zebrali oni bardzo wiele okazów skał z różnych części archipelagu, które zostały opracowane oprócz wymienionych również przez J. Rotha. Publikacje, będące owocem ekspedycji „Gazelle”, mają pierwszorzędne znaczenie dla poznania natury tego kraju.

Ekspedycja astronomiczna angielska, w osobach kierownika R. P. Perry’ego i biologa E. A. Eatona, dokonała nieco obserwacji faunistycznych i meteorologicznych. Wreszcie ekspedycji amerykańskiej z tego samego roku, zawdzięczamy szereg nowych wiadomości o florze, faunie i geologii, opracowanych przez F. M. Endlicha.

Serię badań niemieckich na Kerguelen, zamykają dwie wielkie ekspedycje na przełomie XIX i XX wieku. Pierwsza z nich, znana pod nazwą wyprawy „Valdivia” (Deutsche Tiefsee Expedition 1898—1899, kierownik naukowy K. Chun [5]), zatrzymała się przez 3 dni na Kerguelen, zdobywając cenny materiał do znajomości flory. Materiał geologiczny z tej wyprawy, opracował R. Reinisch. Ostatnią, a zarazem najważniejszą wyprawą niemiecką, która zatrzymała się na Kerguelen, była antarktyczna ekspedycja „Gaussa” (Deutsche Südpolar Expedition 1901—1903), która pod kierownictwem naukowym E. von Drygalskiego, przy współdziale W. Meinardura, bawiła na Kerguelen przez styczeń 1902 r. Wyprawa, skierowawszy się w dalszą drogę ku Antarktydzie, pozostawiła na Kerguelen grupę badaczy, złożoną z K. Luykena, J. Enzenspergera i E. Wertha, która przez 13 miesięcy pobytu wykonała nie tylko najdłuższą serię obserwacji meteorologicznych, lecz także dokonała szeregu wycieczek w głąb wyspy, przeprowadzając obserwacje geologiczne, morfologiczne i glaciologiczne o zasadniczym znaczeniu. Rezultatem wyprawy jest obszerna publikacja zbiorowa oraz pierwsza szczegółowa mapa całego archipelagu. Materiały geologiczne, zebrane na Kerguelen przez E. Philippiego i E. Wertha, opracował także R. Reinisch.

Listę wypraw przedwojennych na Kerguelen zamykają dwie wyprawy francuskie, a mianowicie wyprawa J. B. Charcota (1908—1909) i wyprawa „Curieuse” (1913—1914). Pierwsza z nich przez 15 miesięcy badała wschodnie wybrzeża archipelagu, dorzucając wiele nowych szczegółów topograficznych i hydrograficznych, druga z wypraw, pod kierownictwem R. Rallier’a du Baty i przy współdziale J. Loranche’a i G. St. Laune Gramont’a, kontynuowała badania hydrograficzne Charcota i sporządziła najdokładniejszą z przedwojennych mapę topograficzną wysp w podziale 1 : 230.000. Kilka przyczynków geologicznych z tej wyprawy dał A. Lacroix.

Po wojnie światowej Francuzi ponownie zainteresowali się swą odległą posiadłością, przy czym niemałą rolę odegrała chęć poznania niezbadanych dotychczas możliwości Kerguelen, jako bazy oceanicznej i miejsca występowania minerałów uży-

tecznych. E. Peau przebywał na Kerguelen przez dłuższy okres (1923—1924) z wyprawą myśliwską na foki. Owocem tego pobytu jest kilka bardzo interesujących publikacji o florze i faunie i pierwsze obszerniejsze studium skał krystalicznych, opracowanych przez A. Lacroix.

Największe zasługi przy zbadaniu wysp Kerguelen położył E. Aubert de la Rüe, który w ciągu dwu wypraw 1928—1929 i 1931 r. przeszedł duże połacie wnętrza wyspy głównej, dotarł do nieznanych prawie dotąd wybrzeży zachodnich i południowych i szeregu małych wysepek. Wyniki swych badań opublikował E. Aubert de la Rüe w kilku artykułach [2, 3], oraz jedynej dotąd monografii [1] tego archipelagu, opartej na całokształcie badań autora i poprzedników. Temuż badaczowi zawdzięczamy pierwszą mapę geologiczną i najnowszą mapę topograficzną w podziale 1:250.000. Treść niniejszego szkicu opiera się też głównie na publikacjach E. Auberta de la Rüe.

W końcu wspomnieć należy o wyprawie „Discovery“, która pod kierownictwem D. Mawsona, zatrzymała się dwukrotnie w latach 1929 i 1930 przy brzegach Kerguelen, dokonując obserwacji oceanograficznych i geologicznych oraz uzupełniając mapę topograficzną południowo-wschodniej części archipelagu [11, 12].

Nazwy gór, jezior, zatok, wysp itd., użyte w niniejszym szkicu zgodne są z nazwami ustalonymi przez powojennych badaczy francuskich, w mapach topograficznych przez nich opracowanych. Na komplet tych nazw, składają się nazwy nadawane przez poszczególne wyprawy badawcze, poczynając od Y. de Kergulena, oraz pozostawione przez wielorybników i myśliwych polujących na foki, którzy zwłaszcza w pierwszej połowie XIX w. odwiedzali licznie wyspy Kerguelen. Upamiętniają one przeważnie nazwy statków oraz uczestników wypraw, w mniejszej mierze są związane z fizjografią lub topografią miejsc. Nazwy nadane przez wyprawę „Gaussa“ zastąpili w większości R. du Baty i A. de la Rüe, nowymi nazwami francuskimi tak, że przy czytaniu publikacji niemieckich wypraw, niejednokrotnie zachodzi potrzeba uzgodnienia szczegółów topograficznych z nowszymi opracowaniami, przy pomocy wspomnianych map szczegółowych francuskich.

W załączonej mapie topograficznej, szereg nazw „topograficznych“ i „fizjograficznych“ jak np. Chaîne de l'Quest, Chaîne des Dômes, Plateau Central itd. zastąpiono nazwami polskimi.

Granice, podział i ogólna charakterystyka strefy subantarktycznej.

Strefa subantarktyczna przypada na najbardziej oceaniczną część południowej półkuli. Otaczając całą kulę ziemską pasem szerokim blisko na 3.500 km, na całej swej długości posiada granice prawie wyłącznie oceaniczne, z wyjątkiem małego odcinka, przebiegającego przez południowy kraniec Ameryki Południowej. Ustalenie dokładnych granic tej strefy jest więc niemożliwe, z racji charakteru oceanicznego, wykluczającego możliwość ścisłego lokalizowania granic, jak i z powodu niedostatecznej znajomości szeregu zjawisk, na których możnaby oprzeć odgraniczenie tej strefy od stref sąsiednich.

Cała strefa subantarktyczna jest obszarem wzajemnego przenikania i ścierania się w obrębie oceanów wpływów lodów i zimnych wód antarktycznych od południa i ciepłych mas wodnych podzwrotnikowych od północy. Z klimatycznego punktu widzenia, przedstawia strefa subantarktyczna, jako strefa umiarkowana wiatrów zachodnich, ujemną anomalię klimatyczną w porównaniu z półkulą północną. Średnie temperatury odpowiednich równoleżników, są tu znacznie niższe niż w strefie umiarkowanej półkuli północnej, w czym wyraża się wpływ potężnych mas zimnego powietrza antarktycznego, sięgającego daleko ku północy, oraz brak mas lądowych. Wobec braku jakichkolwiek barier kontynentalnych, wszystkie cechy klimatyczne i oceanograficzne wykazują monotonię na wielkich przestrzeniach i przenikają się wzajemnie bez wyraźnych pasów przejściowych. Strefowy układ równoleżnikowy elementów klimatycznych doznaje tu najmniejszego zakłócenia, w porównaniu z resztą kuli ziemskiej.

Według Drygalskiego, wybitnego badacza krajów antarktycznych, granica południowa strefy subantarktycznej, biegnie wzdłuż granicy szelfu kontynentu antarktycznego, tzn. około 65° szer. geogr. Ku północy strefę subantarktyczną prze-

ciąga Drygalski [6] aż do mniej więcej 30° , a Zimmerman [21] do 35° szer. geogr. południowej, tzn. do szerokości, od której na północ zalega stale wyż zwrotnikowy. Wyznaczenie granicy północnej oparte jest więc tu na podstawie klimatologicznej, jako najdalszego zasięgu zespołu cech klimatycznych, charakterystycznych dla strefy wiatrów zachodnich, z którą też kończą się ostatnie wpływy polarne w oceanach. Oczywiście jest rzeczą, że przeciągając strefę subantarktyczną dla oparcia się na wyraźniejszej granicy klimatycznej aż tak daleko na północ, nie można zaliczyć do krajów subantarktycznych, położonych na południe od 30° — 35° szer. geogr. części Afryki, Australii i Ameryki Południowej, oraz wielkich wysp jak Nowa Zelandia i Tasmania. Mimo iż w zimie półkuli południowej pas wysokiego ciśnienia zamyka się nad tymi kontynentami, nie można ich zaliczyć do strefy subantarktycznej, gdyż mają one całkiem odmienne cechy klimatyczne, niż wyspy tej strefy. Jedynie południowy kraniec Ameryki Południowej może być zaliczony do Subantarktydy, gdyż charakterystyczne jego znamiona nie odbiegają od znamion wysp subantarktycznych.

Niejednokrotnie spotykamy się w literaturze geograficznej z ciaśniejszym pojęciem Subantarktydy, sięgającej na północ do 40° , a nawet 50° szer. geogr. połudn. [Meinardus, 15]. Takie ograniczenie Subantarktydy na podstawie oceanograficznej dyktowane jest żądaniem do wyodrębnienia tych połąci południowych oceanów, w których zimne wpływy polarne występują przez cały rok, ulegając tylko nieznacznym wahaniom rocznym, i przejawiają się wyraźnie w przyrodzie przyległych kontynentów i wysp w postaci zimnych prądów oceanicznych. Najciaśniejszym ujęciem Subantarktydy, z jakim się spotykamy, jest ograniczenie jej do północnego maksymalnego ewentualnie średniego zasięgu kry lodowej. Przyjęcie takiej granicy wydaje się jednak, jak to podkreśla Meinardus, najmniej odpowiednim, a to ze względu na znaczną zmienność zasięgu lodu morskiego.

W tym miejscu wspomnieć należy, że północny zasięg strefy subantarktycznej, pojęty jako północny zasięg kry lodowej, pokrywa się z dawniejszym ujęciem Antarktydy, której nie ograniczono do samego kontynentu, lecz przesuwano tak daleko w obręb oceanów, jak daleko docierają pochodzące z kontynentu

lody. Z takim ujęciem strefy antarktycznej spotykamy się zwłaszcza u badaczy flory i fauny, przy czym nie idzie tu tyle o zasięg lodu, ile o rozprzestrzenienie pewnych form organicznych zależnych od lodu. Różne formy, posiadające różne wymogi co do temperatury i zasolenia, posiadają zasięgi związane z wahaniami odpowiednich dla siebie warunków. Powstaje w ten sposób cała seria granic o różnych przebiegach i dużej zmienności, które nie mają znaczenia przy ustaleniu granic w sensie geograficznym.

Granicy północnej, płynnej i zmieniającej się zależnie od pory roku, przeciwstawić można granicę południową, przestrzennie ściślej określoną, wydzieloną na podstawie różnicy cech wody morza szelfowego i przyległych głębi oceanicznych. Płytkie morze szelfowe, które Drygalski zalicza jeszcze do Antarktydy, cechuje się na całej swej głębokości jednakową temperaturą ($-1,85^{\circ}$ do $-1,95^{\circ}$) i jednakim zasoleniem ($34,26\text{‰}$). Natomiast głębokie morza subantarktyczne, wykazują zróżnicowanie zarówno pionowe, jak i przestrzenne tych cech. Wody polarne sięgają tu do 300 m głębokości, temperatura ich waha się od $-1,7^{\circ}$ na 65° szer. geogr. połudn. do ponad $+3^{\circ}$ na 50° szer. geogr. połudn., a zasolenie od $34,25\text{‰}$ do $33,96\text{‰}$ w odpowiednich szerokościach. Ten wzrost temperatury i zmniejszenie się zasolenia jest funkcją ubytku lodu pływającego na powierzchni w miarę posuwania się ku północy. Pod wodą pochodzenia polarne znajduje się w morzach subantarktycznych warstwa cieplejszych i bardziej słonych wód pochodzenia zwrotnikowego.

Brak miejsca nie pozwala na przytaczanie dalszych różnic mórz subantarktycznych i morza szelfowego antarktycznego z jednej, a mórz subtropikalnych z drugiej strony, wspomnieć jednak należy, że różnice te występują i w dziedzinie prądów, osadów dennych, życia organicznego i t. p.

Podział strefy subantarktycznej oprócz trzeba równocześnie na cechach klimatycznych i oceanograficznych, gdyż temperatura, przede wszystkim, oraz ruch mas powietrznych i wodnych wywierają na siebie wzajemny wpływ, niedający się oddzielnie analizować. Według Drygalskiego dzielić można Subantarktydę na dwie walne strefy równoleżnikowe, które znów rozpadają się na dalsze strefy o tej samej rozciągłości. Pas północny, właściwa strefa wiatrów zachodnich, sięga od ok. 30° —

—35° szer. południowej do ok. 62° szer. południowej, wzdłuż której to szerokości przebiega bruzda niższego ciśnienia. Pas południowy znacznie węższy sięga od tej bruzdy do brzegu szelfu antarktycznego. W pasie niższego ciśnienia wędrują niżki z zachodu na wschód i warunkują panowanie wiatrów zachodnich na północ, a wiatrów wschodnich na południe od niego. Współdziałanie wiatrów wschodnich, zbaczących na lewo, i rotacji ziemi wytwarza na Oceanie Indyjskim wzdłuż 64°, według Meinardusa [15] 63° szer. połudn., wyraźniejszy brzeg zwartej kry (łoku lodowego), który może być uważany za granicę dwóch dziedzin pasa wiatrów wschodnich: łoku zwartego od brzegu lodu szelfowego do 64° szer. połudn. i łoku luźniejszego od 64° do 62° szer. połudn.

Również pas wiatrów zachodnich można podzielić na dwie strefy klimatyczne: cieplejszą i zimniejszą wzdłuż tzw. „linii Meinardusa“ [14, 15]. Linia ta, przebiegająca na Oceanie Indyjskim mniej więcej wzdłuż 48°—50° (Drygalski i inni), odpowiada w oceanach strefie mieszania się ciepłych prądów subtropikalnych z zimnymi antarktycznymi (pas konwergencji subpolarnej), określa też w przybliżeniu północny zasięg kry lodowej. Znaczenie tej strefy, nazwanej przez Schotta „linią Meinardusa“, będzie jeszcze poruszone przy omawianiu klimatu Kerguelen. Obszary na południe od „linii Meinardusa“, to jeszcze obszary stałej przewagi wpływów subpolarnych; na północ rozciąga się właściwa strefa walki polarno-tropikalnej, w której nie spotyka się już kry, lecz tylko góry lodowe, pochodzące z kontynentu Antarktycznego i wysp jego peryferii.

Jak już wspomniano, lądy odgrywają w strefie subantarktycznej bardzo małą rolę. Oprócz południowego krańca Ameryki Południowej są to prawie wyłącznie małe wyspy samotne lub ich skupienia rozsiane po wszystkich trzech oceanach.

Na wycinek Oceanu Atlantyckiego przypadają z ważniejszych: Wyspy Falklandzkie, Połudn. Georgia, Połudn. Sandwich, Połudn. Orkady i Połudn. Szetlandy; wszystkie skupione między Ameryką Południową i Zachodnią Antarktydą, związane są genetycznie z tymi kontynentami. Wyspy Bouveta, Tristan da Cunha i Diego Alvarez mają położenie bardziej oceaniczne i leżą w niższych szerokościach. Na Oceanie Indyjskim wszystkie wyspy są odosobnione, nie tworząc żadnych zgrupowań. Są

to: Nowy Amsterdam, Wyspa św. Pawła, Marion, ks. Edwarda, Crozet, Kerguelen i Heard. Na Oceanie Spokojnym wyspy zgrupowane są w okolicy Nowej Zelandii, a mianowicie: Chatham, Bounty, Wyspa Antypodów, oraz dalej na południe Auckland, Campbell i Macquarie.

Wszystkie wyspy subantarktyczne, mimo olbrzymich przestrzeni oceanów, które je dzielą, wykazują pewne wspólne charakterystyczne rysy oblicza przyrody, które uzasadniają łączenie ich w jedną wielką strefową dziedzinę. Żadnej z wysp nie brak oczywiście cech indywidualnych, które urozmaicają monotony obraz geograficzny całej strefy.

Do wspólnych cech należy przede wszystkim budowa geologiczna. Prawie wszystkie omawiane wyspy zawdzięczają swe powstanie działalności wulkanicznej, obecnie już zupełnie zamarłej. Jedynie niektóre, sąsiadujące z Ameryką Południową i Nową Zelandią, są częściowo zbudowane ze skał osadowych i metamorficznych. Wyspy te stanowią resztki dawnych bloków kontynentalnych. Tak np. na Połudn. Georgii znajdują się skały osadowe, wykazujące przynależność tej wyspy do łuku Południowych Antylów (Antarktandów), łączącego się genetycznie z Andami. Skały osadowe wysp na południe od Nowej Zelandii, wskazują również na ich dawną łączność z tą ostatnią. Jakkolwiek przedstawia się sprawa pochodzenia skał osadowych wysp subantarktycznych, stwierdzić należy, że i wyspy zbudowane ze skał osadowych, były terenem ożywionej działalności wulkanicznej, której dowodami są rozległe pokrywy bazaltowe występujące na każdej z nich.

Stosunki klimatyczne wysp subantarktycznych wykazują dużą monotonię na całej przestrzeni, w czym uzewnętrznia się wpływ oceanów, niwelujący wpływy szerokości geograficznej. Wiatrami panującymi są wiatry zachodnie, które w tych szerokościach półkuli południowej wieją z siłą nieznaną na półkuli północnej. Gwałtowne a niespodziewane burze są tu regułą. Niezwykłej wielkości fala morska, atakująca przede wszystkim zachodnie wybrzeża wysp, utrudnia nie tylko ich poznanie, lecz w ogóle żeglugę po tych wodach, o których niegościnnosci wody arktyczne dają tylko słabe wyobrażenie. Daleki zasięg lodów i napływ zimnych mas wody od południa w lecie powodują chłodne lata przy względnie ciepłych zimach, niezmiernie cha-

rakterystyczne dla dziedziny subantarktycznej. Amplituda roczna nie przekracza nigdzie 10° , średnia roczna temperatura, która na 40° szer. geogr. wynosi jeszcze 12° , na południe od 55° szer. geogr. spada poniżej 0° .

W monotonnym i regularnym rozkładzie ciepłoty obserwuje się jedynie kilka anomalii. Z tych najważniejsze są: wyższe temperatury na wyspach na południe od Nowej Zelandii, niż na innych wyspach położonych w tej samej szerokości, co tłumaczy się łagodzącym wpływem ciepłych wód Pacyfiku, oraz anormalnie zimna strefa Oceanu Indyjskiego i Atlantyckiego, zwłaszcza w okolicach Wyspy Bouveta, gdzie najbardziej ku północy dochodzi kra lodowa w okresie jej minimalnego zasięgu. Południowy kraniec Ameryki Południowej i Wyspy Falklandzkie w klimacie swym wykazują pewne cechy kontynentalne. Inną cechą charakterystyczną, jest wielka wilgotność i monotony rozkład opadów w ciągu roku (250 do 330 dni z opadem w roku).

Wszystkie wyspy subantarktyczne, z wyjątkiem kilku najbardziej na północ wysuniętych, były w dyluwium świadkami rozległego i intensywne zlodowacenia. Obecnie lodowce o większych rozmiarach utrzymują się na wszystkich prawie wyspach położonych na południe od 47° szer. geogr. Granica wiecznego śniegu przebiega na nich w porównaniu z tymi samymi szerokościami półkuli północnej, wyjątkowo nisko. Stoi to oczywiście w związku z obfitością opadów atmosferycznych i niską średnią temperaturą lata.

Z cech morfologicznych wspólnych wszystkim wyspom podkreślić należy słabsze rozczłonkowanie i stromość wybrzeży zachodnich, wystawionych na działanie silnej fali zachodniej i bogate w zatoki i fiordy wybrzeża wschodnie.

Zasięg i charakterystyka wysp strefy subantarktycznej z punktu widzenia fytogeografii i zoogeografii omówione są przez Kuntzego [8] i Szymkiewicza [19].

Położenie i ukształtowanie wysp Kerguelen oraz przyległych części oceanu.

Wyspy Kerguelen tworzą archipelag położony w południowej części Oceanu Indyjskiego, w równej odległości od Afryki Południowej jak i od Australii na południe od linii, łączącej

MAPA
TOPOGRAFICZNA
ARCHIPELAGU KERGUELEN

(według E. Auberla de la Rüe)

Podziatka 1:500.000

5 10 15 20 25 km



MAPA
GEOGRAFICZNA
KRAJOWA

8.
0

Wieloletni plan gospodarki



najbardziej ku południowi wysunięte punkty tych kontynentów. Cały archipelag rozciąga się między $48^{\circ}27''$ a 50° szer. geogr. połudn. i między $68^{\circ}27''$ a $70^{\circ}35''$ długości geogr. wsch. od Greenwich. W tej samej szerokości geograficznej spotykamy na półkuli południowej kraniec Ameryki. Odległość przylądka Agulhas w Afryce od Kerguelen wynosi około 4.100 km , zaś Kraju Enderby, najbliższej części Antarktydy, około 2.000 km . Z wysp, najbliżej położona jest Heard, bo o 500 km ku połudn. wschodowi. Inne wyspy, jak np. św. Pawła i Nowy Amsterdam, leżą o 1.300 km od Kerguelen.

Na całość wysp Kerguelen składa się wyspa główna, otoczona przez około 300 mniejszych wysp i wysepek. Całkowita powierzchnia wszystkich wysp bywa obliczana na 6.000 do 7.000 km^2 . Podanie cyfry dokładniejszej jest jeszcze przedwczesne, wobec niedokładnej znajomości zarysów linii brzegowej, zwłaszcza zachodniej. Będziemy najbliżsi prawdy, przyjmując okrągło 6.500 km^2 . Z wysp europejskich zbliżoną powierzchnię ma np. Zelandia (Dania). Na wyspę główną przypada 5.000 km^2 , z wysp mniejszych, powierzchnia kilkunastu waha się między 10 a 180 km^2 . Prawie wszystkie wyspy są silnie skupione wzdłuż wybrzeży wyspy głównej, poddzielane od niej wąskimi i płytkimi cieśninami, najeżonymi podwodnymi skałami. Tylko wyspy Pochmurne, Réunion, Fortune i Benodet leżą w odległości 18 do 24 km od brzegów wyspy głównej.

