



WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

N5.

**ORGAN
POLSKIEGO
TOWARZYSTWA
PRZYRODNIKÓW
IM. M. KOPERNIKA**

TREŚĆ ZESZYTU:

E. Rybka. Gwiazdy zmienne — cefeidy.
Stanisław Feliksiak. Podróż na statku „Dar Pomorza”
do Brazylii i na Martynikę z postojem na Teneryfie i Azorach.
Kronika naukowa. Krytyka.
Miscellanea.

Z ZASIĘKU MINISTERSTWA W R. i O. P.

1932

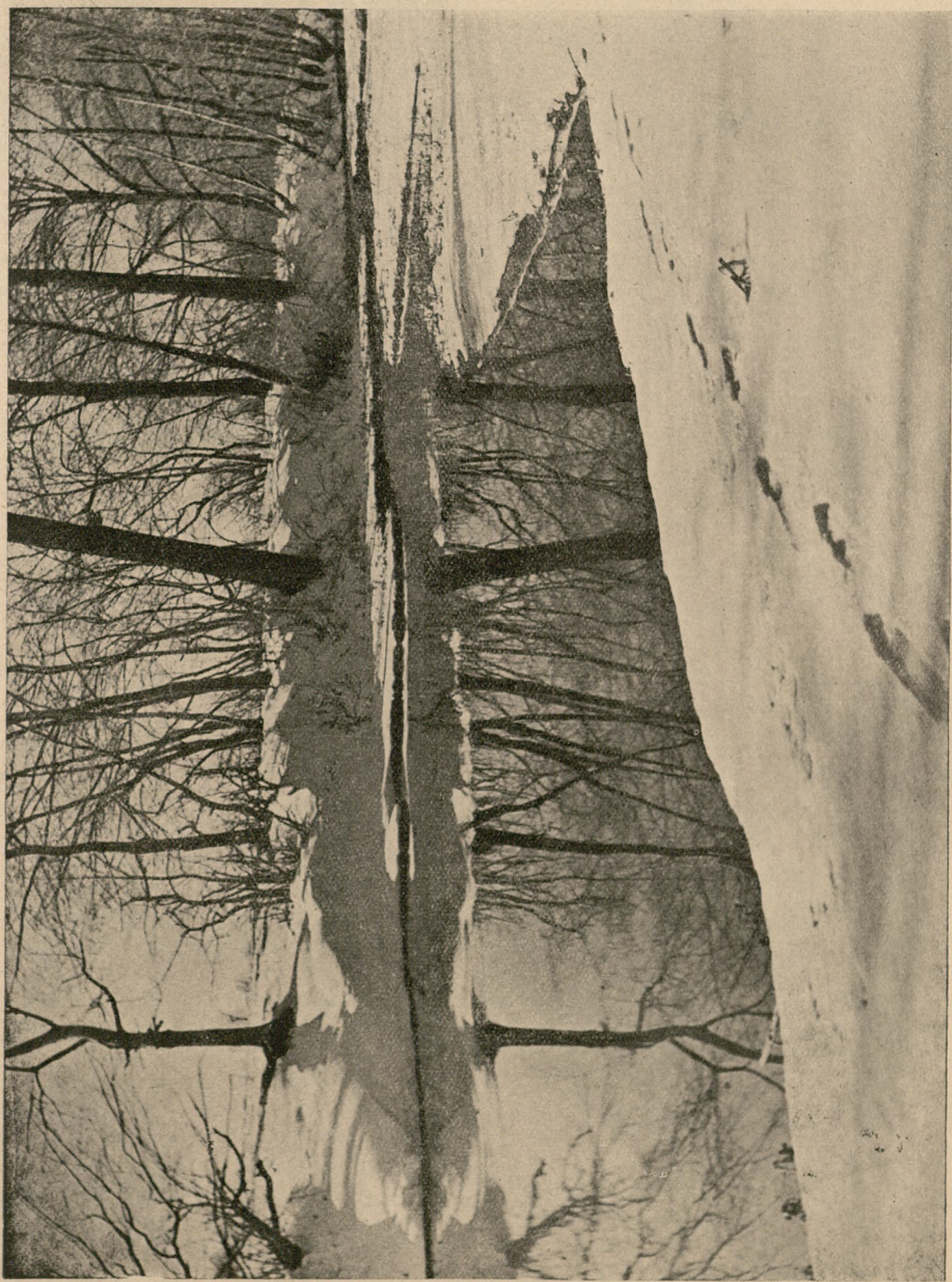
Do pp. Współpracowników!