Opis głównej wyspy ograniczymy do podkreślenia kilku zasadniczych rysów ukształtowania, które zresztą ilustruje dobrze załączona mapa. Najbardziej uderzającym szczegółem jest niezwykle silny rozwój linii brzegowej. Z głównego trzonu wyspy oddziela się 6 większych oraz kilkanaście mniejszych półwyspów. Te znowu dzielą się na półwyspy drugorzędne, tak że powierzchnia półwyspów wziętych razem jest większa niż powierzchnia trzonu wyspy. Zachodnie wybrzeża są na ogół mniej rozwinięte niż wschodnie, w które wciskają się głęboko zatoki dzielące się na wiele ramion i przedłużające się we fiordy (ryc. 1).

W rzeźbie pionowej uderza górzystość całego obszaru. Przeważającą formą jest płaskowyż, wznoszący się w formie stopni terasowatych. Wysokość kulminacji waha się między 800 a 1300 m n. p. m. Większe wysokości względne występują jedynie przy krawędziach, opadających ku brzegom morskim

lub dolinom. Krajobraz urozmaicają stożki wulkaniczne, wysterczające ponad stoliwami płaskowyżów. Wysokogórski charakter posiada jedynie masyw Mt. Ross na Półw. Galliéni'ego, gdzie wysokości względne dochodzą prawie do 1.800 *m* (ryc. 2 i 3).

Pasma Zachodnie i Wschodnie stanowią obramienia obszaru, którego wnętrze zajęte jest przez Wielką Czaszę Lodową, maskującą całą rzeźbę. Pasma Zachodnie przedstawia w swych partiach wolnych od lodu wyraźną krawędź płaskowyżu, po-



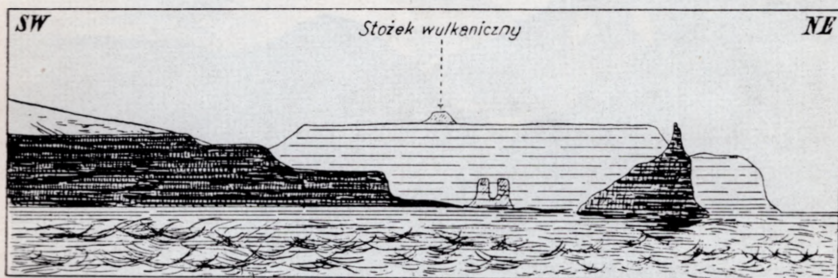
Ryc. 1. Skaly bazaltowe tworzą strome wybrzeże zachodnie Kerguelen (z A. de la Rüe).

dobną do krawędzi innych okolic. Natomiast Pasma Wschodnie (Chaîne de Dômes) zasługuje na nazwę pasma górskiego, reprezentując krajobraz wyraźnie wyodrębnionych kopuł, ciągnących się wzdłuż jednej osi. Większe niziny występują jedynie na wschodzie wyspy, na Półw. Courbeta oraz na Płaskowyżu Centralnym a poza tym jako równiny nadbrzeżne w głębszych częściach fiordów.

Wszystkie wzniesienia od 650—700 *m* n. p. m. pokryte są wiecznym śniegiem. Lodowce pokrywają wnętrza wszystkich prawie masywów górskich. Jedne z języków lodowcowych dochodzą do morza, inne dają początek strugom wodnym.

System rzeczny jest wobec obfitości opadów i nieprzepuszczalnego podłoża bardzo bogaty. Profile podłużne rzek wykazują znaczny spadek i liczne załamania. Jeziora pochodzenia tektonicznego, lodowcowego lub kraterowe występują we wszystkich okolicach, najliczniej na Półw. Lorancheta, Courbeta i na Płaskowyżu Centralnym.

Archipelag Kerguelen leży na platformie szelfowej, o nieznacznej rozciągłości, przeważającej powierzchnią zaledwie kilkakrotnie same wyspy. Szelf Kerguelen nie łączy się z cokołem



Ryc. 2. Przykład rzeźby w obszarze bazaltów w północnej części wyspy Kerguelen (schematycznie, według E. Auberta de la Rüe).

wysp Heard i Mac Donald, od którego oddzielony jest obniżeniem dna morskiego, sięgającym do 640 *m*. Naokoło wysp Kerguelen i Heard izobaty 1000 *m* i 2000 *m* zamykają się koncentrycznie, tworząc wyraźną jednostkę w konfiguracji dna południowej części Oceanu Indyjskiego. Jest to północny odcinek podmorskiego Grzbietu Kerguelen - Gaussberg, którą to nazwą objął Drygalski [7] ważną wyniosłość dna Oceanu Indyjskiego, biegnącą od wysp Kerguelen ku kontynentowi antarktycznemu. Grzbiet ten wykształcony jest w postaci prostolinijnego szerokiego wału podmorskiego, którego stosunki batygraficzne zostały dokładnie poznane, dzięki sondom wykonanym przez wyprawę „Challenger”, Gaussa“,

*

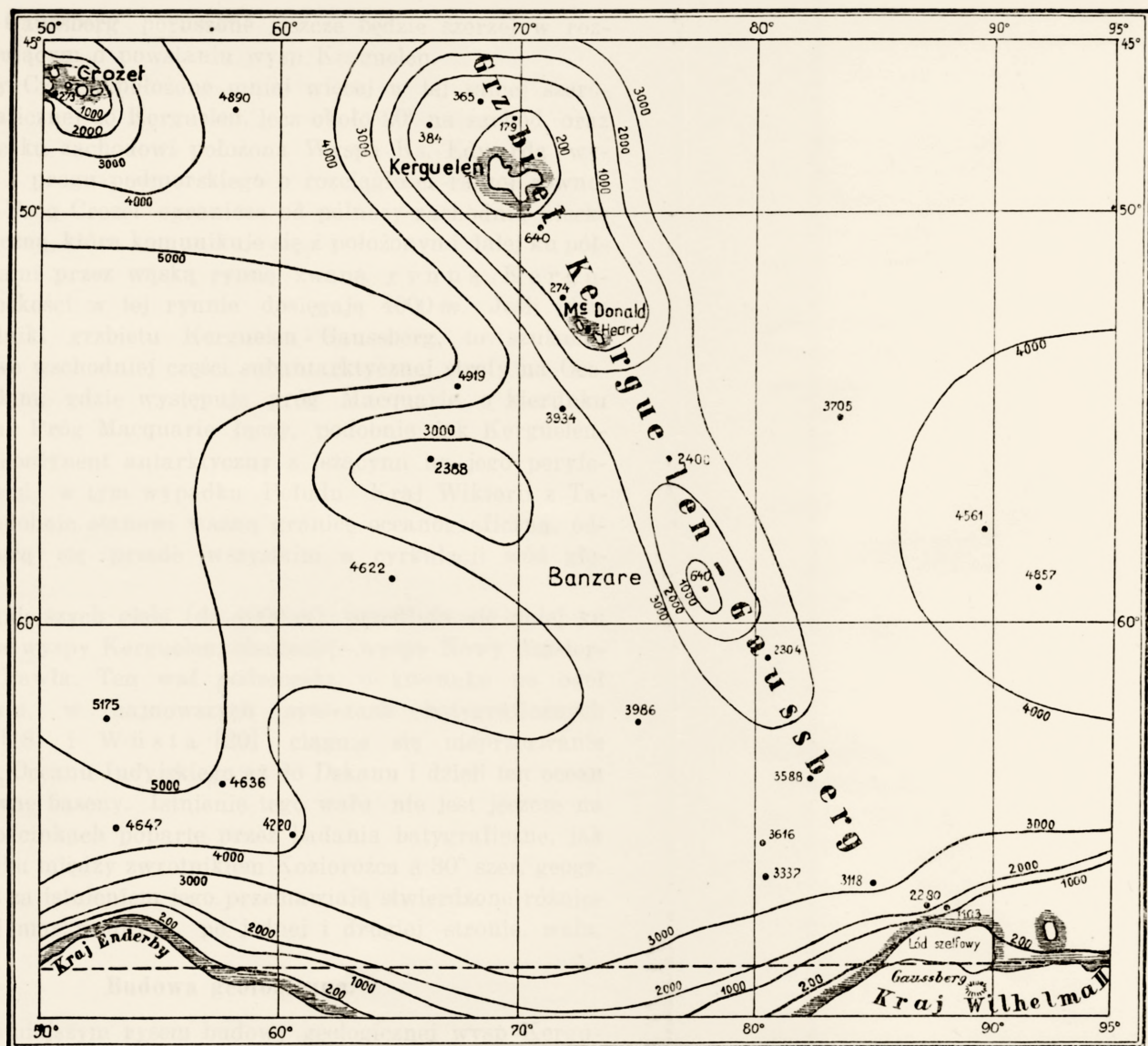
„Valdivii“ a ostatnio „Discovery“ pod kierunkiem Mawsona [11], która wzbogaciła mapę batygraficzną tych okolic stwierdzeniem istnienia progu podmorskiego, ciągnącego się w osi grzbietu Kerguelen - Gaussberg (ryc. 4). Próg ten, nazwany progiem Banzare, osiąga 640 *m* pod powierzchnią oceanu. Od następnego ku północy wzniesienia grzbietu, tj. od cokołu wysp Heard i Mac Donald, próg Banzare oddzielony jest obniżeniem do 2.400 *m*. Grzbiet Kerguelen - Gaussberg ma ogólny kie-



Ryc. 3. Wnętrze masywu Mt. Ross (z A. de la Rüe).

runek *NNW—SSE* i rozdziela pas głębi otaczający kontyent antarktyczny na dwie niecki, których głębokości przekraczają 4.000 *m*.

Pas mniejszych głębokości, nieprzekraczających 3.000 *m*, odpowiadający Grzbietowi Kerguelen - Gaussberg, ciągnie się na długości 2000 *km*, od 45° do 63° szer. geogr. połudn. Dopiero między 63° a 66° szer. głębokości spadają poniżej 3000 *m*, dochodząc w osi grzbietu do około 3.700 *m*. Zagadnienie grzbietu



Ryc 4. Mapa batymetryczna południowej części Oceanu Indyjskiego pomiędzy wyspami Kerguelen a Antarktydą Wschodnią (według E. Drygalskiego, G. Schotta i D. Mawsona).



Fig. 1. Mapa topograficzna południowej części Łowicza
Wielkiego (według Urzędowego Planu)

Kerguelen - Gaussberg poruszone jeszcze będzie szerzej w rozdziale traktującym o powstaniu wysp Kerguelen.

Wyspy Crozet, położone mniej więcej w tej samej szerokości geograficznej co Kerguelen, lecz około 20° na zachód, oraz dalej jeszcze ku zachodowi położona Wyspa Ks. Edwarda wynurzają się z progu podmorskiego o rozciągłości raczej równoleżnikowej. Próg Crozet ogranicza od północy zachodnią nieckę subantarktyczną, która komunikuje się z położonymi dalej ku północy głębiniami przez wąską rynnę, zwaną rynną Kerguelen. Głębokości w tej rynnie dosięgają 4000 m. Jeśli idzie o odpowiedniki grzbietu Kerguelen - Gaussberg, to szukaćby ich można we wschodniej części subantarktycznej strefy na Oceanie Indyjskim, gdzie występuje próg Macquarie, o kierunku identycznym. Próg Macquarie łączy, podobnie jak Kerguelen - Gaussberg, kontynent antarktyczny z leżącymi na jego peryferiach wyspami, w tym wypadku Połudn. Kraj Wiktorii z Tasmanią i podobnie stanowi ważną granicę oceanograficzną, odzwierciedlającą się przede wszystkim w cyrkulacji wód głębinowych.

Pas mniejszych głębi (do 4000 m) przedłuża się dalej ku północy poza wyspy Kerguelen, obejmując wyspy Nowy Amsterdam i św. Pawła. Ten wał podmorski, o kierunku na ogół południkowym, w najnowszych syntezach batygraficznych Schotta [18] i Wüsta [20] ciągnie się nieprzerwanie przez środek Oceanu Indyjskiego aż do Dekanu i dzieli ten ocean na dwa główne baseny. Istnienie tego wału nie jest jeszcze na wszystkich odcinkach poparte przez badania batygraficzne, jak np. na odcinku między zwrotnikiem Koziorożca a 30° szer. geogr. połudn., lecz za istnieniem jego przemawiają stwierdzone różnice w cyrkulacji mas wodnych po jednej i drugiej stronie wału.

Budowa geologiczna.

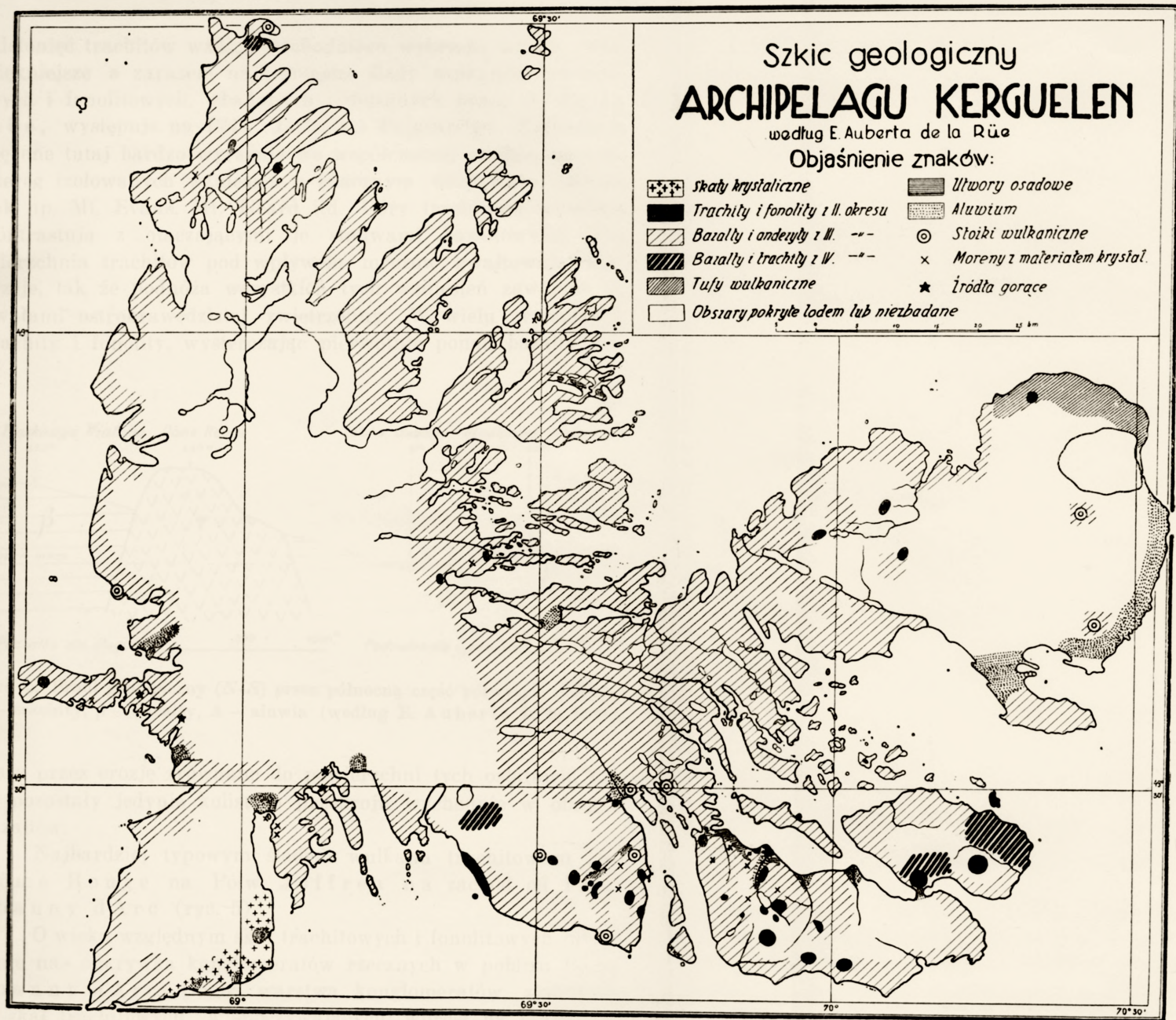
Najistotniejszym rysem budowy geologicznej wysp Kerguelen jest ogromne rozprzestrzenienie trzeciorzędowych bazaltów, budujących prawie całą powierzchnię wysp. Mniejszą przestrzennie rolę grają inne, starsze skały magmowe, odsłonięte przez erozję spod bazaltów. Skały osadowe, pochodzenia miejscowego, nie grają żadnej roli w obrazie geologicznym wysp, ważne są jednak jako wskaźniki wiekowe skał magmowych.

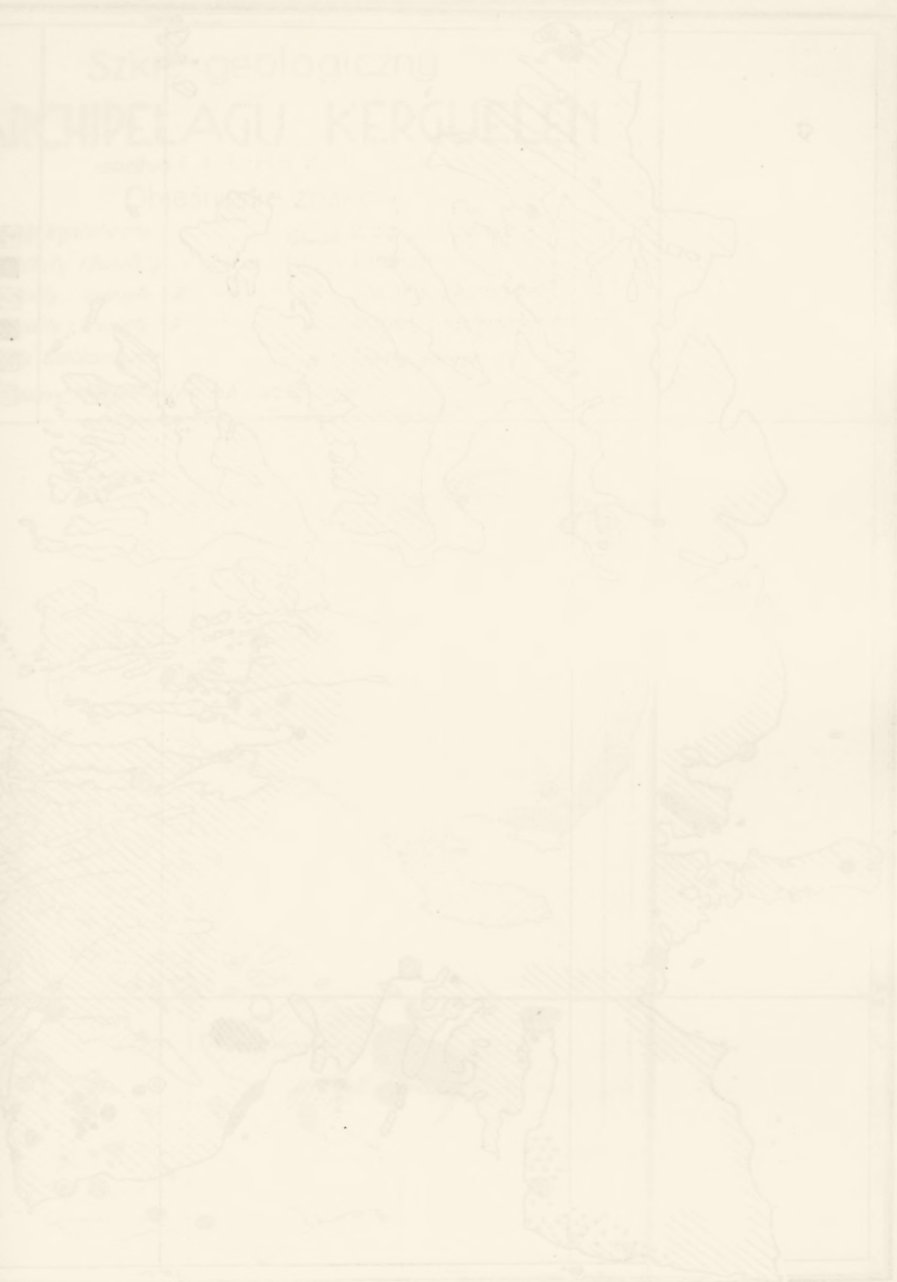
Wszystkie skały magmowe wysp Kerguelen można przydzielić za A. de la Rüe do czterech okresów, przy czym każdy z tych okresów charakteryzuje się nie tylko innym składem petrograficznym, lecz także innymi kształtami form, które buduje.

Do najstarszej serii skał wybuchowych, znachodzących się na Kerguelen, należą skały zasadowe, reprezentowane głównie przez gabro z albityzowanymi lub zuralityzowanymi. Skały te, różne znacznie od wszystkich innych skał wybuchowych wysp, znajdowane były już przez Studera i Rotha w formie pojedynczych bloków. Lacroix określił dokładniej ich strukturę i znalazł wiele analogii do skał, pochodzących z Europy a przynależnych do starych serii wulkanicznych. A. de la Rüe [1] znalazł wiele fragmentów tych skał, zwłaszcza na południowych półwyspach, w różnych wysokościach od 500 do 800 m n. p. m., w postaci niewielkich bloków, rozrzuconych na młodszych pokrywach bazaltowych i trachitowych. Zupełna odmienność tych skał od reszty skał, występujących masowo na Kerguelen, oraz ich daleko zaawansowane przeobrażenie pozwalają przypuszczać, że są to najstarsze skały na Kerguelen, zalegające, być może in situ, pod olbrzymią pokrywą skał z młodszych okresów, a ocalałe na powierzchni w niewielkich fragmentach, prawdopodobnie pochodzenia eratycznego. Ustalenie ich bezwzględnego wieku, wobec faktu występowania tych skał w luźnych tylko blokach, musi ograniczyć się do stwierdzenia ich starszego wieku niż skał, których wiek został nieśpornie określony na dolno-trzeciorzędowy. Nie popełni się więc błędu, umieszczając najstarszą fazę zjawisk wulkanicznych, których produkty występują na Kerguelen, w erze mezozoicznej.

Do drugiej serii skał wulkanicznych należą skały bardziej kwaśne, reprezentowane przede wszystkim przez trachity i fonolity. Występują one głównie w postaci słupów, będących śladami dawnych zjawisk wulkanicznych, datujących się z okresu starszego niż okres, w którym utworzyły się wielkie pokrywy bazaltowe. Wulkany trachitowe i fonolitowe zostały głęboko pocięte i zdegradowane przez erozję przed zalaniem ich przez lawy bazaltowe. Tylko niektóre z nich, które utworzyły formy bardziej wyniosłe, wysterczały ponad pokrywą bazaltową.

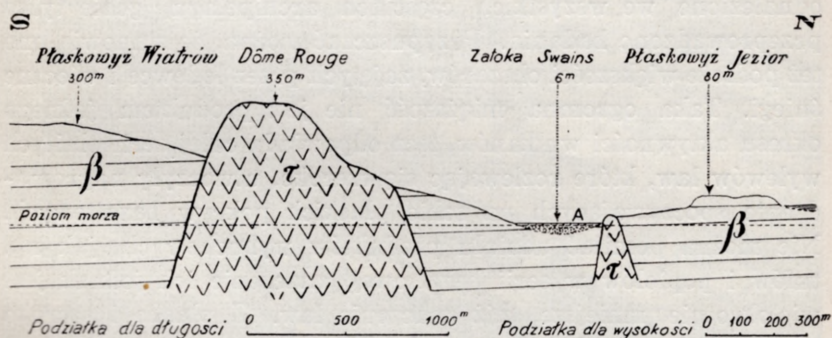
Pierwszy doniósł o istnieniu na Kerguelen skał trachitowych Buchanan. Studer i Naumann opisali wiele





Wydanie 1963 r. 1:50,000. 1:50,000. 1:50,000.

odsłonięć trachitów wzdłuż wschodniego wybrzeża wyspy. Najpiękniejsze a zarazem najliczniejsze ślady wulkanów trachitowych i fonolitowych, zbadanych i opisanych przez A. de la Rüe, występuje na Półw. Joffre'a i Poincaré'go. Zaznaczają się one tutaj bardzo wyraźnie we współczesnej rzeźbie, tworząc szereg izolowanych wzniesień o znacznym nachyleniu zboczy, jak np. Mt. Evans, Mt. Tizard itd. Góry trachitowe wyraźnie kontrastują z otaczającymi je stoliwami bazaltowymi. Powierzchnia trachitów pod wpływem mrozów gwałtownie wietrzeje, tak że podnóża wszystkich tych wzniesień zavalone są zwałami ostrokrawędzistej zwietrzeliny. W wielu wypadkach trachity i fonolity, wysterczając pierwotnie ponad bazalty, zo-



Ryc. 5. Profil geologiczny (N-S) przez północną część półwyspu Joffre'a. τ — trachity, β — bazalty, A — aluwia (według E. Auberta de la Rüe).

stały przez erozję zrównane do powierzchni tych ostatnich, tak że pozostały jedynie kolistego przekroju wychodnie w obrębie bazaltów.

Najbardziej typowym śladem wulkanu trachitowego jest Dôme Rouge na Półw. Joffre'a na zachód od Portu Joanny d'Arc (ryc. 5).

O wieku względnym skał trachitowych i fonolitowych informuje nas odkrywka konglomeratów rzecznych w pobliżu Portu Joanny d'Arc. Gruba warstwa konglomeratów, złożonych ze skał trachitowych a spoczywających wprost na skale trachitowej, przykryta jest bazaltami o dużej miąższości. Widoczne jest, że erozja poczyniła znaczne postępy po okresie wybuchów

serii trachitowej, nim formy, z tym okresem erozji związane, zostały zagrzebane przez lawy bazaltowe.

Wiek bezwzględny trachitów i fonolitów trudniejszy jest do określenia. Pewną jest rzeczą, że nadległe bazalty datują się po największej części z oligocenu, a także z eocenu. Tufy i pumeksy sanidynowe, których pochodzenie A. de la Rüe wiąże z częścią wybuchów serii trachitowej, wtrącone są między najdolniejsze pokrywy bazaltowe. Świadczyłyby to o tym, że działalność wulkanów trachitowych przeciągnęła się aż do eocenu.

Największą rolę, jak już wspomniano, odgrywają w budowie geologicznej Kerguelen bazalty. Tworzą one imponujący pokład skalny o miąższości dochodzącej do 1000 *m*, sięgając od powierzchni morza aż do partii kulminacyjnych. Zostały one odnalezione we wszystkich częściach archipelagu, gdzie tylko przeprowadzono badania. Przypuszczać można, że stanowią one też podłoże większości obszarów, zajętych przez lodowce i wieczne śniegi. Taka ogromna miąższość nie jest produktem jednego okresu aktywności wulkanów, lecz odpowiada całej serii obfitych wylewów law, które rozlewając się szeroko, utworzyły nagromadzenie spoczywających na sobie płaskich pokryw bazaltowych. Nie można pomijać udziału produktów wybuchowych, jak np. tufów i popiołów w serii bazaltowej, znaczenie ich jednak jest wielokrotnie mniejsze, niż znaczenie law. Z płasko i szeroko rozlanymi lawami bazaltowymi łączy się genetycznie dominująca forma w obecnej rzeźbie Kerguelen, tj. forma rozległych i równych stoliw, opadających stromymi zboczami ku wybrzeżom morza lub ku dolinom. Krajobraz wielu okolic na Kerguelen w obszarach, zbudowanych wyłącznie z bazaltów, przypomina niektóre okolice Islandii (ryc. 6).

Zalegające wszędzie wprost na powierzchni bazalty są poddawane intensywnym procesom zwiertzeniowym. Również erozja działa na nie intensywnie, rozkawałkowując zwarte pierwotnie wysoczyzny na pooddzielane od siebie stoliwa. Można przypuszczać, że działalność czynników denudacyjnych znacznie zredukowała pokrywy bazaltowe, które pierwotnie musiały sięgać do większej wysokości bezwzględnej (ryc. 7).

Grubość poszczególnych pokryw bazaltowych waha się na ogół między 3 a 6 *m*. W niektórych jednak okolicach spada poniżej 1 *m*, by w innych znowu przekroczyć 20 *m*. Lawy ba-

zaltowe wylane zostały w stanie zupełnej ciekłości. Pozwalało im to na rozlewanie się po wielkich obszarach. W związku z tym spadek poszczególnych pokryw jest bardzo niewielki i tylko w niektórych wypadkach da się stwierdzić nieznaczne, kilkustopniowe pochylenie ku południowemu wschodowi.

Nierozstrzygniętym jest na razie pytanie, czy pierwsze wylewy bazaltowe były podmorskie, czy też seria ta zaczęła się od



Ryc. 6. Jezioro Czarne i wschodnie stoki Mt. Névés na półw. Loranchet'a. Pokrywy bazaltowe leżą zupełnie poziomo. Płaskowyz opada stromymi ścianami ku dolinie, której górne piętro zajmuje jezioro. U stóp krawędzi liczne stożki nasypowe (z A. de la Rüe).

razu od wylewów lądowych. Można jedynie stwierdzić, że wszystkie, obecnie ponad poziom morza wysterczające lawy, pochodzą z wylewów lądowych. Dowodzą tego liczne odkrywki w różnych częściach wysp, w których między poszczególnymi pokrywami bazaltowymi widać warstwy piasków lub konglomeratów rzecznych. W pewnych odkrywkach, jak np. w okolicy Zatoki Cumberland, w obrębie tych utworów występują warstewki lignitu.

Świadczyłyby to o tym, że między poszczególnymi wylewami law bazaltowych były znacznie dłuższe okresy zastoju działalności wulkanicznej, w czasie których mogła się rozwinąć wegetacja drzewna.

Na powierzchniach pokryw bazaltowych w odkrywkach prawie nigdzie nie spotykamy skorupy żuźlowej, tworzącej się na lawach o większym stopniu płynności. A de la Rüe tłumaczy ten brak działaniem niszczącym czynników atmosferycznych we wspomnianych okresach zastoju działalności wulka-



Ryc. 7. Pole kamienne na Plaskowyżu Wiatrów (Półw. Joffre'a). Bazalt zwiertzały pod wpływem mrozu. Liczne kępy *Azorella selago* (z A. de la Rüe).

nicznej. W tych też okresach miał wytworzyć się utwór, spotykany często w odkrywkach na powierzchni pokryw, przypominający bardzo lateryt, tworzący się na skałach bazaltowych w klimacie tropikalnym i śródziemnomorskim. Obecność tego utworu daje A de la Rüe asumpt do twierdzenia, że okres tworzenia się bazaltów na Kerguelen przeciągnął się aż do dolnego trzeciorzędu, w którym panował klimat w każdym razie bardziej ciepły niż obecnie, a prawdopodobnie zbliżony do obecnego klimatu podzwrotnikowego.

Osobnym zagadnieniem, dotyczącym się bazaltów Kerguelen, jest zagadnienie rozmieszczenia ośrodków wybuchów oraz przynależności ich do jednego z wydzielanych typów wulkanów. Sposób ułożenia się law bazaltowych w postaci szeroko rozlanych pokryw wskazuje na to, że mamy tu do czynienia z wylewami szczelinowymi typu hawajskiego, gdyż tylko w tym wypadku można wytłumaczyć sobie wydostanie się na powierzchnię tak wielkich ilości law w stanie bardzo płynnym. Ogólne pochylenie pokryw bazaltowych ku południowemu wschodowi nakazywałoby szukać szczelin przede wszystkim w stronie północno-zachodniej archipelagu, przy jego wybrzeżach północnych, tam gdzie wynurzają się Wyspy Pochmurne. Pochylenie obecne nie musi być jednak pierwotnym pochyleniem zastygłych potoków lawowych, lecz mogło powstać w okresach późniejszych ruchów epejrogenicznych wysp, na których istnienie mamy szereg dowodów. Ponad to trudno przypuścić, że potoki lawowe mogły dotrzeć aż do południowej części wyspy przy tak małym spadku. Wszystko to przemawia za tym, że musiało istnieć wiele szczelin, z których wylały się lawy bazaltowe, i że szczeliny te były porozrzucane w różnych okolicach archipelagu. A. de la Rüe przypuszcza, że miejsca ich występowania pokrywają się z obecnymi fiordami i wałnymi dolinami, przy czym genezę fiordów i dolin należy wiązać przyczynowo ze strefami mniejszej odporności, zaznaczającej się w miejscach powstania szczelin.

Okres działalności wulkanicznej serii bazaltowej zaczął się prawdopodobnie z końcem eocenu, jak na to wskazują oznaczalne resztki roślinne w lignitach w najdolniejszych warstwach między lawami bazaltowymi, odkryte przez A. de la Rüe. W resztkach tych udało się stwierdzić ponad wszelką wątpliwość obecność charakterystycznych dla oligocenu szpilkowych oraz jedno- i dwuliściennych. Przeciągnął się ten okres przez cały oligocen, wytwarzając w tym czasie potężną pokrywę, która zamaskowała w zupełności poprzednią rzeźbę. Z początku prawdopodobnie lawa wydostawała się na powierzchnię systemem szczelin, w obrębie którego z biegiem czasu wyindywidualizowało się kilka potężnych centrów wybuchowych. Koniec wielkiej fazy bazaltowej przypada na początek miocenu i jak się zdaje zbiega się z powtórnyim okresem utworzenia się licznych pęknięć. Charakterystycznym utworem jest znaleziona przez H. O. Fle-

tchera z wyprawy Mawsona [12] na półw. Poincaré'go i Księcia Walii warstwa, zawierająca kopalne mięczaki, znamionująca najście względnie zimniejszego pliocenu. Warstwa ta leży w stropie bazaltów zawierających lignity i wskazuje na to, że niektórych okolicach wysp główny okres wylewów bazaltowych trwał i przez cały miocen. Wiele ze wspomnianych pęknięć wykorzystanych zostało przez żyły wybuchowe. Jedne z tych żył, o składzie petrograficznym bardzo zbliżonym do skał otoczenia, należą do typu zasadowego, inne powstały z law kwaśnych. Jedne i drugie grają dużą rolę w obecnej rzeźbie, znacząc swe występowanie drobnymi, lecz bardzo charakterystycznymi formami terenu.

Ze skałami serii bazaltowej łączą się skały krystaliczne, które według A. de la Rüe stanowią intruzje w obrębie bazaltów. Do przyjęcia takiego pochodzenia tej grupy skał magmowych skłaniają A. de la Rüe badania Lacroix, który wykazał, że analogiczne skały krystaliczne z wysp Tahiti i Réunion powstały jako intruzje w ośrodku skał wybuchowych, przy czym magma krzepła w niezbyt wielkich głębokościach.

O istnieniu skał krystalicznych na Kerguelen doniósł już Studer. Późniejsze wyprawy przyniosły również szereg wiadomości o występowaniu tych skał, jednak informacje te odnosiły się wyłącznie do pojedynczych bloków lub żwirów na powierzchni skał wybuchowych. Dopiero A. de la Rüe udało się odnaleźć skały krystaliczne in situ, ponad to pokazać większe enklawy w lawach trachitowych i bazaltowych, jako też większe nagromadzenia gładów i żwirów krystalicznych w konglomeratach rzecznych i w morenach.

Skały krystaliczne in situ występują w południowo-wschodniej części Półw. Ralier'adu Baty. Są one reprezentowane przez skały typu wapniowo-alkalicznego, głównie monzonity i dioryty. Te są poprzecinane żyłami, biegnącymi we wszystkich kierunkach, o składzie petrograficznym dość różnym. Przeważają między nimi granity, mikrosyenity, trachity, mikrogabro, doleryty itp.

Częste są na Kerguelen skały krystaliczne, występujące pod postacią enklaw w obrębie skał wylewnych. Większość zbadanych enklaw zalicza się do enklaw homogenicznych, nie różniących się składem mineralicznym od skał otaczających,

lecz będących jedynie wynikiem krzepnięcia pewnych partii magmy w większych głębokościach. Istnienie enklaw krystalicznych wskazuje na znaczną rolę skał krystalicznych w budowie wglębnych części archipelagu.

Występowanie menzonitów, syenitów i gabro w konglomeratach rzecznych ma zasadnicze znaczenie dla ustalenia wieku powstania intruzji skał krystalicznych. W żadnym odsłonięciu tych konglomeratów nie udało się stwierdzić, by leżały one w spągu bazaltów, co dowodziłoby, że materiał krystaliczny w nich się znajdujący pochodzi z intruzji już z czasów wylewów bazaltów. Pewne wątpliwości w tym kierunku może jedynie nasuwać jedno z odsłonieć konglomeratów z materiałem krystalicznym na Półw. Joffre'a, gdzie ich położenie względem bazaltów nakazywałoby przesunąć wiek intruzji krystalicznych na okres starszy, przedbazaltowy. Jednakowoż wielka świeżość skał krystalicznych, jako też brak śladów procesów dynamometamorficznych, uzasadnia przypuszczenie, że intruzje skał krystalicznych na Kerguelen są wieku młodszego, prawdopodobnie z okresu wylewów bazaltów.

Po wielkim okresie aktywności wulkanicznej, który przeciągnął się do miocenu, nastął okres ciszy wulkanicznej, po której znowu obudziła się działalność wulkanów na krótszy okres. Z braku dowodów paleontologicznych trudno jest ustalić datę rozpoczęcia tego ostatniego już okresu wulkanicznego na Kerguelen. Można z pewną ostrożnością przyjąć, że okres ten rozpoczął się dopiero z końcem pliocenu, przy czym przypuszczenie to opiera się na stwierdzeniu znacznego zaawansowania erozji w obrębie skał bazaltowych. Badania A. de la Rüe wykazały istnienie całego systemu dolin kopalnych, których zbocza nie raz pokryte są utworami, zbliżonymi do laterytu. Na wytworzenie się krajobrazu, noszącego tak silne piętno działalności erozyjnej, potrzeba było długiego okresu czasu i to w warunkach klimatycznych, odpowiadających naszym pojęciom o klimacie środkowego trzeciorzędu. Ponad to za tym, że ostatnie przejawy wulkaniczne nie datują się z okresu odleglejszego niż koniec pliocenu, przemawia ich dobre zakonserwowanie, przy czym lawy i produkty wybuchowe w wielu okolicach spoczywają na dnach dolin, wyłobionych uprzednio.

Koniec ostatniego okresu wulkanicznego przypada na początek czwartorzędu przed wielkim zlodowaceniem. Dowodzi tego

fakt, że moreny największego zasięgu lodowca dyluwialnego wkraczają na produkty wybuchowe wulkanów, jak np. w dolinie Radioléine, u podnóża Mt. Ross, nigdzie natomiast nie stwierdzono układu odwrotnego.

Najokazalszym zjawiskiem wulkanicznym ostatniego okresu jest Mt. Ross na Półw. Galliéniégo, masyw o kształcie stożka, którego podstawa ma 50 km długości a wierzchołek dochodzi do 1960 m n. p. m., jest najwyższym wzniesieniem archipelagu. Cała wyższa część Mt. Ross zakryta jest czaszą lodową, uniemożliwiającą badania geologiczne. Skały, odsłonięte w niższych częściach, po największej części typu andezytowego, noszą znamiona znacznej świeżości. Wzdłuż wybrzeży zatoki Swains wznosi się oprócz Mt. Ross jeszcze kilka innych, dobrze zachowanych wulkanów z tego samego okresu (piramida Branca). Oprócz wybuchów wulkanów andezytowych w okresie pliocenkim miały miejsce również wylewy law bazaltowych, mniej jednak znaczne niż wylewy z okresu poprzedniego.

Działalność wulkaniczna, która grała tak dużą rolę w trzeciorzędzie i z początkiem czwartorzędu, w czasie okresu wielkiego zlodowacenia zamarła zupełnie, tak że dziś zaznacza się jedynie pod formą fumaroli, mofettów i gorących źródeł. Fumarole występują według badań Rallier'a du Baty na zachodnim wybrzeżu półwyspu, nazwanego od imienia tego badacza. Ograniczają się one do trzech szczelin, z których co kilka minut wydobywa się para wodna, unosząca się często w postaci obłoku nad okolicą. Zjawisko to, obserwowane przez dawniejszych badaczy z daleka, zrodziło przypuszczenie, że na wyspach Kerguelen istnieje czynny wulkan. Wiadomość tę podają tacy badacze, jak Buchanan, Moseley, Studer i Werth, a za nimi powtarzają ją podręczniki, nawet w ostatnich czasach.

Utwory osadowe, z którymi spotykamy się na wyspach Kerguelen, są prawie bez wyjątku pochodzenia lokalnego, a materiału do ich wytworzenia dostarczyły skały bazaltowe i trachitowe, po części krystaliczne.

Wśród utworów osadowych pochodzenia niewątpliwie miejscowego odrębne miejsce zajmują wapienie. Znajdywali je już w dawniejszych czasach Roth i Eaton w różnych częściach archipelagu, w luźnych blokach. A. de la Rüe znalazł na zboczach Mt. Ross i w okolicy Portu Joanny d'Arc

większe bloki wapieni, w których udało się odkryć resztki organiczne, przede wszystkim Promieniowców i Szczałupni.

Na podstawie zebranego materiału przedwczesne byłoby wysnuwanie wniosków o ich pochodzeniu, choć nasuwa się tutaj kilka sposobów wytłumaczenia. I tak przypuścić można, że wapienie zalegają in situ w nieznanymi częściami wnętrza głównej wyspy. To jednak przypuszczenie jest mało prawdopodobne w świetle całokształtu poglądów na genezę archipelagu. Według innych poglądów bloki wapienne zostały przyniesione przez krę pływającą lub przez człowieka. Najprawdopodobniejsze wydaje się jednak, że te luźne gniazda skał wapiennych pochodzą z podbudowy wysp, skąd zostały wyrwane przez wybuchy wulkaniczne i wyrzucone na zewnątrz. Dowodów na tego rodzaju procesy dostarczają wyspy Réunion i Heard, gdzie występują w tufach wulkanów liczne bryły wapienia globigerinowego, pochodzące, jak stwierdzono, z podbudowy tych wysp.

Wśród utworów osadowych pochodzenia lokalnego najbardziej rozpowszechnione są utwory rzeczne i jezienne pod postacią piasków i konglomeratów, przeważnie wwarstwowanych między pokrywy bazaltowe.

Aluwia występują przede wszystkim na dnach dolin, na wybrzeżach i dnach fiordów oraz wzdłuż wybrzeży morskich, gdzie tworzą równiny nadbrzeżne. Aluwia są reprezentowane przez żwiry i mady, na których rozciągają się zwykle rozległe torfowiska. Te ostatnie są bardzo powszechne na całym archipelagu i zajmują około 500 km^2 powierzchni. Występują wyłącznie w partiach niższych do 300 m n. p. m., przede wszystkim w części południowo-wschodniej. Miąższość ich waha się od 2 do 3 m , miejscami dochodząc do 5 m .

Torfowiska Kerguelen różnią się zasadniczo od torfowisk półkuli północnej, które składają się przede wszystkim z mchów i *Sphagnum*, a zbliżają się do torfowisk Wysp Falklandzkich i Patagonii, gdzie przeważają rośliny wyższe. Z roślin, które tworzą materiał torfowisk na Kerguelen, należy wymienić przede wszystkim z różowatych *Acaena ascendens* Vahl., z baldaszkowatych *Azorella selago* Hook. f., z gruboszowatych *Tillaea moschata* DC., z jaskrowatych *Ranunculus biternatus* Sm., *R. trullifolius* Hook. f. i *R. Moseleyi* Hook. f., oraz z traw *Aira antarctica* Hook. f. i *Poa Coochii* Hook. f.

Wszystkie torfowiska można podzielić na współczesne, utworzone głównie z *Acaena* i martwe, głównie z *Azorella* (ryc. 8).

Z zagadnień tektonicznych, wobec braku jakichkolwiek fałdowań, nasuwają się przede wszystkim zagadnienia spękań oraz ruchów pionowych. Jak już wspomnieliśmy, cały archipelag z końcem trzeciorzędu został nawiedzony procesami tektonicznymi, które przejawiały się w systemie spękań. Linia wybrzeża zachodniego głównej wyspy, zorientowanego południkowo



Ryc. 8. Torfowisko w pobliżu Portu Joanny d'Arc, zbudowane z *Acaena*, o miąższości kilku metrów. W pośrodku głęboki rów powstały przez zapadnięcie się stropu podziemnego kanału, jakich wiele powstaje w torfowiskach na Kerguelen (z A. de la Rüe).

i prawie nierozczłonkowanego, trudno jest wytłumaczyć inaczej, jak wielkim uskokiem. Wzdłuż uskoku zapadła się zachodnia część wyspy, której dawny zasięg ku zachodowi i północnemu zachodowi znaczy linia Wyspy Pochmurne — Wyspa Zachodnia.

Z form rzeźby poza liniami brzegowymi da się powiązać z tektoniką szereg dolin i fiordów. Podczas gdy na półwyspach południowych sieć dolin nie wykazuje żadnego dominującego

kierunku, to doliny i fiordy północne są na ogół równoległe do siebie i przebiegają w kierunku północno - zachodnim — północno - wschodnim. Można więc twierdzić, że pierwsze są pochodzenia erozyjnego, drugie tektonicznego. Predyspozycje tektoniczne znaleźć można też na wybrzeżach wschodnich, gdzie powtarza się stale kierunek zatok wschód - zachód.