Wszystkie przyczynki do „Wszechświata” są honorowane w wysokości 15 gr. od wiersza.

PP. Autorzy mogą otrzymywać odbitki swoich przyczynków po cenie kosztu. Żadaną liczbę odbitek należy podać jednocześnie z rękopisem.

Redakcja odpowiada za poprawny druk tylko tych przyczynków, które zostały jej nadesłane w postaci czytelnego maszynopisu.





KRAJOBRAZ ZIMOWY.



PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO T-WA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

Nr. 5 (1701—1702)

Wrzesień — Październik 1932

Treść zeszytu: E. Rybka. Gwiazdy zmienne — cefeidy. Stanisław Feliksiak. Podróż na statku „Dar Pomorza” do Brazylii i na Martynikę z postojem na Teneryfie i Azorach. Kronika naukowa. Krytyka. Miscellanea.

E. RYBKA.

GWIAZDY ZMIENNE — CEFEIDY.

W badaniach budowy gwiazd olbrzymią rolę odgrywają krótkookresowe *gwiazdy zmienne*, zwane *cefeidami*, od przedstawicieli tego typu gwiazd, δ Cephei, której zmienność odkrył w 1784 r. angielski miłośnik astronomii, John Goodricke.

W ciągu krótkiego okresu, wynoszącego zaledwie 5 dni 8 godz. 37 min. zmienia się nie tylko blask tej gwiazdy, lecz ponadto ulega zmianom jej widmo, a więc i związana z niem temperatura oraz ciśnienie i gęstość gazów na powierzchni gwiazdy. Mamy tu wyjątkową możliwość śledzenia wybitnych zmian warunków fizycznych na gwieździe w ciągu zaledwie kilku dni, a u innych cefeid nawet w ciągu kilku godzin, podczas gdy w normalnym rozwoju gwiazd na takie zmiany należałoby czekać miliony lat.

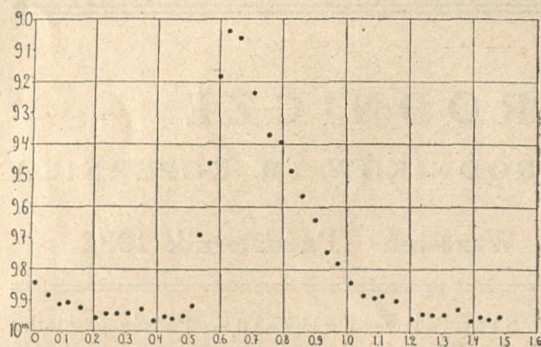
Cefeidy stanowią jeden z rodzajów gwiazd zmiennych, których blask ulega regularnym lub nieregularnym zmianom. Na ogół gwiazdy zmienne stanowią niewielki odsetek ogółu gwiazd, znamy ich bowiem obecnie zaledwie 5.500. Wśród

gwiazd zmiennych panuje wielka różnorodność. U jednych zmiany blasku powtarzają się w regularnych odstępach czasu, zwanych okresami zmienności, przytem zakres tych zmian pozostaje w każdym okresie ilościowo i jakościowo jednaki. Gwiazdy takie noszą nazwę *regularnych gwiazd zmiennych*. Inne gwiazdy wykazują o wiele mniej regularności w przebiegu zmian blasku, są wreszcie takie gwiazdy zmienne, których blask zmienia się całkowicie nieregularnie.