Archipelag Kerguelen stanowi typowy przykład ładu, który uległ zanurzeniu. Cała topografia linii brzegowej i przyległego pasa morskiego wskazuje na to, że mamy tu do czynienia z ruchami pionowymi o znacznej rozpiętości, dochodzącej do 200 m. Fiordowy charakter wybrzeży wskazuje na to, że zanurzenie nastąpiło po wyżłobieniu dolin przez lodowce czwartorzędowe. Liczne wysepki i skały podmorskie, którymi usiane są zatoki Audierne, Morbihan, Swains i inne, stanowią wysterczające ponad powierzchnię morza wierzchołki stoliw bazaltowych. Zanurzona została przede wszystkim południowo - wschodnia część archipelagu, z czym wiąże się ogólne pochylenie pokryw bazaltowych w tym kierunku.

Wynurzenie, które miało miejsce prawdopodobnie w niezbyt odległym okresie, znaczy się terasą morską wysokości 6—7 m, obserwowaną w różnych okolicach północnej części wyspy przez Studera, Wertha i A. de la Rüe. Terasa ta występuje zwłaszcza wzdłuż wybrzeży we wnętrzach fjordów, gdzie działanie abrazyjne nie zdołało jej dotychczas zniszczyć. Wynurzenie to wiązać można według Mawsona [12] z odciążeniem wysp przez ustąpienie lodów dyluwialnych.

Stosunki klimatyczne.

Nasze wiadomości o klimacie Kerguelen opierają się na obserwacjach poczynionych w kilku latach, nie wiążących się w serie. Stąd też pozostaje otwartą kwestią „normalności“ roku, w którym dokonywano obserwacji. Odpowiedź na tę kwestię byłaby jeszcze przedwczesna, wobec bardzo skąpego materiału obserwacyjnego. Trudno również przy obecnym stanie wiadomości odpowiedzieć, jaki wpływ na ogólny obraz klimatu wywiera masa lądowa wyspy. Wszystkie dotychczasowe obserwacje były robione w sąsiedztwie wybrzeża morskiego, to też nie mogą być miarodajne dla klimatu wnętrza wyspy. Znaczniejsza

powierzchnia wyspy głównej, jakoteż jej znaczna górzystość, nakazują przypuszczać, że szereg elementów, a przede wszystkim średnia temperatura roczna i zimy, amplituda roczna i dzienna, opady itd. mają wyraźnie inny przebieg na wybrzeżu niż we wnętrzu wyspy. Nieco światła na tę sprawę rzucił A. de la Rü e, który stwierdził znaczny spadek temperatury w miarę posuwania się ku wnętrzu wyspy. Spadek ten wynosił w lecie $0,8^{\circ}$ do 1° na 100 m wzniesienia.

Niniejszy zarys klimatu Kerguelen opiera się przede wszystkim na obserwacjach wyprawy „G a u s s a” [15], która pierwsza zdobyła pełną roczną serię obserwacji (I. 1902 — III. 1903), oraz na danych A. de la Rü e [1, 2] (XI. 1928 — XII. 1929, I — III. 1931). Ponadto wymienić należy obserwacje Y. de Kerguelen i jego towarzysza Le P a u t e d’A g e l e t’a, które mają znaczenie raczej historyczne, wyprawy Rossa, „Challenger a”, obserwacje wypraw astronomicznych angielskiej, amerykańskiej i niemieckiej, wyprawy „Eure” pod wodzą Lieutarda z r. 1893, „Valdivii” i „Curieuse”. Obserwacje wszystkich tych wypraw są bardzo fragmentaryczne lub odnoszą się tylko do jednego lub kilku miesięcy i mają znaczenie tylko jako uzupełnienie materiału Meinardusa i A. de la Rü e.

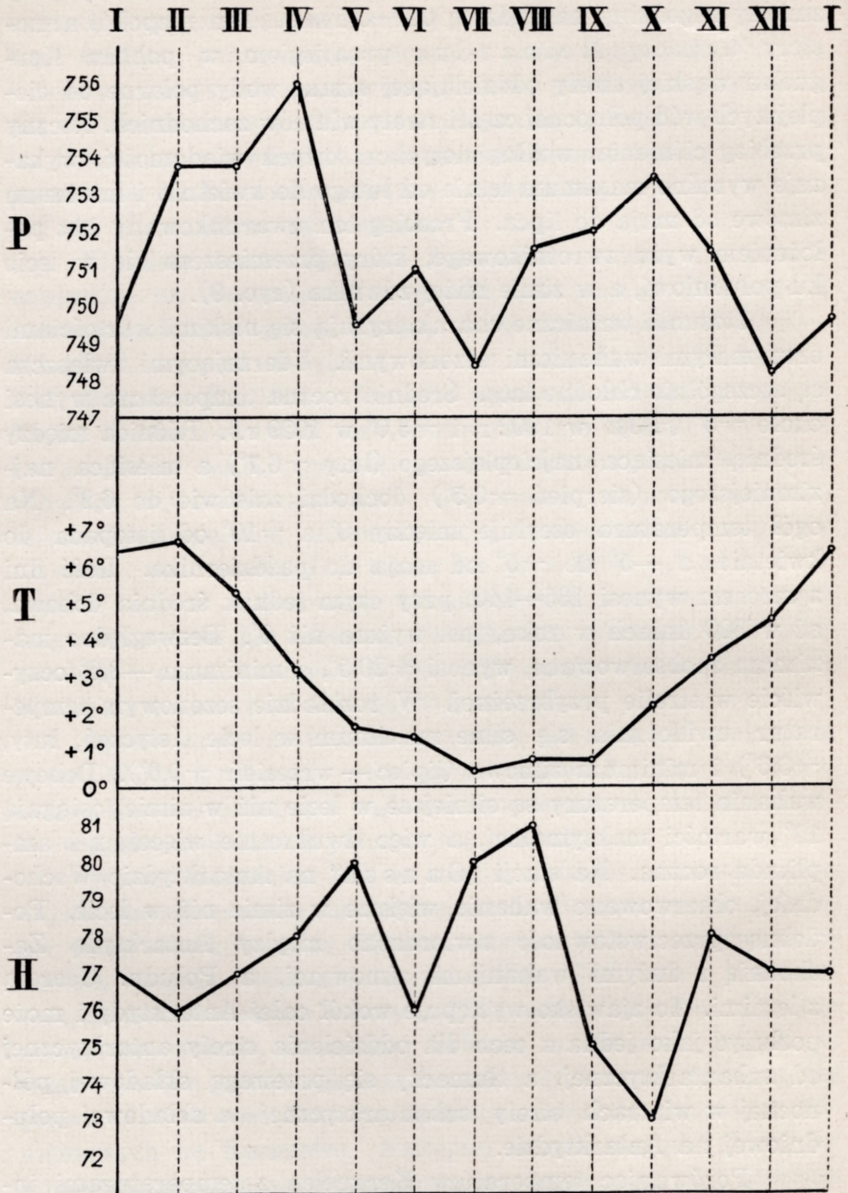
Opracowanie materiału wyprawy „G a u s s a” dokonane przez Meinardusa oraz opracowanie A. de la Rü e, czynią Kerguelen jedną z najlepiej opracowanych stacyj w strefie wiatrów zachodnich południowej półkuli.

Wyspy Kerguelen leżą w strefie niskiego ciśnienia oraz najsilniejszych ruchów atmosferycznych. Średnie roczne ciśnienie waha się około cyfry 750 mm, gdyż w 1902 r. obserwowano średnią roczną 750,3 mm, a w 1929 r. 749,6 mm. Wartości skrajne zaobserwowane wynoszą 772,4 mm i 716,0 mm. Średnie miesięczne wahają się między 748 mm a 756 mm, jednak te same miesiące w różnych latach wykazały średnią różniącą się prawie o ± 10 mm. Fakt ten ilustruje niestałość stosunków ciśnieniowych na Kerguelen. Najlepiej jednak niestały charakter atmosfery wyraża się w gwałtownym następstwie fal niskiego i wysokiego ciśnienia. Stacja „G a u s s a” obserwowała fale o trwaniu 21 godzin do 2 dni, które wykazywały do 5 mm skoku barometru. A de la Rü e obserwował podczas przejścia bu-

rzy spadek ciśnienia 3—4 mm na godzinę, a w czasie pogody zmiany z godziny na godzinę 0,2—0,5 mm. Ten niepokój atmosfery tłumaczy Meinardus przebiegiem w pobliżu Kerguelen wąskiej strefy oddzielającej zimne wody polarne od cieplejszych wód północnej części strefy wiatrów zachodnich. Roczny przebieg ciśnienia, według dotychczasowych wiadomości, wykazuje wyraźne maximum letnie od lutego do kwietnia i minimum zimowe od maja do lipca. Przebieg ten uwarunkowany jest położeniem wyżu zwrotnikowego, który przemieszcza się w lecie ku południowi, a w zimie bliżej równika (ryc. 9).

Stosunki termiczne charakteryzują się niskimi wartościami oraz małymi wahaniami sezonowymi. Uderzającymi zwłaszcza są szczególnie chłodne lata. Średnia roczna temperatura wynosi około $+3^{\circ}$ ($+3,2^{\circ}$ w 1902 r. i $+3,0^{\circ}$ w 1929 r.). Różnica między średnią miesiąca najcieplejszego (luty $+6,7^{\circ}$) a miesiąca najzimniejszego (sierpień $+0,5^{\circ}$) dochodzi zaledwie do $6,2^{\circ}$. Na ogół temperatura oscyluje między 0° a $+10^{\circ}$ od listopada do kwietnia, a -5° do $+5^{\circ}$ od maja do października. Ilość dni z mrozem wynosi 135—140, przy czym jednak średnia dobową, aż w 300 dniach w roku, jest wyższa niż 0° . Bezwzględne maximum zaobserwowane, wynosi $+20,5^{\circ}$, a minimum $-8,6^{\circ}$ oczywiście w strefie przybrzeżnej. W rozkładzie sezonowym temperatur uwidoczni się silne maximum w lecie (styczeń, luty, $+6,6^{\circ}$) i minimum zimowe (lipiec — wrzesień $+0,6^{\circ}$). Dobowe wahania temperatury są silniejsze w lecie niż w zimie, osiągają 12° wartości maksymalnej, a więc dwukrotnie więcej, niż amplituda roczna. Na stacji „G a u s s a“ na Antarktydzie Wschodniej, obserwowano wahania większe w zimie niż w lecie. Podobną przeciwstawność stwierdzono między Antarktydą Zachodnią z dużymi wahaniami zimowymi, a Połudn. Georgią z letnimi. To zjawisko występuje wokół całej Antarktydy i może posłużyć jako jedna z cech dla oddzielenia strefy antarktycznej od subantarktycznej, a tłumaczy się przewagą składowej północnej w wiatrach strefy subantarktycznej a składowej południowej na Antarktydzie.

Porównując temperatury Kerguelen z temperaturami innych wysp subantarktycznych, leżącej mniej więcej w tej samej szerokości geograficznej, stwierdza się, że Kerguelen mają klimat ostrzejszy. I tak np. Port Stanley na Wyspach Falklandz-



Ryc. 9. Wykres przebiegu rocznego ciśnienia (P), temperatury (T) i wilgotności względnej (H) na Kerguelen. Średnie z lat 1902/3 i 1929.

kich ($51^{\circ}41'$ szer. geogr. połudn.) ma średnią temperaturę roczną $+5,9$, wyspa Campbell ($52^{\circ}23''$) $+6,6^{\circ}$ itd. Tę anomalie termiczną archipelagu Kerguelen tłumaczy się wpływem wód polarnych, podchodzących zwłaszcza na Oceanie Indyjskim dalej na północ niż na Oceanie Spokojnym a częściowo Atlantyckim.

Ciekawym jest również przeciwstawienie stosunków termicznych Kerguelen stosunkom na półkuli północnej, gdzie odpowiednich temperatur szukać trzeba o kilkanaście stopni szerokości geograficznej bliżej bieguna. Porównanie to ilustruje znakomicie różnice przede wszystkim w rozkładzie mas wodnych i kontynentalnych oraz w systemach prądów morskich i wiatrów na obu półkulach. I tak lato na Kerguelen, ma temperaturę taką samą, jak Godthaab na Grenlandii ($64^{\circ}11''$ szer. geogr. półn. = $+6,4^{\circ}$), a zima Kerguelen odpowiada zimie na Islandii (Vestmannaeyar $63^{\circ}26''$ szer. geogr. półn. = $+1,3^{\circ}$).

Wilgotność względna atmosfery nie jest tak wielka, jakby tego należało oczekiwać w klimacie oceanicznym. Przyczyną tego zdaje się być fakt, że wiatry wiejące z zachodu przechodzą nad częściami Oceanu Indyjskiego i Atlantyckiego na zach. od Kerguelen, które należą do najzimniejszych w strefie subantarktycznej, a więc i do najuboższych w parę wodną. Średnia roczna wilgotność względna nie dochodzi do 80% (w 1902 r. = 75%, w 1924 r. = 79%) i jest nieco mniejsza niż na Wyspach Falklandzkich (81%), lub na Wyspie Campbell (83%). Zróżnicowanie sezonowe zaznacza się niezbyt silnie, natomiast wahania dzienne są bardzo duże, stanowiąc analogiczne zjawisko, jak w stosunkach termicznych. Obserwowano nawet skoki w ciągu trzech godzin, z 33% na 91%, wywołane zmianą wiatrów połudn. - zachodnich na półn. - zachodnie.

Zachmurzenie jest stale wielkie, bo waha się około 7 (pełne zachmurzenie = 10), przy czym podczas lata jest jeszcze większe, dochodząc do 8. Dni bezchmurne należą do wielkiej rzadkości, natomiast dni o całkowitym zachmurzeniu notowano ponad 100 w roku. Z pomiędzy typów kształtowych chmur, jako charakterystycznych dla Kerguelen wymienić należy chmury kształtu cygara, nazwane przez Meina r d u s a „Torpedowolken“, które według tego badacza są chmurami föhnowymi, według R a l l i e r'a d u R a t y powstają przy zetknięciu prądów powietrznych równikowych z polarnymi.

Wiatry ze względu na swoją częstość i nasilenie są decydującym czynnikiem w klimacie Kerguelen. Przeciętna siła wiatru jest niezmiernie wielka ($8,6 \text{ m/sek}$), większa nawet niż w Antarktydzie Wschodniej, i utrzymuje się stale w jednakowym natężeniu. Nasilenie wiatru wzrasta w zimie, kiedy nierzadkie są szybkości 100 a nawet 150 km/godz . Dni ciszy zanotowano tu tylko 4, podczas gdy stacja „Gaussa“ na Antarktydzie w tym samym okresie miała ich 11.

Na Kerguelen 80% wiatrów pochodzi z kierunków SW—NW; na wybrzeżach Antarktydy Wschodniej maximum przypada na kierunek diametralnie przeciwny. Wiatry zachodnie są najczęstsze i najsilniejsze bez względu na to, czy są to wiatry zachodnie strefowe, czy też wiatry cyklonalne. Wiatry południowe są na ogół rzadkie i słabe, z wyjątkiem wiatrów połudn.-wschodnich, wywołujących czasem gwałtowne burze.

Wiatry zachodnie typu cyklonalnego stoją w związku z przejściami depresyj barometrycznych, które czynią Kerguelen jedną z najbardziej burzliwych okolic na kuli ziemskiej. Ilość depresyj, które przechodzą przez Kerguelen w ciągu roku, obliczana jest na sto, a tor ich biegnie zawsze z zachodu na wschód.

Ilość opadu atmosferycznego, jak na typowy klimat oceaniczny, według dotychczasowych obserwacji nie jest zbyt wielka. Przedwczesnym byłoby podawanie cyfry określającej średnią roczną, gdyż dysponujemy całoroczną serią obserwacji jedynie dla 1902 r., kiedy suma roczna wyniosła $851,5 \text{ mm}$. Obserwacje z innych okresów odnoszą się tylko do okresów kilkumiesięcznych, przy czym wszystkie były robione na wschodnich wybrzeżach archipelagu, suchszych niewątpliwie niż wysokie i dowietrzne wybrzeże zachodnie. Ilość natomiast dni z opadem jest na Kerguelen wyjątkowo wielka. Według danych różnych obserwatorów można ją ustalić na 300—320 dni w roku, co w zestawieniu z niewielką sumą roczną uzmysławia, że opad ten jest o szczególnie słabym nasileniu. A. de la Rüe podczas swoich badań w 1929 r. nie zanotował ani jednego dnia bez opadu, inni, jak np. Ross, na 70 dni pobytu zanotował 66 dni z deszczem. A. de la Rüe przypuszcza, że 1902 r., w którym uzyskano sumę roczną $851,5 \text{ mm}$ był rokiem wyjątkowo suchym i że suma ta dla wschodnich wybrzeży wynosi około 1000 mm , dla zachodnich około 2000 mm .

Bardzo drobne, ale częste deszcze są więc dalszą charakterystyczną cechą klimatu Kerguelen. Gleba jest stale nasięknęta wodą i daje korzystne warunki dla rozwoju torfowisk.

Różnice w stosunkach opadowych w zimie i w lecie ujmuje Meinardus [13] w sposób następujący: Zima przynosi opad w większej sumie i nasileniu, lecz o krótszym trwaniu, lato natomiast ma opady rzadsze, drobniejsze, lecz dłużej trwające. Opad zimowy występuje prawie wyłącznie w postaci śniegu, lecz i w lecie, podczas najcieplejszych miesięcy nie brak opadów śnieżnych, a maximum dni ze śniegiem przypada na wiosnę (październik 24 dni). W ogóle częstość opadu śnieżnego jest jednym z rysów charakterystycznych Kerguelen. Wszystkie powyższe dane odnoszą się do partii przybrzeżnych. W górach, poczynając od 400 m n. p. m., opad prawie wyłącznie spada w formie śniegu.

Na zakończenie wskazać należy na niektóre wątpliwości, nasuwające się w związku z obrazem klimatu Kerguelen, przedstawionym na podstawie dotychczasowego skąpego materiału obserwacyjnego. Fakt, że amplitudy dobowe temperatury większe są w lecie niż w zimie, tłumaczyć można wyższym ciśnieniem w lecie. Tu jednak nasuwa się podejrzenie, że zachmurzenie latem jest w rzeczywistości mniejsze niż w zimie, a więc odwrotnie, niż to wskazują cytowane obserwacje. Tę niezgodność wytłumaczyć można jedynie okolicznością, że obserwacje zachmurzenia są bardzo fragmentaryczne i obciążone znacznym subiektywizmem obserwatorów. Na mniejsze zachmurzenie w lecie wskazywałyby i mniejsze sumy opadów w tej części roku. Krótkie lato musi posiadać więcej jasnego nieba niż zima. Uwzględniając również niezwykle, jak na tę szerokość geograficzną, przebieg roczny ciśnienia, dochodzi się do wniosku, że przedwczesnym byłoby jeszcze uważanie dotychczasowej charakterystyki klimatu Kerguelen za wystarczającą.

Zlodowacenie współczesne i czwartorzędowe oraz morfologia glacialna.

Rozmiary zlodowacenia archipelagu Kerguelen są jednym z uderzających rysów przyrody tego kraju. Procent powierzchni zajętej przez wieczne śniegi i lodowce (ok. $\frac{1}{6}$ powierzchni), w porównaniu z krajami w tych samych szerokościach na półkuli

północnej, jest tutaj bardzo duży, a granica wiecznego śniegu schodzi znacznie niżej. Przenosząc Kerguelen z ich stanem zlodowacenia na półkulę północną, musiałoby się je postawić w rzędzie wysp leżących o kilkanaście stopni bliżej bieguna. Niższy przebieg dolnej granicy wiecznego śniegu na półkuli południowej w porównaniu z półkulą północną, ilustruje poniższe zestawienie:

Półkula Północna :

Alpy środkowe	(46°)	2700 m
Norwegia w odległ. 100 km od wybrzeża	(60°)	1600 „
Alaska	(60°)	700 „
Grenlandia zach.	(71°)	800 „
Nowa Ziemia	(75°)	600 „
Szpicberg	(76°30')	500 „

Półkula Południowa :

Nowa Zelandia	(43°)	2300 m
Crozet	(46°30')	1000 „
Andy Chilijskie	(50°)	800 „
Kerguelen	(49°30')	650 „
Heard	(53°30')	400 „
Płd. Georgia	(54°30')	350 „
Antarktyda	(66°)	0 „

Wyjaśnienie różnicy w przebiegu dolnej granicy wiecznego śniegu na obu półkulach nie nastęrcza większej trudności. Niższe średnie temperatury roczne jak i temperatury lata, obfitsze opady z dużą ilością opadu śnieżnego tłumaczą nam nisko przebiegającą granicę wiecznego śniegu zarówno na Kerguelen, jak i na innych wyspach subantarktycznych.

Z ogólnej sumy obszarów zlodzonych na Kerguelen, wynoszącej 1100 km² przypada na Wielką Czaszę Lodową 700 km², Półw. Ralliera du Baty 200 km², Półw. Gallieni'ego 100 km² i na inne obszary 100 km².

Klimatyczna granica wiecznego śniegu, tj. granica powyżej której ciepło dostarczone w ciągu lata nie wystarcza na topienie spadłego śniegu, przebiega według badań A. de la Rüe na wysokości 650—700 m, według Wertha na 600 m n. p. m. Zaznaczyć należy, że obaj badacze robili swoje obserwacje w czasie najcieplejszych miesięcy.

Granica orograficzna, pod którą rozumiemy najniższe wysokości, do których schodzą oderwane płyty śniegu, nie topniejące przez całe lato, w różnych warunkach terenowych przebiega odpowiednio niżej niż teoretyczna granica klimatyczna. Wysokość jej A. de la Rüe określa na 400 m. Najniższy płat trwałego śniegu został znaleziony przez tego autora na wysokości 250 m n. p. m.

Wysokość granicy klimatycznej, określona średnio na 650 m, wykazuje znaczne zróżnicowanie w różnych okolicach archipelagu. Odcyfrowując lokalne przyczyny wysokości granicy, napotykamy każdorazowo na splot miejscowych warunków klimatycznych i orograficznych. Na ogół ekspozycje północne, o silniejszym nasłonecznieniu, łączą się z podniesieniem granicy śniegu. Góry o ekspozycji zachodniej i północno-zachodniej, mimo że otrzymują najwięcej opadu, mają również wysoki przebieg granicy śniegu, gdyż ten jest przeważnie przewiewany i akumulowany na spokojniejszych stokach wschodnich. Wpływ wiatru zaznacza się najdobitniej w wypadku płaskowyżów na Półw. Joffre'a i Galliéni'ego. Z racji swej wysokości (600—800 m n. p. m.) powinny być one pokryte lodowcami, jednak wiatry zachodnie, nie napotykając tu żadnej zapory, zwiewają śnieg w niższe okolice, podczas gdy na wierzcholinie utrzymuje się on tylko w większych obniżeniach. Czynniki kształtowe przejawia się w przebiegu granicy śniegu również dobitnie na wielu odosobnionych szczytach, gdzie na stromych stokach śnieg nie może się utrzymać.

Ze względu na rozmiary, kształt i warunki zasilania oraz ablacji, można wśród lodowców Kerguelen wyróżnić kilka rodzajów. Posługując się przyjętą terminologią glaciologiczną, należałoby większość z nich zaliczyć do typu skandynawskiego, reprezentującego płaskie pola lodowe na wyniosłych fjeldach, z których nadmiar masy lodowej odprowadzają liczne peryferyczne języki. Brak natomiast na Kerguelen lodowców dolinnych, typu alpejskiego, które w strefie subantarktycznej często się spotyka, np. na Połudn. Georgii.

Wiele języków lodowcowych, wypływających z pól lodowych schodzi na Kerguelen aż do poziomu morza. W tej samej szerokości geograficznej na półkuli południowej jeszcze tylko Andy Chilijskie posiadają lodowce schodzące do morza.

Badania A. de la Rüe i R. du Baty ustaliły, że obecnie lodowce są w fazie cofania się. Świadczy o tym położenie moren czołowych wielu języków lodowcowych.

Charakterystyczne znamiona lodowców Kerguelen przedstawimy na kilku przykładach. Głównym obszarem lodowcowym jest Wielka Czasza Lodowa. To rozległe pole lodowe, wymiaru 35 na 20 *km*, można zaliczyć do typu skandynawskiego, z tą różnicą, że powierzchnia jego nie jest płaska, lecz wyraźnie sklepią, przy czym oś podłużna sklepienia o kierunku równoleżnikowym, w kulminacyjnym punkcie dochodzi do 1000 *m* n. p. m. Położenie Wielkiej Czaszy Lodowej, między dwoma równoległymi pasmami oraz regularny kształt sklepienia lodu, nasuwa przypuszczenie, że cała ta masa lodu wypełnia jakąś depresję leżącą między obu pasmami, które utrudniają odpływ lodu i konserwują niejako jego masę w stanie niezbyt uszczuplonym od dyliwium. Mielibyśmy tu analogię do schematu stosunków lądolodu Grenlandii i nawet Wschodniej Antarktydy, a Wielką Czaszę Lodową musielibyśmy w tym wypadku zaliczyć do pokryw lodowych typu lądolodowego, oczywiście na mniejszą skalę i z innymi warunkami alimentacji i ablacji. Badania hipsometrii podłoża będą mogły dopiero rozstrzygnąć, o ile wymieniona hipoteza odpowiada faktycznemu stanowi rzeczy. Powierzchnia Wielkiej Czaszy Lodowej jest zupełnie równa, żaden nunatak ponad nią nie wystaje. Nie widać również żadnych szczelin, co przypisać należy stałemu opadowi śnieżnemu. Położenie w zachodniej części archipelagu oraz zwarte pasmo górskie wzdłuż wybrzeża ułatwiają kondensację i zapewniają prawie codzienny opad śnieżny. Nadmiar masy lodowej odprowadzany jest z pola lodowego licznymi językami lodowcowymi, z których kilkanaście zostało zbadanych. Najdłuższy z nich ma 5 *km* długości. Języki skierowane ku wschodowi i południowi są w razie wyraźnego cofania się. Czoła ich odległe są o kilka *km* od linii brzegowej, w wysokości 200 *m* n. p. m. Okazałe i świeże girlandy moren czołowych leżą w znacznej odległości od obecnego zasięgu lodu. Jedynie języki zachodnie nie wykazują cofania się i dochodzą do samego morza. Brak odpowiednich badań uniemożliwia stwierdzenie, jaki rodzaj ablacji gra największą rolę. Bezsporną zdaje się być przewaga nad wyparowaniem zarówno topnienia czół języków, zasilających liczne potoki, jak i „cielienia się“ języków zachodnich.

Lodowce na Półw. Rallier'a du Baty, masywie Mt. Richard oraz mniejsze na Półw. Courbet'a, Joffre'a i Pasmie Wschodnim pokrywają w formie czap lodowych górne partie masywów górskich, maskując całą rzeźbę ich wnętrza. Czapy lodowe nie tworzą regularnych form, lecz zależne są od konfiguracji podłoża. Brzeżne części masywów, przeważnie z powodu wielkich stromości, wolne są od lodu. Języki lodowcowe, urozmaicone nieraz morenami środkowymi, kończą się niedaleko u stóp masywów. Jedynie lodowiec Brunhes'a na półw. R. du Baty dochodzi do morza.

Osobne stanowisko wśród obszarów zlodzonych na Kerguelen zajmuje Mt. Ross. Ten młody masyw wulkaniczny, o wzniesieniu bezwzględnym 1960 *m*, a więc 800—1200 *m* przewyższający inne kulminacje archipelagu, ma w szczytowych wysokościach bardzo niską temperaturę średnią roczną, którą A. de la Rüe ocenia na -10° do -15° . Stałe niskie temperatury oraz duża wilgotność wywołują kondensację pary wodnej pod postacią szronu. Szron osadza się na skałach w takiej ilości, że wytwarza pokrywę lodową, utrzymującą się nawet na najbardziej stromych, nieraz prawie pionowych partiach kulminacji Mt. Ross, w warunkach terenowych, w których śnieg musiałby się stale zesuwać. Akumulacja szronu dochodzi do wielkich rozmiarów i w momencie, gdy grubość jego warstwy osiąga kilka metrów, sztywna masa obrywa się, spadając w postaci lawiny lodowej.

Te swoiste warunki akumulacji i ablacji lodu na Mt. Ross panują według A. de la Rüe powyżej wysokości 1000 *m* n. p. m. Poniżej rozpościera się obszar alimentacji śnieżnej, przy czym pole lodowe wykorzystало ogromny krater wulkanu, którego dno leży w wysokości 600 *m* n. p. m. Odpływ lodu z tej niszy odbywa się przy pomocy dwu języków lodowcowych. Charakterystyczną cechą lodowców masywu Mt. Ross jest ogromny rozwój moreny wierzchniej. Materiału do tych moren dostarczają wspomniane lawiny lodowe oraz procesy intensywnego wietrzenia skał i iglic otaczających krater pod wpływem mrozu.

Dzisiejsze obszary zlodzone na Kerguelen ograniczone są wyłącznie do wyższych wzniesień. W dyluwium jednak rozprzestrzenienie lodów musiało być bez porównania większe.

Wszystkie dowody, które poniżej omówimy, wskazują, że cały archipelag pokryty był zwartą czapą lodową, dochodzącą do brzegu morza i pokrywającą wszystkie wyniosłości. Ślady tego lodowca znajdują się na każdym kroku w obszarach dziś nie zlodzonych, zarówno na stoliwach jak i w dolinach, które zostały w ogólnych zarysach wyrzeźbione przed dyluwium.

Brak utworów interglacjalnych nie pozwala stwierdzić, czy na Kerguelen było jedno zlodowacenie czy też więcej. Uzasadnionym natomiast jest twierdzenie, że lodowiec dyluwialny podlegał licznym oscylacjom, czego dowodzi nierówny rozwój moren czołowych w poszczególnych punktach archipelagu, znaczących stadia cofania się lodu. Ustalenie dokładnego okresu rozpoczęcia zlodowacenia dyluwialnego, natrafia na trudności. Rozpoczęło się ono prawdopodobnie po ustaniu ostatnich wybuchów wulkanicznych, tzn. najpóźniej z początkiem pleistocenu. W każdym razie, na najlepiej zachowanych młodych stożkach wulkanicznych znajduje się bloki narzutowe, stwierdzające wiek dawniejszy stożków niż wielkiego zlodowacenia.

Wielu badaczy, jak np. Moseley, Studer, Werth, Rallier du Baty i A. de la Rüe, podało szereg wiadomości o formach akumulacji i erozji glacialnej lodowca dyluwialnego. Z form tych do najważniejszych należą wygłądy skalne (nazywane także baraniami łbami), bloki narzutowe pozostałe z dawnych moren, doliny i fiordy o charakterystycznej rzeźbie.

Z zagadnień morfologii glacialnej Kerguelen najdłużej było dyskutowane pochodzenie rzeźby sieci dolinnej i fiordów. Werth przypuszcza, że doliny zostały wyżłobione przez lodowce czwartorzędowe, Gregory przyjmuje pochodzenie tektoniczne całej sieci dolinnej, Philippi i A. de la Rüe przyjmują, że jest ona pochodzenia erozyjnego rzeczno-iceowego i że w dużej mierze gotowa już była przed dyluwium.

Ostatniemu z wymienionych badaczy udało się zdobyć szereg dowodów na potwierdzenie swego przypuszczenia. Na dnach i zboczach dolin w okolicy plioceńskiego wulkanu Mt. Ross, znalazł on warstwy popiołu wulkanicznego, co ponad wszelką wątpliwość dowodzi, że przed dyluwium doliny te już istniały. W dolinie Radioléine popioły te pokryte są przez moreny. O intensywności erozji rzecznej, świadczą często spotykane wkładki żwirów rzecznych między bazaltami trzeciorzędowymi.

Ponadto według A. de la Rüe, rzeźba zboczy dolin dostarcza dowodów na ich pochodzenie. Górne partie zboczy wykazują wydrążenia głębokie na kilka metrów, ciągnące się na dużych odcinkach równoległe do profilu podłużnego doliny. Wyźłobienia te mają odpowiadać hipsometrycznie dawnym korytom rzeczonym i mają być dziełem erozji bocznej w obrębie mniej odpornych warstw.

Przyjęcie rzeczego pochodzenia systemu dolin na Kerguelen nie wyklucza współdziałania lodowca w powstaniu obecnej ich rzeźby. Charakterystyczny przekrój poprzeczny, jak i liczne rygle wyzyskane przez jeziora, dostarczają na to niewątpliwych dowodów. Lepsze zachowanie moren w dolinach niż na wierzchołkach przemawia za dłuższym zatrzymaniem się w nich lodowców, co wpłynęło na podkreślenie kontrastu form dolinnych i wierzchołkowych.

Równie rozbieżne są zapatrywania na genezę fiordów, które powstały po ogólnym zanurzeniu archipelagu w dyluwium. Rzeźbę fiordów Werth przypisuje wyłącznie erozji lodowcowej, podczas gdy Philippi, Gregory i A. de la Rüe uważają fiordy za dawne doliny rzeczne, zmodyfikowane przez lodowiec, a predysponowane w wielu okolicach tektonicznie.

Podobnie jak przy genezie dolin, tak i przy genezie fiordów, całokształt faktów przemawia przeciw przypuszczeniu Wertha. I tak, fiordy najliczniej występują w tych okolicach archipelagu, w których lodowiec zatrzymał się najkrócej i był najsłabiej rozwinięty, jak np. w Zatoce Morbihan i na północnym i południowym wschodzie. Natomiast półwyspy południowe, najbardziej górzyste i dziś jeszcze najintensywniej zlodzone, mają wybrzeża najmniej pocięte. Również kierunek wyznaczony na wyglądach skalnych nie jest zgodny z kierunkiem fiordów (ryc. 10).

Wpływ lodowca na rzeźbę fiordów zaznacza się w ścianach, spadających stromo, nieraz pionowo aż do poziomu morza, wyglądzonych często na całej powierzchni przez lód, oraz w rzeźbie den. Dna te pełne są poprzecznych progów, utrudniających żeglugę, a regułą prawie jest, że ujście fiordu płytsze niż wnętrze. Np. fiord „Mouche“ ma przy wejściu głębokość 10—20 m, która we wnętrzu dochodzi do 100 metrów.

Z form erozji glacialnej, znaczącej rozprzestrzenienie lodowca dyluwialnego, wymienić należy wreszcie wyglądy skalne. Spotyka się je wszędzie w okolicach archipelagu, na powierzchni

zarówno bazaltów, trachitów jak i skał krystalicznych. Płytkie zagłębienia występujące na wygładzonej powierzchni skał, z powodu nieprzepuszczalności podłoża, zajęte są stale przez jeziora, zamrożone często aż do dna.

Utwory morenowe, powszechne również we wszystkich okolicach, nie dają należytego wyobrażenia o rozmiarach pracy transportowej lodowca czwartorzędowego, gdyż dochodził on przeważnie do poziomu morza i w nim osadzał swe moreny



Ryc. 10. Zatoka Irlandzka, jeden z najdłuższych fiordów na Kerguelen, około 50 km (z A. de la Rüe).

czołowe. Jedynie na Płaskowyżu Jezior i Płaskowyżu Centralnym, obserwuje się dobrze rozwinięte moreny czołowe, znaczące stadia ustępowania lodów.

Na wyższych wierzchołkach spotyka się na ogół wyłącznie moreny denne. Wszystkie moreny są silnie zniszczone i przedstawiają zwykle pole bloków kamiennych, chaotycznie porozrzucanych, nagromadzonych obficie w obniżeniach wygładzonych powierzchni skalnych (ryc. 11).

Uwagi o genezie wysp Kerguelen.

Po zapoznaniu się z najważniejszymi faktami z geologii i paleogeografii archipelagu Kerguelen, nasuwa się na zakończenie pytanie, kiedy ten odległy archipelag wynurzył się ponad powierzchnię oceanu i w jakim pozostawał stosunku do kontynentów i innych wysp.

Badania geologiczne, przeprowadzone na Kerguelen przez A. de la Rüe, wykazują, że skały osadowe i krystaliczne



Ryc. 11. Bloki narzutowe, rozrzucone po powierzchni bazaltowej wygładzonej przez lodowiec (z A. de la Rüe).

grają minimalną rolę w budowie tych wysp. Byłyby więc wyspy Kerguelen trwałym ośrodkiem wybuchów wulkanicznych, wynurzonym z oceanu w epoce mniej lub więcej odległej. Brak skał osadowych wykluczałby natomiast wszelkie przypuszczenia o łączności wysp z jakimś zaginionym czy istniejącym kontynentem.

Temu przypuszczeniu przeciwstawiają się fakty natury biogeograficznej i paleobiologicznej, które wskazują na dawne,

bezpośrednie związki wysp Kerguelen z kontynentami. Kuntze [8], który przeprowadza szczegółową dyskusję argumentów przemawiających za łącznością wysp Kerguelen z kontynentami w myśl teorii pomostowej oraz teorii Wegenera, jako też argumentów przemawiających za odwieczną wyspowością tego archipelagu, przychyła się do interpretacji pochodzenia form organicznych wysp Kerguelen nie drogą wędrówek biernych, lecz w myśl teorii przyjmującej istnienie rozległego prakontynentu południowego, którego jednym z fragmentów jest archipelag Kerguelen. Oczywiście na podstawie analizy faktów zoogeograficznych trudno jest zdecydować się na wybór między teorią pomostów a teorią Wegenera.

Hipoteza przyjęta przez A. de la Rüe, dla wytłumaczenia sprzeczności zachodzącej między poglądami biogeografów a wynikami badań geologicznych, nawiązuje do teorii przesuwania się kontynentów. Badacz ten stwierdził, że w budowie cokołu wysp Kerguelen oprócz bazaltów biorą udział różne skały sialiczne, np. monzonity. Ponadto liczne skały wylewne trachitowe i fonolitowe na powierzchni wysp wskazują na obecność skał o charakterze sialicznym w podbudowie archipelagu. Na podstawie tego można przypuszczać, że cały cokół wysp Kerguelen (prawdopodobnie i cokół wysp Heard) jest płatem masy sial. Ten płat, pływający na masie sima, przebity został wielokrotnie przez olbrzymie wybuchy law bazaltowych, pochodzących z sima. Lawy te zbudowały prawie całą wynurzoną obecnie ponad powierzchnię oceanu część archipelagu.

Brak utworów osadowych i metamorficznych na powierzchni tego płatu sialicznego każe przypuszczać, że pochodzi on z podstawy jakiegoś cokołu kontynentalnego i że pozostawał pierwotnie wciśnięty w masie sima, z której później został wynurzony na powierzchnię dna oceanu. Ten podwodny płat był ośrodkiem wybuchów wulkanicznych, początkowo podmorskich, następnie po nagromadzeniu większych mas skalnych, które wynurzyły się ponad powierzchnię oceanu, ośrodkiem wybuchów lądowych.

Badania batygraficzne południowej części Oceanu Indyjskiego wykazują istnienie wału podmorskiego, ciągnącego się od wysp Kerguelen, po przez wyspy Heard ku kontynentowi antarktycznemu. Wał ten znany pod nazwą Grzbietu Kerguelen-

Gaussberg, nie byłby więc niczym innym, jak płatem siał odłączonym od cokołu kontynentalnego Antarktydy.

Antarktyda do początku trzeciorzędu miała klimat umiarkowany, sprzyjający rozwojowi flory i fauny. Aż do tego okresu, według *Wegenera*, Antarktyda łączyła się z jednej strony z Australią, z drugiej z Ameryką Południową i dopiero w ciągu tej epoki nastąpiło rozsuniecie się tych trzech mas kontynentalnych. Rozwój flory i fauny odbywał się więc wspólnie na tych trzech rozdzielonych dzisiaj kontynentach. Nasuwa się w dalszym ciągu pytanie, w jakim okresie oddzieliła się od cokołu kontynentalnego Antarktydy masa, tworząca dziś cokół wysp Kerguelen i Heard. Na to pytanie dać może odpowiedź obecność we florze kopalnej Kerguelen rodzaju *Araucaria*, która w dolnym trzeciorzędzie była rozprzestrzeniona na całym południowym prakontynencie. Z badań *Priestley'a* wiemy, że pierwsze zlodowacenie na Antarktydzie miało miejsce z początkiem eocenu. W tym też okresie musiało nastąpić oddzielenie się wysp Kerguelen od kontynentu antarktycznego i stopniowe przesuwanie się według zasad mechanizmu *Wegenera* ku północnemu zachodowi.

Osobnym zagadnieniem jest sprawa połączenia lądowego kontynentu antarktycznego z wyspami powstałymi na masie oderwanej od cokołu Antarktydy. Kwestię tę rozwiązuje *A. de la Rue* w sensie negatywnym, natomiast przypuszcza, że istniała oddziałająca je wąska cieśnina morska. Przez tę cieśninę, której szerokość w miarę odsuwania się wysp Kerguelen od Antarktydy stopniowo zwiększała się, mogło w początkowych zwłaszcza okresach, przedostać się wiele rodzajów zwierząt, a przede wszystkim ptaków i owadów. Inwazję flory można sobie również łatwo wytłumaczyć drogą wędrówek biernych przez wspomnianą cieśninę.

Odmienne poglądy na genezę wysp Kerguelen reprezentuje *Drygalski* [6, 7], przy czym zaznaczyć należy, że podany przez niego schemat genezy wysp oceanicznych na południowym Oceanie Indyjskim nie zgadza się z poglądami paleobiogeografii.

Drygalski nawiązuje również do prakontynentu Gondwany, której jedną z części była obecna Antarktyda. Po zapadnięciu się części Gondwany i utworzeniu obecnych bloków kontynentalnych, płyta antarktyczna miała jeszcze znacznie

większe rozmiary, łącząc się z Australią jeszcze w kredzie lub nawet w trzeciorzędzie. Dopiero w tej ostatniej epoce, wytworzył się w sztywnej masie krystalicznej Antarktydy system spękań o dwu głównych kierunkach: jedne promieniście rozchodzące się od płyty wschodnio-antarktycznej oraz drugie poprzeczne względem poprzednich. Wzdłuż tego systemu spękań zapadły się peryferyczne partie Antarktydy, ustępując miejsce dnu Oceanu Indyjskiego. Linie wybrzeży obecnej Antarktydy są odcinkami tych wielkich uskoków. Do systemu spękań promienistych zalicza Drygalski opisaną przez Priestley'a i Davida linię tektoniczną zachodniego obramienia Morza Rossa. Do tego systemu uskoków zalicza też Heim wschodnie wybrzeże Morza Weddella, a Drygalski linię Kerguelen - Gaussberg. Do systemu pęknięć poprzecznych, odnieśćby należało według Drygalskiego prostolinijny odcinek wybrzeża Kraju Wilkesa.

Wielkim pęknięciom towarzyszyły przeważnie znaczne wylewy law i wybuchy wulkaniczne. Do tego okresu odnieść należy uformowanie się wulkanu Erebus, Terror i Discovery na wybrzeżu Morza Rossa i Gaussberg na skraju płyty wschodnio-antarktycznej, w miejscu skrzyżowania się jej linii brzegowej z kierunkiem Kerguelen - Gaussberg. Wał podmorski, opisany pod nazwą Grzbietu Kerguelen - Gaussberg, byłby więc według Drygalskiego częścią bloku kontynentalnego, wiążącą się bezpośrednio z Antarktydą, zapadniętą pod poziom Oceanu Indyjskiego wzdłuż wielkich pęknięć, należących do pierwszej grupy (promienistych), a cokolwiek wysp Kerguelen jak i wysp Heard, byłby na tym grzbiecie jednym z mniej zanurzonych fragmentów. Działalność wulkaniczna, która towarzyszyła procesom tektonicznym tej części skorupy ziemskiej, objawiła się nie tylko przez powstanie wulkanu Gaussberg, lecz także szeregiem zjawisk wulkanicznych wzdłuż całego grzbietu. Do serii tych zjawisk należą też według Drygalskiego zjawiska, które uformowały nadwodne części wysp Kerguelen, Heard i Mac Donald. Wyprawie Gaussa udało się stwierdzić obecność wybuchowych skał w osadach dna morskiego na grzbiecie w szerokości geograficznej 63° — 66° , a wyprawa „Challenger” stwierdziła wulkaniczny charakter wyniosłości 2304 m, leżącej według obecnej syntezy batymetrycznej na południowym skłonie progów Banzare.

W wypadku Gaussbergu stwierdziła wyprawa „Gaussa“ [Philippi], że młode trzeciorzędowe lawy przebijają stare skały krystaliczne, podobny układ stosunków przypuszcza Drygalski też dla Kerguelen. Również charakter petrograficzny skał wybuchowych z różnych części grzbietu Kerguelen - Gaussberg, określający te skały jako przynależne do typu atlantyckiego, utwierdza Drygalskiego w przypuszczeniu, że całość kształt zjawisk wzdłuż grzbietu Kerguelen - Gaussberg datuje się z tego samego okresu, tzn. trzeciorzędu i że ma wspólną przyczynę.