Gwiazdy zmienne regularne dzielimy na dwie zasadniczo różne od siebie grupy. Do pierwszej z tych grup zaliczamy gwiazdy *zaćmieniowe*, które są gwiazdami podwójnymi; rzeczywisty blask składników jest niezmienny, gwiazdy te jednak, obiegając dokoła wspólnego środka ciężkości, wzajemnie się zasłaniają w stosunku do obserwatora na Ziemi i powodują przez to pozorne zmiany w całkowitym blasku układu. Drugą kategorię stanowią *cefeidy*, pojedyncze gwiazdy zmienne, których blask ulega rzeczywistym zmianom wskutek działania wewnętrznych przyczyn fizycznych. Okres zmienności cefeid jest prawie stały dla każdej z pośród tych gwiazd zmiennych i jest zawarty w granicach od kilku godzin do kilkudziesięciu dni.

Według najnowszej klasyfikacji do cefeid zaliczamy te okresowe gwiazdy zmienne, których okres jest mniejszy od 45 dni, charakter zaś zmiany blasku nie pozwala zaliczyć danej gwiazdy do kate-

gorji zaćmieniowych. Blask tych gwiazd zmienia się w sposób ciągły w ten sposób, że po osiągnięciu najmniejszego blasku, jasność gwiazdy szybko wzrasta, aby po osiągnięciu maximum powoli wrócić do minimum (rys. 1). Ten szybki wzrost jas-



Rys. 1. Krzywa blasku XZ Cygni (E. Rybka 1926—28). Na osi poziomej odłożono czas w ułamkach okresu, wynoszącego 0^d.467.

ności, a następnie jej powolny spadek uważane być mogą za najwybitniejszą cechę cefeid, szczególnie uwydatniającą się u gwiazd krótkookresowych z okresami zmienności, wynoszącymi ułamek doby.

Wahania blasku cefeid powtarzają się na ogół bardzo regularnie; *amplituda* zmian ich blasku wynosi zwykle jedną do jednej i pół wielkości gwiazdowych, co znaczy, że w maximum blasku cefeidy są 2½ do 4 razy jaśniejsze, niż w minimum. Astronomowie bowiem mierzą jasność gwiazd w t. zw. *wielkościach gwiazdowych*, które określamy w ten sposób, że gwiazda jest o jedną wielkość gwiazdową jaśniejsza od drugiej, gdy blask jej jest 2½ razy (dokładniej 2.512 razy) większy od blasku tej drugiej gwiazdy. Wielkości gwiazdowe wzrastają, gdy jasność gwiazd się zmniejsza, tak więc najjaśniejsze gwiazdy, widoczne gołym okiem, będą należały do 1-ej lub też mniejszej wielkości (występują tu nawet liczby ujemne), najślabsze zaś gwiazdy, widoczne bez narzędzi, będą wielkości 6-ej. Klasyfikacja ta rozciągnięta jest również na gwiazdy teleskopowe; w wielkich lunetach możemy jeszcze dostrzegać gwiazdy do 17-ej wielkości, zapomocą zaś olbrzymiego 2½

metrowego reflektora osiągamy na kliszy fotograficznej gwiazdy 21-ej wielkości. Wielkości gwiazdowe oznaczamy literą *m*; jeżeli teraz przez J_1 i J_2 oznaczymy jasności gwiazd o wielkościach m_1 i m_2 , to definicja wielkości gwiazdowej da się wyrazić następującym prostym wzorem:

$$(1) \quad J_1/J_2 = 2.512^{m_2 - m_1} \quad \text{czyli}$$

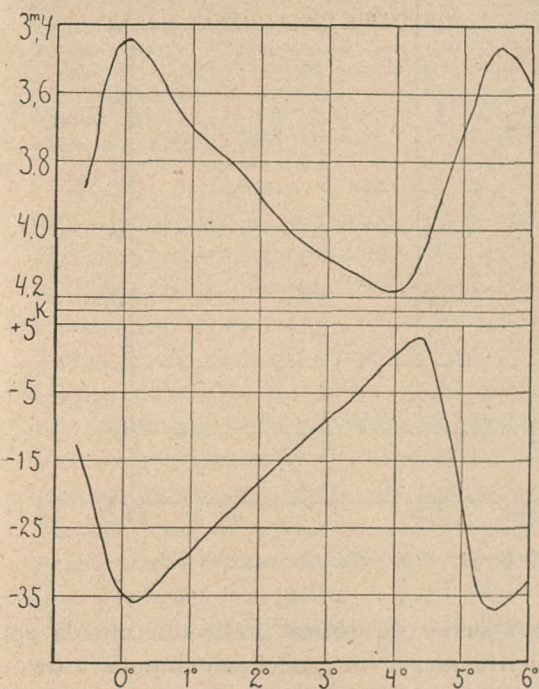
$$(2) \quad \log J_1 - \log J_2 = 0.4 (m_2 - m_1).$$

Jasności gwiazd mogą być mierzone w skali wizualnej i fotograficznej; amplitudy cefeid w tej drugiej skali są większe, niż w skali pierwszej, dochodzić bowiem mogą do 2^m.4. Różnice między amplitudami zmian blasku wizualnymi i fotograficznymi mają swe źródło w okresowych zmianach widma cefeid, o czym będzie jeszcze mowa niżej.

Cefeidy podzielić możemy na dwie różniące się dość wybitnie grupy. Pierwsza z nich obejmuje t. zw. *krótkookresowe* cefeidy z okresem, krótszym od jednego dnia. Nazywamy je często gwiazdami typu RR Lyrae od najjaśniejszej przedstawicielki tej grupy cefeid. Okresy tych gwiazd grupują się najgęściej w pobliżu wartości pół dnia, krzywa blasku (rys. 1) wykazuje bardzo szybki wzrost blasku i powolny spadek, podczas zaś minimum blasku gwiazdy te wykazują przez dość znaczny ułamek okresu jasność prawie niezmienną. Np. blask gwiazdy zmiennej XZ Cygni, której okres wynosi 0^d.467, wzrasta od minimum do maximum o 0^m.9 w ciągu 0^d.07, czyli niespełna dwóch godzin, następnie blask ten się zmniejsza w ciągu 6 godzin, poczem przez 3 godziny gwiazda pozostaje w stałym najmniejszym blasku. Podobne właściwości wykazują inne gwiazdy krótkookresowe.

Drugą grupę stanowią gwiazdy typu δ Cephei *długookresowe*, z okresem dłuższym od jednego dnia. Jako górną granicę okresu przyjmujemy zazwyczaj dla tych gwiazd 45 dni, są jednak jeszcze gwiazdy z okresami dłuższymi od 45 dni (np. CG Sagittarii z okresem 64 dni), wykazujące wybitnie cechy cefeid. Okresy długookresowych cefeid skupiają się najgęściej wpo-

bliżu wartości $5^d.5$; typową przedstawicielką tych gwiazd jest δ Cephei, której krzywa blasku umieszczona została w górnej części rys. 2. Okres δ Cephei wy-



Rys. 2. Krzywa blasku (u góry) i prędkości radialnej (u dołu) δ Cephei.