Hipoteza Drygalskiego przy obecnym stanie znajomości budowy dna południowej części Oceanu Indyjskiego, równie daje się przyjąć, jak i hipoteza A. de la Rüe. Obie tłumaczą nam w sposób wystarczający fakty geologiczne obserwowane na archipelagu Kerguelen. Podczas gdy jednak pierwsza w sposób przekonywujący tłumaczy nam pochodzenie flory i fauny na archipelagu, to druga z punktu widzenia biogeografii posiada to niedociągnięcie, że by wytłumaczyć imigrację flory i fauny na Kerguelen w myśl tej hipotezy, musi się przyjąć istnienie jakiegoś pomostu wyspowego od tego archipelagu ku któremuś z kontynentów lub przypuścić, że wylanie się law formujących nadwodną część Kerguelen nastąpiło przed całkowitym zerwaniem połączenia lądowego z kontynentem.

Zestawione powyżej krótko próby wytłumaczenia genezy wysp Kerguelen mają za zadanie rzucić światło na kompleks zagadnień, nasuwających się przy rozważaniu genezy wszystkich innych wysp wulkanicznych strefy subantarktycznej, przy czym łączność dziejów wysp Heard i Mac Donald z dziejami wysp Kerguelen w trakcie rozważań była podkreślona.

Jako końcowy wniosek nasuwa się stwierdzenie, że w obecnym stanie badań zgodność wniosków paleobiologicznych i geologicznych dostatecznie uzasadnia opowiedzenie się jedynie przeciw odwiecznej wyspowości archipelagu, bez przesadzania słuszności którejkolwiek z nakreślonych powyżej hipotez, które w ten czy inny sposób stwierdzają dawną łączność tych wysp z kontynentami.

Z Instytutu Geograficznego U. J. K. we Lwowie.

LITERATURA

(Obejmuje publikacje wykorzystane przy pisaniu niniejszego szkicu; inne cytowane są przeważnie za A. de la Rüe).

1. Aubert de la Rüe E. Etude géologique et géographique de l'archipel de Kerguelen. Rev. Géogr. Phys. Géol. Dynam. Vol. V. 1932.
2. Aubert de la Rüe E. Nouvelles observations sur la météorologie des îles Kerguelen. Rev. Géogr. Phys. Géol. Dynam. Vol. IV. 1931.
3. Aubert de la Rüe E. Un voyage d'exploration dans les mers australes. Rev. Géogr. Phys. Géol. Dynam. Vol. II. 1929.
4. Burton M. Varney. Climate and Weather at Kerguelen Island. Monthly Weather Rev. Washington 1926.
5. Chun C. Aus den Tiefen des Weltmeeres. Jena 1903.
6. Drygalski E. Antarktis; w dziele zbiorowym: Klute F. Handb. d. Geogr. Wissensch. Potsdam 1930.
7. Drygalski E. Der Kerguelen Gaussberg Rücken. Sitzungsber. Bayr. Akad. Wiss. Math.-Naturwiss. Abt. 1924.
8. Kuntze R. Problemy zoogeograficzne wysp Kerguelen. Kosmos B. T. LXI, 1936.
9. Loranchet J. Note sur la Météorologie des Îles Kerguelen. La voyage de „La Curieuse“. La Géographie, Vol. XXXVII, 1922.
10. Loranchet J. Notes sur les travaux cartographiques de l'expédition de „La Curieuse“. La Géographie, Vol. XXXVII, 1922.
11. Mawson D. The Antarctic Cruise of the „Discovery“ 1929—1930. Geogr. Rev. Vol. XX. 1930.
12. Mawson D. The Kerguelen Archipelago. Geogr. Journ. Vol. LXXXIII. 1934.
13. Mecking L. Das Klima von Kerguelen. Pet. Mitt. Jahrg. 72, 1926.
14. Mecking L. Die Luftdruckverhältnisse und ihre Wandlungen südlich von 30° S Br. (nach W. Meinardus). Pet. Mitt. Jahrg. 78. 1932.
15. Meinardus W. Klimakunde d. Antarktis; w dziele zbiorowym: Köppen W.—Geiger R. Handbuch d. Klimatologie. B. IV. Teil U. Berlin 1938.
16. Rabot Ch. Résultats hydrographiques et géographiques de l'expédition Rallier du Baty a Kerguelen. La Géographie. Vol. XXX. 1914—1915.
17. Rallier du Baty R. Le voyage de la „Curieuse“. La Géographie, Vol. XXXVII, 1922.
18. Schott G. Géographie des Indischen und Stillen Ozeans. Hamburg 1935.
19. Szymkiewicz D. Szkice z geografii roślin I—II. Kosmos B. T. LX. 1935.
20. Wüst G. Die Gliederung des Weltmeeres. Pet. Mitt. Jahrg. 82. 1930.
21. Zimmerman M. Régions polaires australes; w dziele zbiorowym: Géographie Universelle, Vol. X. Paris 1930.

MARIAN GIESZCZYKIEWICZ

Rozwój i stan obecny systematyki bakteriologicznej.

Według odczytu wygłoszonego w Krakowskim Oddziale Polskiego
Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika dnia 15. XI. 1938 r.

Antoni van Leeuwenhoek, człowiek, który pierwszy na świecie widział bakterie, nie interesował się zagadnieniami systematycznymi. Obserwował on mikroby dokładnie, opisał wiernie, wyrysował wzorowo, ale sprawa przynależności ich do tej, czy innej rodziny zwierząt, czy roślin nie wiele go obchodziła. Nazywał je po prostu zwierzątkami.

Także i jego następcy, obserwatorzy drobnoustrojów z końca XVII i pierwszej połowy XVIII stulecia nie zajmowali się sprawą systematyki, zresztą na ich usprawiedliwienie podać można, że w systematyce bakteriologicznej panował wówczas chaos. Znalazło to najlepszy wyraz w wiekopomnym dziele Linneusza. Ogólnie wiadomo, że twórca nowoczesnej systematyki przyrodniczej Karol Linné w dziele „*Systema naturae*“¹⁾ podzielił świat zwierzęcy na 6 klas, a mianowicie: ssaki, ptaki, płazy, ryby, owady i robaki. W tej ostatniej klasie wyróżnił on 5 rzędów, obejmujących wszystkie niższe od owadów zwierzęta. Ostatni z nich nosił miano *Zoophyta*, tj. zwierzęta stojące na pograniczu świata roślinnego i zwierzęcego. Najniższemu rodzajowi tego rzędu nadał Linné nazwę *Chaos*. Zaliczał on tu takie twory, „które przez mikroskop widzi się, jak z właściwym im ruchem pływają w różnych wodach i płynach i o których nie wiadomo, co o nich sądzić“. *Chaos* dzieli Linné na 5 gatunków: *Chaos*

¹⁾ Cytowane według wydania z r. 1776.

redivicum, protheus, fungorum, ustilago, infusorium. Zwłaszcza w tym ostatnim *Chaos infusorium* wypada doszukiwać się bakterii, jednakże, jak z samej nazwy i definicji wynika, nie okazuje tu Linné żadnych pretensji do ścisłości w podawaniu cech i definicji.

Pierwszym autorem, który próbował ująć bakterie w jakiś przyrodniczo uzasadniony układ, był duński przyrodnik Otto Fryderyk Müller, który w dziele: „*Vermium terrestrium et fluviatilum* etc.“ wydanym w Kopenhadze w r. 1773 dzielił wymoczki na okrągłe i spłaszczone. Wśród pierwszych rozróżnia 5 rodzajów: *Monas, Volvox, Enchelys, Vibrio, Bursaria*, zaś w dziele p. t. „*Animalcula infusoria*“ wydanym w r. 1786 podzielił wymoczki, które zewnętrznych narządów nie wykazują, na *Membranacea* i *Crassiuscula*. W rodzinie *Crassiuscula* rozróżnia 5 rodzajów: *Monas, Proteus, Volvox, Enchelys, Vibrio*. W dwu z nich, tj. *Monas* i *Vibrio*, mieszczą się bakterie.

Prace Müllera odbijają się na systematyce Linné'go. W XIII pośmiertnym wydaniu „*Systema naturae*“ opracowanym przez Gmelina znika rodzaj *Chaos, Infusoria* urastają do stanowiska osobnego rzędu, który obejmuje między innymi wprowadzone przez Müllera rodzaje *Monas* i *Vibrio*.

Dalszy postęp systematyki bakteriologicznej związany jest z pracami Christiana Gottfryda Ehrenberga, który w swoim wydanym w r. 1838 dziele p. t. „*Die Infusions-thierchen als vollkommene Organismen*“ pomieścił bakterie w klasie *Polygastrica*. Klasę tę dzieli on na 22 rodziny, każdą z nich na kilka rodzajów, niektóre na więcej, np. w rodzinie *Bacillaria* mieści się aż 36 rodzajów. W klasie tej odnajdujemy glony, pierwotniaki, siemieniowce itp. Bakterie spotykamy przede wszystkim w rodzinie *Vibrionia*, którą autor dzieli na 5 rodzajów, a mianowicie: *Bacterium, Vibrio, Spirochaeta, Spirillum, Spirodiscus*. Pierwsze 4 obejmują rzeczywiście bakterie, natomiast trudno nam przyznać się do rodzaju *Spirodiscus*. Poza tym odnajdujemy prawdopodobnie bakterie w rodzinie *Monadinae*, rodzaju *Monas* i może w rodzinie *Volvocinae*, rodzaju *Gonium*, którego niektóre gatunki przypominają sześcianki.

Ehrenberg zaliczał bakterie do świata zwierzęcego. Nazwa *Polygastrica* stąd pochodzi, że w wodniczkach i im podobnych tworach dopatrywał się on żołądków opisywanych przez

siebie ustrojów. Do zwierząt zaliczał również bakterie Felix Dujardin [1], który rodzinę *Vibrionia* dzielił na trzy rodzaje: *Bacterium*, *Vibrio*, *Spirillum*. Co do niektórych gatunków nasuwały mu się jednak pewne wątpliwości, czy można zaliczyć je do świata zwierzęcego. Podobne wątpliwości miał Perty [2], który zalicza bakterie do rzędu *Phytozoidia*, a zatem, jak z nazwy samej wynika, dopatruje się w nich istot stojących na pograniczu między światem zwierzęcym a roślinnym. Sekcję III tego rzędu stanowią *Lampozoidia*, w niej mieści się według Perty'ego rodzina *Vibrionida*, którą dzieli on na 2 podrodziny: *Spirillina* i *Bacterina*. Do pierwszej zalicza rodzaje: *Spirochaeta* i *Spirillum*, do drugiej: *Vibrio*, *Bacterium*, *Metallacter*, *Sporonema*.

Definitywną aneksję bakterii do świata roślinnego przeprowadził dopiero Ferdinand Cohn w drugiej połowie XIX wieku. Cohn ogłosił dwa podziały bakterii, jeden jest prostszy, krótszy, ogólnie znany [3]. Według niego mieszczą się bakterie w rzędzie *Phycchromaceae*, rodzinie *Schizosporaeae*, którą dzieli na 4 plemiona (tribus): I. *Sphaerobacteria* z rodzajem *Micrococcus*, II. *Microbacteria* z rodzajem *Bacterium*, III. *Desmobacteria* z rodzajami *Bacillus* i *Vibrio*, IV. *Spirobacteria* z rodzajami *Spirillum* i *Spirochaete*. Drugi podział F. Cohna [4] jest bardziej skomplikowany. Rodzinę *Schizophytae* dzieli on na 2 plemiona: *Gleogenae* i *Nematogenae*, pierwsze mieści w sobie 17, drugie aż 35 rodzajów. Cohn odrzuca nazwę Naegelego *Schizomycetes*, ponieważ bakterie nie są grzybami. Rodzaj *Sarcina* wyłączył Cohn spośród bakterii, ponieważ dzieli się w trzech płaszczyznach. Również rodzaje *Leptothrix* i *Beggiatoa* pozostawił Cohn wśród glonów.

Cohn, podobnie jak dotychczasowi przyrodnicy, którzy systematyką bakterii się zajmowali, usiłował oprzeć się na cechach morfologicznych. Jednak cech tych u bakterii nie ma zbyt dużo. Dlatego bakteriologowie nie znajdują się w tym szczęśliwym położeniu, jak botanicy, względnie zoologowie, zajmujący się istotami żywymi wielokomórkowymi. O wewnętrznej budowie komórki bakteryjnej wiemy bardzo niewiele, głównie z powodu drobnych jej wymiarów. Szukając wśród własności morfologicznych cechy względnie stałej i ważnej, która mogłaby stanowić podstawę systematyki, zwrócił Cohn uwagę na

kształt komórki bakteryjnej i tę cechę obrał za punkt wyjścia swego układu.

Buchanan [5] w swoim podręczniku systematycznej bakteriologii naliczył około 60 różnych układów podanych dotychczas przez rozmaitych autorów. Ilość ta w ciągu ostatnich lat 13-tu, które upłynęły od daty ukazania się dzieła Buchanana, powiększyła się jeszcze o kilka. Jest niepodobieństwem w jednogodzinnym referacie omówić wszystkie próby ujęcia systematycznego świata bakterii, z konieczności przeto muszę się ograniczyć do przedstawienia takich tylko układów, które odegrały większą rolę, względnie takich, które rzucały pewne nowe myśli. Czytelników, pragnących się szczegółowo zapoznać z całością kształtem systematyki bakteriologii, odesłać muszę do dzieła Buchanana, gdzie znajdą najdokładniejszy przegląd różnych układów zwłaszcza dawniejszych.

Kilka słów muszę poświęcić pleomorfistom, tj. autorom, którzy przyjmowali daleko idącą zmienność u bakterii. Niestety zapatrywania dawniejszych pleomorfistów, jak Naegeli, Hallier, Billroth, Klebs, czy Lister, opierały się przeważnie na wadliwej technice, dlatego też w tej formie się nie utrzymały. Pleomorfizm powrócił do bakteriologii w wieku XX, ale już w zupełnie innej postaci, oparty o technikę bez zarzutu.

Pleomorfizm pierwotny odbił się i na systematyce. Spotykamy się z nim u Zopfa [6], który dzielił bakterie na 4 rodziny: *Coccaceae* z rodzajem *Leuconostoc*, *Bacteriaceae* z rodzajami *Bacterium* i *Clostridium*, *Leptothricheae* z *Leptothrix*, *Beggiatoa*, *Crenothrix*, *Phragmidiothrix* i *Cladothricheae* z rodzajem *Cladothrix*. Na pozór zdawałoby się, że różnica między Cohnem a Zopfm nie jest tak wielka, a jednak podstawa podziału jest zupełnie inna. Przez *Coccaceae* rozumie Zopf drobnoustroje występujące tylko w postaci kuleczek lub nitki z kuleczek złożonych, więc podobnie jak Cohn, ale nazwę *Bacteriaceae* określa już zupełnie inaczej: według niego do tej rodziny należą bakterie, które mogą występować w 4 postaciach rozwojowych, a mianowicie kuleczki, pałeczki, laseczki i nitki. Do rodziny *Leptothricheae* zalicza drobnoustroje o postaci kuleczki, pałeczki, nitki i śruby, zaś do rodziny *Cladothricheae* gatunki o tych samych możliwych postaciach, w których jednak

forma nitkowata może wytwarzać nibyrozgałęzienia. Swój układ rozwinął znacznie obszerniej w następnych wydaniach swego dzieła, wyróżniając w rodzinie *Coccaceae* rodzaje: *Streptococcus*, *Micrococcus*, *Merismopedia*, *Sarcina*, zaś w rodzinie *Bacteriaceae*: *Bacterium*, *Spirillum*, *Vibrio*, *Leuconostoc*, *Clostridium*.

Zopf przyjmował zatem możliwość występowania poszczególnych gatunków pod różnymi postaciami. Podstawą jego podziału jest zatem nie wygląd komórki bakteryjnej, lecz ilość i jakość postaci, jakie przyjmować mogą drobnoustroje danego gatunku.

Również pleomorfistami byli de Toni i Trevisan [7], którzy dzielili bakterie według możliwych stadiów rozwojowych. Układ ich bardzo obszerny nie zyskał ogólnego uznania, wiele jednak nazw wprowadzonych przez autorów włoskich weszło do najnowszej systematyki amerykańskiej. Z podobnym sposobem myślenia spotykamy się w czasach powojennych u Enderleina [8].

Wśród wielu autorów drugiej połowy XIX wieku, którzy zajmowali się systematyką, wymienić wypada Schrötera [9], który podział swój oparł na wyglądzie komórek bakteryjnych, ich ułożeniu, wytwarzaniu otoczek, względnie pochewek oraz zarodnikowaniu. Ruchliwość uznawał tylko w ograniczonej mierze w swym układzie.

W tym czasie wchodzi w modę tzw. arthrospory, które po polsku próbowano określić jako zarodniki członowe. Co rozumiano pod tym pojęciem, nie jest dziś rzeczą jasną, czy to, co Enderlein uważa za gonidia, czy pewne postacie zwyrodnienia, nie wiemy tego na pewno. Pojęcie to wyeliminowano później, względnie zastąpiono innymi określeniami. Faktem jest, że w dwóch ostatnich dziesiątkach lat ubiegłego stulecia arthrospory figurują w rozmaitych układach jako podstawa podziału; wspomina o nich Schröter, na pierwsze miejsce wysuwają się u de Bary'ego [10], autor ten dzieli bowiem bakterie na dwa działy: *Endosporeae* i *Arthrosporeae*. Również Hueppe [11] brał za podstawę swego podziału endospory i arthrospory, tak samo Alfred Fischer [12] i inni. Wszystkie te układy wychodzą jednak z pierwszego układu Cohna.

W latach 1895—1900 ukazał się duży dwutomowy podręcznik Miguli p. t. „System der Bakterien“. Biorąc

za podstawę podziału kształt komórki bakteryjnej oraz urzęsienie podzielił Migula typ *Bacteria* na 2 rzędy: *Eubacteria* i *Thiobacteria*. Pierwszy rząd rozpada się na 4 rodziny: *Coccaceae* z rodzajami: *Streptococcus*, *Micrococcus*, *Sarcina*, *Planococcus* i *Planosarcina*, *Bacteriaceae* z rodzajami: *Bacterium*, *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Spirillaceae* z rodzajami: *Spirosoma*, *Microspira*, *Spirillum*, *Spirochaeta*, *Chlamydoacteriaceae* z rodzajami: *Chlamydothrix*, *Crenothrix*, *Phragmidiothrix*, *Sphaerotilus*. W rzędzie tym pozostało Miguli jeszcze 5 rodzajów, z którymi nie wiedział co zrobić, gdyż nie pasowały mu do żadnej rodziny. Są to rodzaje: *Spiromonas*, *Spirodiscus*, *Achromatium*, *Newskia*, *Streblotrichia*.

Drugi rząd dzieli Migula na 2 rodziny: *Beggiatoaceae* i *Rhodobacteriaceae*. W pierwszej rozróżnia rodzaje: *Thiothrix* i *Beggiatoa*. Drugą dzieli z kolei na 5 podrodzin, opierając się tu głównie na badaniach Winogradsky'ego. W tych 5 podrodzinach pomieszcza ogółem 12 rodzajów.

Podział Miguli uzyskał w swoim czasie ogromny rozgłos, a nawet Engler i Prantl powierzyli Miguli opracowanie bakterii w wielkim podręczniku systematyki botanicznej. Również Wettstein oparł się na Miguli i niestety botanicy do dziś dnia jego się trzymają, podczas gdy bakteriologowie dawno się od niego odwrócili.

Migula bowiem nie miał wycucia, co jest bardziej, a co mniej istotne. Pomysł oparcia systematyki na urzęsieniu nie można nazwać szczęśliwym. Nie jest to bowiem cecha istotna. Późniejsze badania wykazały, że bakterie mogą rześki i ruchliwość stosunkowo łatwo stracić i to na stałe. Wspomnę o zjawisku dysocjacji, postaci *O* nieruchliwej, która tak łatwo wytwarza się z ruchliwej *H*, postaci *R* itp. Co więcej w systematyce powinniśmy brać za podstawę takie przede wszystkim właściwości, które wykazują korelację z większością innych cech. Np. z arodnikowanie także jest cechą zmienną, pewne szczepy zarodnikujące mogą ją czasowo albo na stałe stracić, ale cecha ta idzie w parze z wieloma innymi bardzo ważnymi, jak kształt komórek bakteryjnych, barwienie metodą Grama itp., natomiast urzęsienie takiej korelacji nie wykazuje, to też Migula grupuje w jednym rodzaju gatunki niepozostające ze sobą w żadnym związku, np. w rodzaju *Bacterium* znaleźć się

muszą pałeczki czerwonki i laseczki węglika, przy czym naturalny związek pierwszych z *Bact. coli*, przypuszczalnym protoplastą pałeczek czerwonkowych, a laseczek węglika z laseczkami saprofitycznymi zostaje rozerwany. Podział Miguli daleki jest od cech podziału naturalnego. Jest to podział sztuczny, przekreślający wszelkie naturalne związki poszczególnych gatunków.

Podnosząc z przykrością tak głębokie zakorzenie się tego podziału u botaników, muszę jednak stwierdzić, że polscy botanicy mieli w tym względzie daleko lepsze wyczucie od niemieckich. Śp. Marian Raciborski odnosił się do systematyki Miguli nieżyczliwie²⁾. Również D. Szymkiewicz w swoim podręczniku zerwał z Migulą i oparł się na systematyce Beneckego, która jest znacznie lepsza.

Te same uwagi odnoszą się do wszystkich autorów, którzy obrali urzęsienie za podstawę podziału. Najdalej zaszedł w tym kierunku Messera, który dzielił bakterie na *Atricha*, *Monotricha*, *Amphitricha*, *Lophotricha* i *Peritricha*.

W tym samym czasie co dzieło Miguli ukazał się podręcznik Lehmana i Neumanna [13]. Autorowie podzielili w nim bakterie na trzy rodziny: *Coccaceae* z rodzajami *Streptococcus*, *Sarcina* i *Micrococcus*, *Bacteriaceae* z rodzajami *Bacterium* i *Bacillus*, *Spirillaceae* z rodzajami *Vibrio*, *Spirillum* i *Spirochaeta*. Osobno jako dodatek (Anhang) ujmują grupę *Actinomycetes* obejmującą rodzaje: *Corynebacterium*, *Mycobacterium* i *Actinomyces*. Grupa ta w następnych wydaniach dorasta stanowiska drugiego rzędu *Actinomycetales*, przy czym trzy pierwsze rodziny autorowie łączą w pierwszy rząd *Schizomycetales*.

Podręcznik Lehmana i Neumanna zyskał bardzo życzliwe przyjęcie w świecie bakteriologów i doczekał się tłumaczeń na wiele obcych języków i wielu wydań. W ostatnim, tj. VII-ym wydaniu już w okresie powojennym (1927) zdecydowali się autorowie na znaczną rozbudowę swojego układu.

Zasadniczo utrzymują oni dwa rzędy: *Schizomycetales* i *Actinomycetales*, lecz pierwszy rozdzielają na sześć rodzin. Pierwsza z nich *Coccaceae* pozostaje bez zmiany, autorowie biorą

²⁾ Według ustnych informacji udzielonych mi łaskawie przez prof. K. Rouperta.

jednak pod uwagę ewentualność wprowadzenia podrodzaju *Neisseria*, czyli *Diplococcus*. Natomiast daleko idącym zmianom ulega druga rodzina *Bacteriaceae*. Przede wszystkim wydzielony z niej zostaje rodzaj *Bacillus*, który w nowym układzie tworzy osobną rodzinę *Bacillaceae*. W rodzinie *Bacteriaceae* natomiast obok dawnego rodzaju *Bacterium* pojawiają się nowe: *Erysipelothrix*, *Fusobacterium*, *Plocamobacterium*. Również rodzina *Spirillaceae* zostaje rozbita na dwie: *Vibrionaceae* s. *Spirillaceae* z rodzajami *Vibrio* i *Spirillum*, oraz *Spirochaetaceae* z rodzajem *Spirochaeta*. Poza tym zjawia się w rzędzie *Schizomycetales* jeszcze rodzina *Desmobacteriaceae* z rodzajami *Beggiatoa*, *Leptothrix*, *Crenothrix*, *Cladothrix*, *Thiothrix*.

Rząd *Actinomycetales* dzieli autorowie na dwie rodziny: *Proactinomycetaceae* z rodzajami *Corynebacterium* i *Mycobacterium* oraz *Actinomycetaceae* z jednym tylko rodzajem *Actinomyces*.

Układ Lehmana i Neumanna w tej ostatniej postaci robi wrażenie czegoś prowizorycznego. Czytelnik nabiera przekonania, że gdyby autorowie ułożyli jeszcze jedno wydanie, toby z pewnością układ ten zmienili i to znacznie. Wiele innych jeszcze zarzutów można sformułować pod adresem Lehmana i Neumanna. Przede wszystkim układ ich nie jest zupełny. Całe rodziny, a może nawet rzędy bakterii nie zostały nim objęte, jak np. bakterie purpurowe lub bakterie śluzowe. Rodzina *Desmobacteriaceae* tak wyróżnia się pod względem zarówno morfologicznym, jak biologicznym od innych rodzin w rzędzie *Schizomycetales*, że zasługuje co najmniej na stanowisko osobnego rzędu. Również rodzaj *Spirochaeta* początkowo słoczony w rodzinie *Spirillaceae* wraz z rodzajami *Vibrio* i *Spirillum* nie był tam na swoim miejscu. W ostatnim wydaniu zyskał stanowisko oddzielnej rodziny, ale i to jest za mało. Rodzaj ten, o który toczy się spór między zoologami a bakteriologami od kilku dziesiątków lat, wyróżnia się od innych gatunków bakterii zarówno pod względem morfologicznym, jak zwłaszcza biologicznym tak znacznie, że należy mu się stanowisko osobnego rzędu, o ile w ogóle będziemy tworzyć rzędy w klasie bakterii.

Jeżeli zapytamy się jednak o cechy charakterystyczne rzędu *Actinomycetales*, to znajdziemy ich stosunkowo nie wiele. Zasadniczą różnicą jest zdolność *Actinomycetales* do tworzenia

rozgałęzień, której brak jest bakteriom z rzędu *Schizomycetales*. Wszystko byłoby w porządku, gdyby bakterie z rzędu *Schizomycetales* naprawdę nie wykazywały rozgałęzień. W rzeczywistości jednak one występują, a tylko znacznie rzadziej niż u *Actinomycetales*. Ostatecznie więc Lehmann i Neumann różnicę tę definiują w ten sposób, że u *Schizomycetales* rozgałęzienia nie występują, a jeżeli są, noszą charakter teratologiczny. Natomiast u *Actinomycetales* rozgałęzienia uważają za częste, a nawet stale występujące, co jest słuszne w odniesieniu do rodzaju *Actinomyces*, lecz nie zupełnie uzasadnione w stosunku do innych rodzajów tego rzędu.

Wspomnieć jeszcze wypada o oryginalnej systematyce Enderleina (8). Podział świata bakterii opiera autor ten na cechach morfologicznych. O ile jednak inne układy nawiązują jeden do drugiego, o tyle system Enderleina stoi oddzielnie. Na wstępie cytuje on wprawdzie badania innych autorów nad zmiennością, można u niego odkryć tę samą myśl, która przyświecała Zopfowi przy układaniu systematyki, ale rozwinięcie tej myśli jest na wskróś oryginalne i tak daleko odstępujące od wszystkiego, co dotychczas się w bakteriologii pojawiło, że również do układu Enderleina nikt nie próbował dotychczas nawiązać, nikt jego poglądów i jego systematyki bez zastrzeżeń nie przyjął, nikt nie próbował tego układu ulepszać i dalej rozwijać, a nawet ci autorowie, którzy jak Janke [26], Enderleina uznają, w systematyce stoją jednak bliżej Lehmanna i Neumanna, czy innych.

Słabą stroną układu Enderleina jest to, że jego zasadnicze założenia nie zostały dotychczas potwierdzone, a przeto przyjęcie jego też jest tylko rzeczą wiary w trafność jego spostrzeżeń. Enderlein uznaje tzw. cyklogenię, to znaczy rozmaite stadia rozwoju komórki bakteryjnej, a podstawą podziału jest u niego ilość okresów rozwoju, przez jakie dany gatunek może przejść, czyli jaka jest jego kulminanta, jak się wyraża, to znaczy najwyższe stadium rozwojowe, jakie pewien gatunek, czy rodzaj może osiągnąć. Zasadniczą cechą u bakterii jest ilość wykrytych przez niego prająder czyli mychów. Otóż do tych mychów cała bakteriologia współczesna odniosła się bardzo krytycznie. Nikt tworców opisanych przez niego jako prajądra uznać dotychczas nie zechciał i dlatego cała systema-

tyka Enderleina jest jak dotąd wspaniałym pałacem, ale zbudowanym na lodzie, który ten i ów podziwia, ale nikt nie kwapi się z wejściem.

Autorowie francuscy na ogół mało interesowali się zagadnieniami systematyki bakteriologicznej. Układy Davaine'a [14], de Lanessana [15], Macégo [16] przeważnie nie wносиły żadnej nowej myśli, a jeżeli się różniły od układów autorów niemieckich, to raczej in minus. Prace z zakresu systematyki bakteriologów francuskich pozostają w rażącej dysproporcji do olbrzymich ich zasług w innych działach mikrobiologii. Hauduroy [17] w swoim słowniku bakterii chorobotwórczych, najnowszym dziele francuskim z tego zakresu, stanął na gruncie systematyki amerykańskiej.

Początkowo większość systematyków brała za punkt wyjścia cechy morfologiczne, a głównie kształt komórki bakteriologicznej.

Próby oparcia systematyki na jakichś cechach biologicznych były nieśmiałe i nie spotykały się z ogólnym uznaniem. Tu wymienić należy próby uwzględnienia jako podstawy podziału chorobotwórczości. Spotykamy się z tym u Warda [18], który dzieli bakterie na dwa działy: I Tlenowce, II Beztlenowce. Każdy z nich dzieli na rosnące poniżej $+20^{\circ}$ (psychrofilowe), rozwijające się powyżej 20° (mesofilowe), rozwijające się powyżej 40° (termofilowe). Sekcja pierwsza dzieli się dalej w następujący sposób:

	pathogen	Tribus	I
a) ziarenkowce	zymogen	„	II
	saprogen	„	III.

W ten sposób dzieli dalej bakterie pałeczkowate, śrubowate i o innych postaciach.

Również James Eisenberg [19] w swojej diagnostyce bakteriologicznej uwzględnia chorobotwórczość jako podstawę podziału. Jednak cecha ta nie przyjęła się w tym charakterze i słusznie. Obserwacja bowiem nieledwie codzienna wykazuje, że każdemu prawie gatunkowi chorobotwórczemu odpowiadają gatunki podobne i pokrewne saprofityczne, a więc gronkowcom ropnym odpowiadają gronkowce saprofityczne, których pełno jest w powietrzu, na powierzchni skóry człowieka i nieledwie wszędzie, paciorkowcowi ropnemu odpowiadają sa-

profityczne paciorkowce w mleku kwaśnym, gatunkom takim, jak *Bact. typhi*, *paratyphi*, *dysenteriae* odpowiada ich prawdopodobny protoplasta, przeważnie saprofityczny, rzadko tylko chorobotwórczy gatunek, *Bact. coli*, laseczkom wąglika laseczki saprofityczne żyjące w ziemi i na różnych roślinach, jak *Bac. subtilis*, *mesentericus*, *mycoides* itp., przecinkowcom cholery odpowiadają bardzo podobne przecinkowce saprofityczne żyjące przede wszystkim we wodzie, w rozmaitych rzekach itp. Gatunki chorobotwórcze nie dadzą się przeto żadną miarą oddzielić systematycznie od saprofitycznych. Że cecha chorobotwórczości wytworzyła się stosunkowo nie dawno, za tym przemawiają spostrzeżenia poczynione nad zjawiskiem dysocjacji, gdzie okazało się, że prawie z każdego szczepu bakterii chorobotwórczych udaje się w pewnych warunkach odszczepić szczep saprofityczny.

Duński bakteriolog Orla Jensen [20] wystąpił w roku 1909 z nowym projektem systematyki, w którym proponuje, żeby za podstawę klasyfikacji bakterii brać nie jak dotychczas czyniono, cechy morfologiczne, ale biologiczne, przede wszystkim chemiczne, ich metabolizm. Wszak w mineralogii — tak rozumuje Orla Jensen — przykładą się główną wagę do budowy chemicznej, natomiast kształt kryształów odgrywa drugorzędną rolę. Cechy morfologiczne są raczej zewnętrzne, odczyny chemiczne, to są zjawiska wewnętrzne drobnoustrojów bardziej istotne. Postać komórki bakteryjnej uważa Orla Jensen za cechę dla systematyki obojętną. Z cech morfologicznych uwzględnia raczej urzęsienie, tj. głównie rodzaj urzęsienia, czy rzęski wychodzą z jednego punktu, czy też są rozmieszczone dookoła całego ciała mikroba. Zależnie od tego dzieli bakterie na dwa rzędy: *Cephalotrichinae* i *Peritrichinae*. Bakterii nieurzęsionych w ogóle nie uznaje, uważa je tylko za pewną postać bakterii urzęsionych, opiera się tu na pracach Ellisa, któremu udawało się z gatunków nieurzęsionych wyhodowywać szczepy urzęsione. Z cech morfologicznych uznaje jeszcze zarodnikowanie.

O ile podział na rzędy Jensa opiera się jeszcze na cesze morfologicznej, mianowicie urzęsieniu, o tyle podział na rodziny i rodzaje opiera się przeważnie na cechach fizjologicznych i tak pierwszy rząd dzieli Jensen na 7 rodzin, tj.: *Oxydobacteriaceae*, *Actinomycetes*, *Thiobacteriaceae*, *Rhodobac-*

teriaceae, *Trichobacteriaceae*, *Luminibacteriaceae*, *Reducibacteriaceae*. Do pierwszej rodziny zalicza się następujące rodzaje: *Methanomonas* czyli bakterie utleniające metan, *Carboxydomonas*, tj. utleniające tlenek węgla na dwutlenek, *Hydrogenomonas*, tj. pałeczki utleniające wodór, *Acetimonas* utleniające alkohol na kwas octowy, *Nitrosomonas* utleniające amoniak na kwas azotawy, *Nitromonas* utleniające kwas azotawy na azotowy, *Azotomonas* wiążące azot z powietrza.

Bakterie utleniające siarkę i jej związki nieorganiczne dzieli J e n s e n na dwie rodziny: *Thiobacteriaceae* i *Rhodobacteriaceae*. Do pierwszej zalicza bakterie siarczane bezbarwne, do drugiej wytwarzające barwik czerwony, purpurynę.

Rząd *Peritrichinae* dzieli J e n s e n na 4 rodziny: *Acidobacteriaceae*, *Alkalibacteriaceae*, *Butyribacteriaceae* i *Putribacteriaceae*. Jak widzimy, znów przemiana materii stanowi podstawę podziału. Pierwszą rodzinę dzieli na 7 rodzajów: *Denitrobacterium*, *Bacterium*, *Propionibacterium*, *Caseobacterium*, *Streptococcus*, *Micrococcus*, *Sarcina*. W podobny sposób dzieli inne rodziny.

Autor nazywa swój układ naturalnym, gdyż rozwijał go pod kątem widzenia filogenetycznym, starając się zrekonstruować myślowo warunki, w których życie na ziemi powstało. Były to czasy, kiedy ciepłota na powierzchni ziemi wynosiła ponad 60°. Było tu prawie ciemno z powodu silnych mgieł. W tych warunkach jako pierwsze rozwinęły się bakterie samożywne z rodzajów *Methanomonas*, *Carboxydomonas* i *Nitrosomonas*. Także rodzaj *Sulfomonas* należy do najwcześniejszych. Wszystko to były krótkie pałeczki z jedną rzęską.

Rodzaj *Rhizobium* zwany przez autora *Rhizomonas* wykazujący rozgałęzienia, zalicza autor właśnie z tego powodu do rodziny *Actinomycetes*. Do tej samej rodziny zalicza też *Corynebacterium* i *Mycobacterium* nazwane przez niego *Corynemonas* i *Mycomonas*.

Niezupełnie zgodnie z ogólnie panującymi poglądami wprowadza J e n s e n krętki od bakterii siarczanych, od *Beggiatoa*.

Bakterie denitryfikacyjne uważa za łącznik między obu rzędami bakterii, zaliczając je jeszcze do monadów. Cechę r o z p u s z c z e n i a ż e l a t y n y uważa również za systematycznie

ważną, wyróżniając rodzaje: *Liquidomonas*, *Liquidovibrio* i *Liquidococcus* od *Solidovibrio*, *Solidococcus* itp.

Ciekawe jest drzewo rozwojowe J ensena, w którym z bakterii samożywnych wychodząc w jednym kierunku poprzez rodzinę *Actinomycetes* dochodzi do grzybów, w drugim do pierwotniaków, w trzecim poprzez rodziny *Thiobacteriaceae* i *Trichobacteriaceae* do glonów, w czwartym rozwija świat bakterii przez rodzaj *Denitromonas* dochodząc do rzędu *Peritrichinae* i na szczycie tego rzędu stawiając rodzaj *Sarcina*.

Układ O rla J ensena nie przyjął się, co więcej spotkał się z silną krytyką. P r i n g s h e i m [21] nazywa go szczytem braku wglądu w systematykę (Gipfel systematischer Einsichtslosigkeit). Mimo to myśli przez J ensena rzucone znalazły silny oddźwięk, tak B e n e c k e w swoim dziele „Bau und Leben der Bakterien“ wypowiada się za uznaniem własności chemicznych za podstawę podziału. Jak zobaczymy, wiele z projektów J ensena przeszło do systematyki autorów amerykańskich, do której też J ensen odniósł się niezwykle życzliwie, jakkolwiek nie pokrywała się ona w całości z jego projektem.

Ze wszystkich układów najbardziej rozpowszechnioną jest dziś systematyka amerykańska, opracowana przez komitet wyłoniony do tego celu przez Towarzystwo Amerykańskich Bakteriologów a złożony z B e r g e y a, B r e e d a, H a m m e r a, H u n t o o n a, M u r r a y a i H a r r i s o n a. Uchwały komitetu zebrane zostały przez B e r g e y a [22]. Systematyka amerykańska zasługuje na szczególne rozpatrzenie z jednej strony dlatego, że jest jedną z najnowszych, po wtóre ze względu na jej wielkie — jak wspomniałem — rozpowszechnienie. A znalazła ona takie wzięcie nie dlatego, żeby była najlepsza, bo, jak zobaczymy, ma ona wiele błędów, ale głównie dla wielkiego zasięgu wpływów anglosaskiej kultury i dla solidarności, z jaką uchwały komitetu amerykańskiego zostały przyjęte przez większość autorów anglosaskich. Nie brakło wprawdzie opozycji, lecz była ona raczej słaba i nie znalazła większego oddźwięku w rzeszy bakteriologów amerykańskich.

Cechą charakterystyczną systematyki amerykańskiej jest przede wszystkim kolosalna jej rozbudowa, którą zapoczątkowali C a s t e l l a n i i C h a l m e r s [23] oraz B u c h a n a n [5]. Bakterie dzieli B e r g e y w ostatnim wydaniu swego dzieła na

6 rzędów, 16 rodzin, 25 podrodzin, względnie plemion, 114 rodzajów, nie mówiąc już o tysiącach gatunków. Jest to ilość niespotykana dotychczas w żadnej innej systematyce, ale Ameryka, kraj drapaczy chmur, nie lęka się takiej rozbudowy.

Po prawdzie mybyśmy się też nie sprzeciwiali, gdyby ona była uzasadniona, niestety tego o wszystkich rodzajach i plemionach, a może i rodzinach Bergeya powiedzieć nie można.

Podział na 6 rzędów wziął Bergey od Buchanana. Są to: *Eubacteriales*, *Actinomyetales*, *Chlamydobacteriales*, *Thiobacteriales*, *Myxobacteriales*, *Spirochaetales*. Ten podział opiera się głównie o cechy morfologiczne. Autor tak charakteryzuje swe rzędy: I. *Eubacteriales*: Postacie proste, nieróżnicowane, nie wykazujące prawdziwych rozgałęzień, kształtu kulczek, krótkich lub długich prostych pałeczek, oraz zakrzywionych, ruchliwe lub nieruchliwe. Niektóre gatunki zabarwione, niektóre gromadzą wolutynę, glikogen lub tłuszcz. Nie gromadzą siarki ani żelaza w postaci widocznych ciałek. II. *Actinomyetales*: Podobne do pleśni, o kształcie pałeczek lub nitki o zdecydowanej tendencji do tworzenia prawdziwych rozgałęzień, wiele postaci chorobotwórczych wykazuje wyraźne zgrubienia na końcach; nieruchliwe, mogą tworzyć konidia. III. *Chlamydobacteriales*: Nitki w pochwach, podobne do glonów, specjalne postacie wodne, fałszywe rozgałęzienia wielu gatunków, pochewki często impregnowane żelazem, tworzą konidia, nie zawierają ziarenek siarki ani bakterioferyny. IV. *Thiobacteriales*: bez pochw, postacie okrągłe, pałeczkowate, spiralne lub nitkowate, nie tworzą konidiów, zawierają ziarenka siarki, bakterioferynę i bakteriochlorynę. V. *Myxobacteriales*: podobne do pleśni, śluzowe, ruchliwe, tworzą postacie pałeczkowate, wykazują podstawę galaretowatą, skupienia podobne do pseudopodiów, stadium spoczynkowe produkuje cysty. Wiele gatunków produkuje barwiki. VI. *Spirochaetales*: podobne do pierwotniaków, delikatne, giętkie spirale bez zarodników, dzielące się poprzecznie, a może i podłużnie. Te 6 rzędów obejmują już prawie całą bakteriologię. Pod tym względem układ amerykański ma przewagę nad systemem Lehmana i Neumanna.

Zastrzeżenia budzi podział na rodziny. W *Eubacteriales* wyróżnia Bergey 5 rodzin: *Nitrobacteriaceae*, *Coccaceae*, *Spirillaceae*, *Bacteriaceae*, *Bacillaceae*. Tu występuje na jaw

pewna niekonsekwencja, podział opiera się przeważnie na morfologii, pierwsza rodzina jest wyłączona na zasadzie cech fizjologicznych. Orla Jensen jest bardziej konsekwentny, gdy opiera tylko podział na rzędy na cechach morfologicznych, natomiast rodziny i rodzaje wyróżnia na zasadzie fizjologii. Tej konsekwencji brak autorom amerykańskim, powinni się byli oprzeć albo na jednej grupie cech, albo na drugiej. Pomijam już to, że daleko lepszą była nazwa Jensen a *Oxydobacteriaceae*, bo charakterystyczną cechą wszystkich gatunków tu należących jest utlenianie, niż nazwa *Nitrobacteriaceae*. Wprowadzenie tej rodziny spotkało się też z silną krytyką zwłaszcza Rahn a [24], który słusznie zarzuca Bergeyowi, że po pierwsze nie wszystkie zaliczone do niej gatunki odpowiadają definicji, po drugie, że pominięto wiele gatunków, które cechy tej rodziny posiadają. Tak więc plemię *Azotobacteriaceae* wiąże wprawdzie azot, lecz nie jest to proces utleniania, lecz redukcji. Jeżeli włączono na zasadzie wiązania azotu z powietrza do tego plemienia tak różne rodzaje, jak *Rhizobium* i *Azotobacter*, to dla czego wyłączono *Clostridium butyricum*, które też cechę wiązania azotu z powietrza posiada. Co robi — zapytuje Rahn — rodzaj *Acetobacter* w rodzinie *Nitrobacteriaceae*? Nie ma z innymi rodzajami tej rodziny nic wspólnego, jak chyba to, że powoduje niezupełne utlenienie pewnych prostszych ciał organicznych, które może stać się zupełnym. Ale jest to cecha charakterystyczna 90% znanych bakterii, a to, że produktem utlenienia jest ocet, to nie ma znaczenia taksonomicznego. Drobnoustroje z rodzaju *Acetobacter* nie są bynajmniej autotrofami. Powinny należeć do rodziny *Bacteriaceae*.