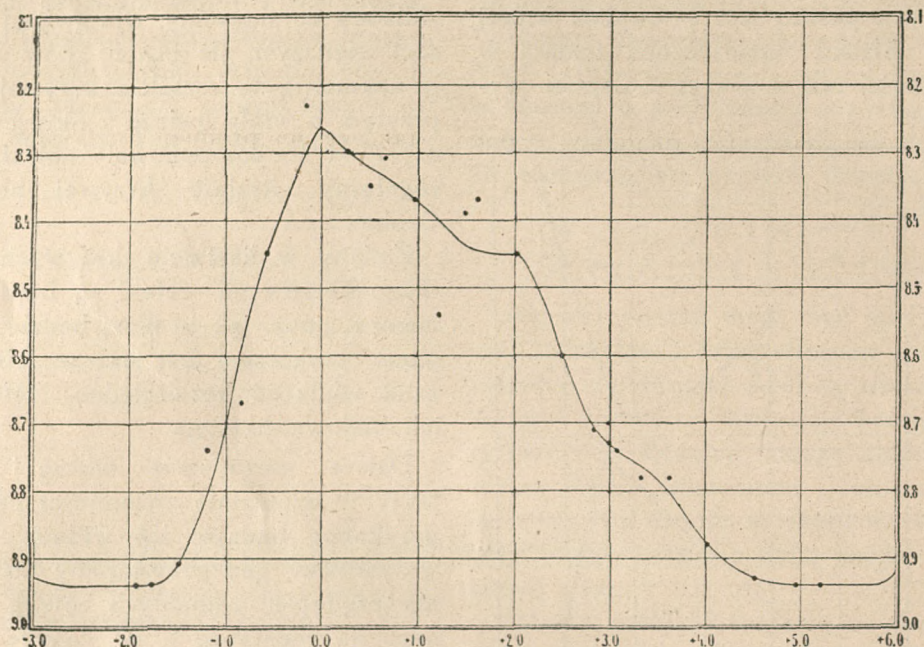
nosi $5^d.366$, blask jej wzrasta od minimum do maximum o $0^m.7$ w ciągu $1^d.7$, poczem w sposób ciągły maleje w ciągu pozostałej części okresu. Odrazu widzimy, porównywując krzywe blasku δ Cephei i XZ Cygni, wybitne różnice w przebiegu zmian jasności cefeid krótkookresowych i długoookresowych. Taki regularny przebieg zmian blasku z szybkim wzrostem i powolnym zmniejszeniem się jasności bez żadnych osobliwości w krzywej, wykazują naogół wszystkie cefeidy z okresem, krótszym od 6 dni. Gdy okres zmienności jest większy od 6 dni, zjawia się na gałęzi zstępującej (zmniejszania się blasku), wtórna fala, jak to widać na wykresie krzywej blasku RS Orionis (rys. 3), posiadającej okres, równy $7^d.567$. Wtórne to maximum wraz ze wzrostem okresu zbliża się coraz bardziej do maximum głównego, wreszcie dla cefeid z okresem od 10 dni do 13 dni zanika zupełnie, krzywa

zaś blasku przybiera symetryczny kształt, zbliżony do sinusoidy. Dla gwiazd z okresem większym, niż 14 dni, znów występuje asymetria w kształcie krzywej blasku, przytem u wielu gwiazd z okresem większym od 16 dni ponownie natrafiamy na regularny kształt krzywej blasku δ Cephei.

Zmiany w kształcie krzywych blasku długookresowych cefeid są bardzo znaczne, gdyż, jak to niżej będzie uwidatnione, z okresem jest jeszcze ściśle związana wielkość bezwzględna cefeid oraz ich budowa fizyczna.

Dalsze niezmiernie ważne i ciekawe fakty w dziedzinie zmienności cefeid napotykamy, badając ich widmo. Przedewszystkiem, gdy przystąpimy do obliczania prędkości radialnych cefeid, obliczanych na podstawie t. zw. zasady Dopplera - Fizeau z przesunięć prążków w widmach gwiazd, to zauważymy, że prędkość radialna u wszystkich cefeid zmienia się w tym samym okresie, co i blask tych gwiazd. Zmiany te zostały odtworzone graficznie na rys. 2 u dołu dla gwiazdy δ Cephei. Na osi pionowej umieszczono prędkości radialne δ Cephei w km/sek, przytem + oznacza, że gwiazda od nas się oddala, znak zaś — oznacza, że gwiazda się do nas przybliża. Z wykresu widzimy, że maximum prędkości zbliżania wypada jednocześnie z największym blaskiem gwiazdy, zaś najszybsze oddalanie się zdarza się w chwili najmniejszego blasku gwiazdy. Analogiczny przebieg wykazują zmiany prędkości radialnej innych cefeid.