Daleko więcej zastrzeżeń nasuwa podział na plemiona, których odnajdujemy 23 i na rodzaje, których jest aż stokilkanaście. Czy takie rozproszkowanie bakteriologii jest uzasadnione? Zdaje mi się bezwarunkowo, że nie. Niejednokrotnie rodzaje wyróżniane są na zasadzie cech tak zmiennych albo tak błahych, że za ledwie do wyróżnienia gatunków by wystarczały. Weźmy np. plemię *Chromobacterieae*. Tu Bergey rozróżnia 4 rodzaje: *Serratia*, *Flavobacterium*, *Chromobacterium*, *Pseudomonas*. Czymże one różnią się między sobą? Kształt ten sam, zachowanie się na podłożach prawie identyczne. Jedyna różnica ta, że jeden rodzaj produkuje barwik czerwony, drugi

*

żółty, trzeci fioletowy, czwarty zielony i niebieski. Czy to są naprawdę cechy rodzajowe? Rozumiem, że obecność takich barwików, które odgrywają w przemianie materii zasadniczą rolę, jak chlorofil, fykocyan, chociażby bakteriopurpuryna mogą być w systematyce uwzględnione, ale takie barwiki, jak pyocyanina, czy fluoresceina, czy barwik *Bact. prodigiosum* nie mają tak daleko idącego znaczenia taksonomicznego, żeby usprawiedliwiały podział aż na rodzaje. Gatunki można by według barwików rozróżniać, ale nie rodzaje. W botanice i zoologii odróżniamy na zasadzie barwy co najwyżej odmiany, względnie rasy, a bodaj że w odniesieniu do kwiatów ogrodowych, czy gatunku *Homo sapiens* barwa ma daleko większe znaczenie, niż u tych bakterii. Przy tym zdolność do tworzenia barwików, to nie jest cecha głęboko utrwalona, przeciwnie bakterie dość łatwo ją tracą przejściowo lub na stałe. Jeżeli już ktoś uważa barwiki za coś bardzo ważnego, to wystarczyłoby najzupełniej utworzenie jednego rodzaju *Chromobacterium* dla wszystkich bakterii o tym samym kształcie, które produkują barwiki bez względu na to, czy są one czerwone, czy zielone, czy fioletowe.

Idźmy dalej. Rodzaj *Bacterium* rozbija autor na kilka rodzajów. *Bact. Coli* należy do rodzaju *Escherichia*, bardzo zbliżony gatunek *Bact. lactis aërogenes* należy już do odrębnego rodzaju *Aërobacter*. Jakaż jest różnica między tymi gatunkami, względnie, jak *Bergey* chce, rodzajami? Jeden i drugi wyglądają identycznie, zachowują się prawie na wszystkich pożywkach jednakowo, fermentują cukier gronowy z produkcją kwasów i gazów, tylko jeden zakwasza trochę więcej, drugi trochę mniej, jeden wymaga do wzrostu połączeń bardziej skomplikowanych, drugi zadawala się trochę prostszymi, główną różnicą jest według *Bergey*'a produkcja karbinolu acetylo-metylowego, czyli innymi słowy różnica między rodzajami opiera się na tzw. reakcji *Vogesa-Proskauera*. Kto stosował ten odczyn w praktyce wie, że jest to reakcja kapryśna i niepewna. Toteż podzielam najzupełniej skrupuły *Jankego* [25—26] co do uznania tej cechy za podstawę do rozróżnienia dwóch rodzajów.

Bact. typhi to jest nowy genus *Eberthella*, *Bact. paratyphi* to rodzaj *Salmonella*, *Bact. dysenteriae* to *Shigella*. Tymczasem wszystkie te rodzaje wywodzą się przecież z *Bact. Coli*. Są do

siebie tak podobne, że żaden bakteriolog nie podejmie się odróżnić ich na zasadzie cech morfologicznych, rosną na większości pożywek podobnie, różnią się tylko pewnymi reakcjami fermentacyjnymi oraz cechami serologicznymi. Tymczasem każdy bakteriolog zdaje sobie sprawę, jak zmiennymi są zarówno cechy fermentacyjne, jak i serologiczne. Ostatecznie rozróżnienie gatunków da się oprzeć na tych cechach, ale nigdy rodzajów.

Czy może amerykańscy uczeni biorą pod uwagę właściwości chorobotwórcze? *Bact. typhi* i *paratyphi* wywołują sprawy chorobowe podobne, które nie zawsze można bez pomocy badania bakteriologicznego od siebie odróżnić. Morfologicznie są identyczne, nawet większość odczynów fermentacyjnych się zgadza. Różnią się od siebie *Bact. typhi* od *paratyphi* tym, że pierwsze przy fermentacji cukru gronowego produkują tylko kwasy, a drugie kwasy i gazy, no i serologicznie aparat receptorowy jednego jest inny niż drugiego. Do rozróżniania gatunków to może wystarczyć, ale nigdy do rozróżnienia rodzajów; między poszczególnymi odmianami *Bact. paratyphi* zachodzą większe różnice, niż między *Bact. typhi* a *paratyphi*, a tymczasem Bergey *Bact. typhi* zalicza do rodzaju *Eberthella*, a *Bact. paratyphi* do rodzaju *Salomonella*.

Pojawiają się od czasu do czasu prace, których autorowie utrzymują, że udało się im otrzymać z *Bact. coli* np. *Bact. typhi* lub *paratyphi*, czy też jakieś postacie pośrednie. Pierwszy Baertlein [27] przeprowadził *Bact. paratyphi B* w *Bact. typhi*. Lotzemu [28] udało się przeprowadzić zarówno *Bact. typhi*, jak *Bact. paratyphi A* w *Bact. coli*, oraz *Bact. typhi* w *Bact. paratyphi B*, Epstein i Fejgin [29] uzyskali z *Bact. coli* szczep o cechach *Bact. paratyphi* oraz szczep odpowiadający w zupełności *Bact. dysenteriae Shiga*. Tego rodzaju prac ukażało się już sporo. Nie wchodzi na razie w to, czy wszystkie te spostrzeżenia są trafne, lecz wiele przemawia za tym, że tak. Według wszelkiego prawdopodobieństwa kiedyś w zamierzchłej przeszłości gatunki chorobotwórcze takie jak *Bact. typhi*, *paratyphi*, *dysenteriae* powstały z *Bact. coli*, bo trudno sobie wyobrazić, że gdy nie było człowieka na ziemi, istniały gatunki o właściwościach chorobotwórczych dla niego. Niektórzy autorowie utrzymują (Kostrzewski [30]), że przemiana ta odbywa się i w warunkach dzisiejszych. Jeżeli uznamy pałeczki

duru brzuszego, duru rzekomego, czerwoni oraz pałeczki okrężnicy za odrębne gatunki w obrębie jednego rodzaju, to zmienność nie idzie zbyt daleko, ale jeżeli uznamy każdy z tych gatunków za osobny rodzaj, to klasyfikując wyżej opisane zjawiska zmienności, stwarzamy fikcję przeskoku z jednego rodzaju do drugiego tam, gdzie w rzeczywistości mamy co najwyżej do czynienia z przekroczeniem granic gatunku.

Pomijam już obiekcje pedagoga, przeciw takiemu zupełnie niepotrzebnemu skomplikowaniu systematyki bakteriologicznej. Układ Bergeya, jeżeli ma okazać się żywotnym, powinien ulec uproszczeniu.

Poza tym układowi amerykańskiemu możnaby zarzucić, że to jest więcej klucz do oznaczania gatunków, niż podręcznik systematyki i jeszcze jedno, mianowicie brak krytycyzmu w odnoszeniu się do piśmiennictwa. Prace zasadniczej natury i publikacje bez większego znaczenia, nigdy nie sprawdzone, często opierające się na niedokładnej obserwacji, wręcz błędne, znajdują to samo uwzględnienie. Skutkiem tego nieraz ten sam gatunek figuruje kilkakrotnie pod różnymi nazwami.

E. P ř i b r a m, mikrobiolog uprzednio wiedeński, obecnie amerykański, zajmuje się od kilku lat systematyką bakteriologiczną. W publikacjach jego odnajdujemy dwa układy różniące się od siebie nie tylko w szczegółach, ale i w zasadniczym ujęciu. Pierwszy z nich z roku 1929 [31] dzieli bakterie na 4 podklasy: 1) *Protozoobacteria* z rzędem *Spirochaetales*, 2) *Eubacteria* z rzędami *Protobacteriales* i *Metabacteriales*, 3) *Mycobacteria* z rzędami *Bacteriomycetales*, *Bacillomycetales* i *Actinomycetales*, 4) *Algobacteria* z rzędami *Desmobacteriales*, *Siderobacteriales*, *Thiobacteriales*, *Myxobacteriales*.

W cztery lata później [32] zmienił P ř i b r a m swój układ o tyle, że dzieli bakterie tylko na trzy podklasy, a mianowicie: *Algobacteria*, *Eubacteria* i *Mycobacteria*. Znika podklasa *Protozoobacteria*, a krętki ze stanowiska podklasy, czy rzędu przechodzą na stanowisko rodziny w jednym z rzędów *Algobacteria*. Podklasę tę dzieli P ř i b r a m na 4 rzędy: *Micrococcales*, *Pseudomonadales*, *Leptotrichales*, *Rhodomonadales*. Podklasę *Eubacteria* na *Aërobacteriales*, *Placombacteriales*, podklasę *Mycobacteria* na *Bacillales* i *Mycobacteriales*. Pod względem ilości rodzin i rodzajów podział P ř i b r a m a nie wiele ustę-

puje układowi Bergeya. Przyjmuje on też zasadnicze błędy systematyki amerykańskiej, jak rozróżnienie *Aërobacter*, *Escherichia*, *Eberthella*, *Salmonella* i *Shigella* jako osobnych rodzajów. Osobliwym pomysłem jest rozrzucenie ziarenkowatych po rozmaitych rodzinach, rzędach, a nawet podklasach. Do rodziny *Micrococcaceae* należą jedynie rodzaje *Micrococcus* i *Sarcina*, a poza tym jeszcze ziarenkowce siarkowe. Mieści się ta rodzina w podklasie *Algobacteria*, w rzędzie *Micrococcales*. Rodzaj *Streptococcus* znajduje się w innej podklasie *Eubacteria*, rzędzie *Plocamobacteriales*. Urzęsenie odgrywa w systematyce Pribram a też niepoślednią niestety rolę. Toteż projekt Pribram a nie spotkał się z życzliwym przyjęciem i dotychczas oprócz autora i jego najbliższych nikt się go nie trzyma.

Z innych autorów, którzy w latach ostatnich zajmowali się systematyką bakteriologiczną, wymienić należy w Europie Pringsheima [21] i Jankego [25—26], w Ameryce Rahna [24]. O krytycznym nastawieniu tego ostatniego w stosunku do układu Bergeya była już uprzednio mowa. Autor ten wykazuje na przykładach, jak opierając się na wskazówkach Bergeya można w klasyfikacji poszczególnych szczepów dojść do fałszywych wyników.

Systematycy kontynentu europejskiego (prócz Hauduroy) nie mogą się zgodzić na maleńkie, przechodzące w siebie rodzaje mikrobiologów amerykańskich i podtrzymują duże rodzaje oparte przeważnie na cechach morfologicznych. U Jankego zaznacza się jednak tendencja kompromisowa, mianowicie autor ten proponuje, żeby obok dużych rodzajów morfologicznych wprowadzić pod nazwą grup i sekcji mniejsze jednostki odpowiadające po części rodzajom amerykańskim. Poza tym Janke jest zdania, że bakteriologia systematyczna nie dorosła jeszcze do podziału na rzędy, toteż dzieli on bakterie tylko na 8 rodzin, a mianowicie: *Coccaceae* (*Micrococcaceae*), *Bacillaceae*, *Bacteriaceae*, *Corynebacteriaceae*, *Spirillaceae*, *Spirochaetaceae*, *Desmobacteriaceae* i *Mycobacteriaceae*. Ta sama tendencja występuje już w ostatnim (VII) wydaniu podręcznika Lehmana i Neumanna, którzy biorą pod uwagę możliwość uwzględnienia wielu rodzajów Bergeya zwłaszcza w rodzinie *Bacteriaceae* w charakterze podrodzajów.

Niektórzy autorowie (Eisenberg [33], Fleck [34]) poddają krytyce pojęcie gatunku w bakteriologii, podkreślając znaczenie zjawisk zmienności oraz zwracając uwagę na postacie pośrednie, co do których czasem trudno zdecydować się na pomieszczenie ich w jednym lub drugim gatunku. Trudności te niewątpliwie teoretycznie uzasadnione, nie posiadają jednak większego praktycznego znaczenia i bakteriologowie stosunkowo łatwo dochodzą do porozumienia w ujęciu gatunków. Poważniejsze trudności rozpoczynają się dopiero tam, gdzie chodzi o uszeregowanie gatunków w jednostki wyższego rzędu i tu — jak widzimy — prawie każdy autor zajmujący się systematyką po przemyśleniu zagadnienia podaje swój własny układ.

Przez długi czas próbowałem trzymać się układu Lehmana i Neumanna, ostatnio jednak uwzględniając braki tegoż, zdecydowałem się ogłosić drukiem własny projekt [35].

Podział na rzędy przyjąłem według autorów amerykańskich, co więcej dodałem tam jeszcze rząd VII: *Rickettsiales*. Kiedy da Rocha Lima [36] opisywał zarazki duru wysypkowego, nadał im nazwę rodzajową neutralną „*Rickettsia*“, która zupełnie nie przesądzała o przynależności tego rodzaju do świata roślinnego ani zwierzęcego. Stanowisko to odpowiadało faktycznemu stanowi rzeczy, gdyż rickettsje wykazują pewne cechy bakterii z jednej strony, a także pewne własności pierwotniaków z drugiej. W szczególności za przynależnością ich do bakterii przemawia ich 1) kształt, 2) brak zróżnicowanego jądra, 3) odczyny serologiczne ujawniające się w sposób zupełnie podobny do odczynu bakterii, 4) podobieństwo receptorów do takichże niektórych gatunków bakterii, zwłaszcza *Bact. vulgaris* (*Proteus vulgaris* 19), 5) spostrzeżenia autorów, którym udawało się rickettsje przeprowadzać w prawdziwe bakterie. Za zaliczeniem ich do pierwotniaków przemawiałyby 1) niemożność hodowania rickettsji na podłożach sztucznych, 2) zdolność do rozwoju w ustrojach zwierzęcych i to częściowo u wyższych kręgowców, częściowo w niektórych członkonogach.

Od odkrycia rickettsji minęło już lat 20 i wiele badań poświęcono tym drobnoustrojom. Byłby więc może już czas do zadecydowania o ich przynależności. Sądzę, że pierwsza seria argumentów w zupełności wystarcza do zaliczenia rickettsji do

bakterii, druga seria natomiast nie pozwala na pomieszczenie ich w rzędzie *Eubacteriales*. Najlepszym wyjściem byłoby przeto utworzenie dla nich osobnego rzędu *Rickettsiales*, który proponuję podzielić na dwie rodziny: *Rickettsiaceae* z rodzajem *Rickettsia* i *Bartonellaceae* z rodzajami *Bartonella* i *Grahamella*.

Rząd *Eubacteriales* podzieliłem na 5 rodzin: *Coccaceae*, *Spirillaceae*, *Bacteriaceae*, *Bacillaceae*, *Corynebacteriaceae*. Rodzaje wyróżniam na zasadzie cech morfologicznych, przyjmuję natomiast dużą ilość podrodzajów odpowiadających po części małym rodzajom *Bergeya*. Niektórych rodzajów amerykańskich nie uznałbym nawet jako podrodzaje.

W rzędzie *Actinomycetales* wyróżniam 2 rodziny: *Mycobacteriaceae* z rodzajem *Mycobacterium* i *Actinomycetaceae* z rodzajem *Actinomyces*.

Rząd *Spirochaetales* dzielę na 2 rodziny: *Macrospirochaetaceae* obejmujące rodzaje *Ehrenbergia*, *Saprosira*, *Cristispira* i *Microspirochaetaceae* z rodzajami *Spirochaeta*, *Treponema* i *Leptospira*. Pierwsza z nich zdradza pokrewieństwo z glonami, a raczej sinicami; druga natomiast wykazuje wiele cech pierwotniaków.

Mój projekt jest o tyle niekompletny, że nie wglądam na razie w podział rzędów *Chlamydobacteriales*, *Thiobacteriales* i *Myxobacteriales*, które nie zawierają gatunków chorobotwórczych i które skutkiem tego mniej zajmują mnie jako przedstawiciela mikrobiologii lekarskiej.

Co do szczegółów projektu, to nie chcąc się powtarzać, odsłać muszę czytelników interesujących się tą sprawą do wyżej zacytowanego artykułu [35].

L I T E R A T U R A.

1. Dujardin F. Histoire naturelle des Zoophytes Infusoires. Paris 1841, cyt. według Buchanana.
2. Perty M. Zur Kenntnis kleinster Lebensformen. Bern 1852.
3. Cohn F. Untersuchungen über Bacterien. Beitr. zur Biol. der Pflanzen 3 H. Breslau 1875.
4. — Beitr. z. Biol. d. Pflanzen I. Bd. 3 H. 1870.
5. Buchanan R. E. General Systematic Bacteriology, Baltimore 1925.

6. Zopf W. Die Bakterien 1884.
7. De Toni i Trevisan. Sylloge Schizomycetum. Padua 1889. Cyt. według Miguli: System der Bakterien. Jena 1897, I. Bd.
8. Enderlein W. Bakterien — Cyclogenie. Berlin u. Leipzig 1925.
9. Schröter J. Schizomycetes in Cohns Kryptogamen — Flora in Schlesien. 1886.
10. De Bary A. Vergleichende Morphologie und Biologie der Pilze, Mycetozoen u. Bakterien. 1884. Vorlesungen über Bakterien 1887.
11. Hueppe F. Die Formen der Bakterien und ihre Beziehungen zu den Gattungen und Arten. Wiesbaden 1886.
12. Fischer Alfred. Untersuchungen über Bakterien. Pringsheims Jahrbücher f. wissensch. Botanik. 1895. Bd. 27. H. 1.
13. Lehmann i Neumann. Atlas und Grundriss der Bakteriologie. München 1896.
14. Davaine C. Dictionnaire Encyclopédique des Sciences Médicales. 1868. Ser. I. 8. 21. cyt. według Buchanan a.
15. De Lanessan J. T. Revue Internat. des Sciences Biol. 1880. T. V. p. 245.
16. Macé E. Traité pratique de Bactériologie. VI. Édit. Paris 1912.
17. Hauduroy, Ehringer, Urbain, Guillot, Magrou. Dictionnaire des Bactéries pathogènes. Paris 1937.
18. Ward H. M. Annals of Botany. 1892 Vol. 6. N. 21.
19. Eisenberg James. Bakteriologische Diagnostik. Hamburg und Leipzig. 1891.
20. Orla Jensen S. Die Hauptlinien des natürlichen Bakterien-systems. Centralbl. f. Bakt. II. Abt. Bd. 22 S. 305.
21. Pringsheim E. G. Zur Kritik der Bakteriensystematik. Lotos 1923. Bd. 71.
22. Bergey D. Manual of determinative Bacteriology, a Key for the Identification of Organism of the Class Schizomycetes. IV. Ed. London 1934.
23. Castellani i Chalmers. Manual of Tropical Medicine. III. Ed. 1919.
24. Rahn O. Contribution to the Classification of Bacteria. Zentralbl. f. Bakt. II. Abt. Bd. 78. S. 1, Bd. 79. S. 321.
25. Janke A. Zur Systematik der Bakterien. Tamže Bd. 66. S. 481.
26. — Natürliches Bakteriensystem und biochemische Mikrobenleistungen. Österr. bot. Zeitschrift 1929. Bd. 78. S. 97.
27. Baerthlein K. Über bakterielle Variabilität Zbl. f. Bakt. I. Abt. Or. Bd. 81. S. 369.
28. Lotze H. Tamže Bd. 121. S. 161.
29. Epstein i Feigin. Med. dośw. i społ. T. IX, str. 292.
30. Kostrzewski J. Pol. Gaz. Lek. 1933, str. 513.
31. Přibram E. A Contribution to the Classification of Micro-organism Journ. of Bacteriology. 1929. V. 18. p. 36.
32. — Klassifikation der Schizomyzeten (Bakterien). Leipzig u. Wien. 1933.

33. Eisenberg F. Med. dośw. i społ. T. 12, str. 455.
34. Fleck L. Pol. Gaz. Lek. 1931, str. 522.
35. Gieszczykiewicz M. Zagadnienie systematyki w bakteriologii. Bull. de l'Acad. Pol. des Sc. et des Lettres. Cl. de Sc. Math. et Nat. Série B. No 1—7. 1939.
36. Da Rocha Lima H. Rickettsien, Kolle — Kraus — Uhlenhuth: Handbuch der pathogenen Mikroorganismen. Bd. VIII—2. S. 1347.

BRONISŁAW SZAFRAN

Uzupełnienie.

W moim artykule „Rodzaje polskich mchów“ przez niedopatrzenie opuszczono na stronie 77 między wierszami 3 a 4 od góry następujące zdanie: Na pniach drzew i na skałach, na niżu i w górach, do regla górnego pospolicie. Gat. 13, może więcej (189).

Nadto na stronie 53 w wierszu 14 od góry: 3* Liście całobrzegie itd. należy przy trójce gwiazdkę skreślić.

Sprawy Towarzystwa.

W sprawozdaniu z działalności Oddziału Krakowskiego P. T. P. im. Kopernika, umieszczonym w pierwszym tegorocznym zeszycie Kosmosu — Seria B, opuszczone zostały przez pomyłkę nazwiska członków Zarządu Oddziału Krakowskiego, Prof. B. Dyakowskiego i Dra H. Szarskiego, wybranych na Walnym Zgromadzeniu w dniu 31 stycznia 1939 r.

Do p. z. Członków Towarzystwa!

***Prezydium Towarzystwa uprasza o regularne
wplacanie wkładek, stanowią one bowiem
podstawę jego działalności.***

***Administracja czasopism prosi o niezwłoczne
powiadomianie o każdej zmianie adresu.***

**KONTO TOWARZYSTWA W P. K. O.
ZOSTAŁO ZMIENIONE NA
511.230**

KOSMOS

CHASOPISMO POLSKIEGO
TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW
IM. KOPERNIKA

WYCHODZI W DWU SERIACH PO 4 ZESZYTY ROCZNIE
WE LWOWIE

SERIA A. ROZPRAWY:

Redaktor **Stanisław Kulczyński**, ul. św. Mikołaja 4.

SERIA B. PRZEGLĄD ZAGADNIENI NAUKOWYCH:

Redaktor **Dezydery Szymkiewicz**, ul. Nabelaka 22.

Administracja Serii A. Lwów, ul. Kochanowskiego 67. Prof. Dr A. Bant.

„ „ B. „ ul. Nabelaka 22.

Członkowie Towarzystwa otrzymują „Kosmos“ bezpłatnie.

Prenumerata: Seria A. — 10 zł, Seria B. — 6 zł.

Skład główny: Księgarnia „Książka“. Lwów, ul. Czarnieckiego 12.

WSZECHŚWIAT

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA
PRZYRODNIKÓW IMIENIA KOPERNIKA

wychodzi w 6 zeszytach rocznie

pod redakcją

JANA DEMBOWSKIEGO i EDWARDA PASSENDORFERA

Adres redakcji i administracji:

WILNO, ul. Zakretowa 1. 23. — P. K. O. 21.650.

Prenumerata roczna 12 zł., — półroczna 6 zł.

Członkowie Towarzystwa otrzymują „Wszechświat“ bezpłatnie.