Okresowe zmiany prędkości radialnej obserwujemy nietylko u cefeid; również wiele gwiazd o stałym blasku takie zmiany wykazuje. Fakt ten tłumaczymy bardzo prosto przypuszczeniem, że gwiazdy, wykazujące okresowe zmiany prędkości radialnej, są gwiazdami podwójnymi, położonymi tak blisko siebie, że oddzielnie obu składników nie możemy dojrzeć w lunecie. Wskutek ruchu obu składników dookoła środka masy gwiazdy te zbliżają się ku nam lub też oddalają się od nas, przez



Rys. 3. Krzywa blasku RS Orionis (E. Rybka 1926—28). Okres = 7^d. 576

co powstają przesunięcia prążków w ich widmach. Nasuwa się tu przypuszczenie, że cefeidy są również gwiazdami podwójnymi, których zmienność jest tylko pozorna, wynika bowiem z zaćmiewania jednej gwiazdy przez drugą. Uważne jednak porównanie krzywych zmienności blasku i krzywych zmian prędkości radialnych cefeid wykazuje, że zaćmienia są tu wykluczone. Gdyby bowiem zmiany blasku były wywołane przez zaćmienia, to najmniej blask zdarzałby się w chwili zasłaniania jednej gwiazdy przez drugą, a więc w chwili gdy obie gwiazdy poruszają się prostopadle do promienia widzenia i na zmiany prędkości radialnych nie wpływają. W momencie maximum blasku oraz w momencie minimum prędkość radialna powinna być zerowa, a właściwie równa tej prędkości, z jaką jednostajnie cały układ porusza się w stosunku do Słońca. Maximum zaś oddalania się gwiazdy powinno wypaść o $\frac{1}{4}$ okresu przed minimum blasku. Tymczasem obserwujemy, że to maximum zdarza się akurat w momencie minimum blasku, czyli że najśłabszy blask danego układu podwójnego wtedy wypada, gdy jasny składnik od nas się oddala,

a słabszy się zbliża. Fakt ten nie da się wytłumaczyć na podstawie hipotezy dwistości cefeid.

Poza tem obserwacje widm cefeid dostarczyły jeszcze drugiego faktu, przemawiającego za tem, że cefeidy są gwiazdami pojedynczymi, blask ich zaś ulega zmianom wskutek zmian fizycznych warunków, panujących na gwieździe. Wykryto bowiem, że nie tylko położenie prążków w widmach cefeid ulega okresowym zmianom, lecz że w tym samym okresie zmienia się również charakter widma.

Jak wiadomo gwiazdy możemy podzielić na szereg typów widmowych, z których najważniejsze, obejmujące 99% gwiazd ze zbadanymi widmami, oznaczamy literami B, A, F, G, K, M. Podział ten uskutecznił został na podstawie występowania prążków absorpcyjnych w widmach gwiazd, przytem z typem widmowym związana jest ściśle temperatura powierzchniowa gwiazdy, wynosząca dla gwiazd klasy B około 24.000° i zmniejszająca się stopniowo, gdy przechodzić będziemy przez gwiazdy typu A, F, G, K do M. Dla gwiazd tego ostatniego typu temperatura powierzchniowa wynosi tylko 3.600°. W celu dokładniejszej klasyfikacji, przedział między jednym typem i następnym podzielono na 10 klas według następującego schematu: B0, B1, B2... B9, A0, A1...

Cefeidy należą do klas widmowych A, F, G, przytem krótkookresowe posiadają wyższą temperaturę powierzchniową niż długookresowe. Zmiany widma, zaobserwowane u wszystkich cefeid, polegają na tem, że w chwili maximum blasku

gwiazdy te posiadają widmo, odpowiadające znacznie wyższej temperaturze, niż ta, która wynika z widma, występującego w chwili minimum blasku. Naogół widmo cefeid zmienia się od klasy G5 do F5, co odpowiada zmianom temperatury powierzchniowej od 5200° do 6900°. Jest to wartość średnia zmian widma, którą niektóre cefeidy znacznie przekraczają, np. δ Cephei w minimum blasku posiada widmo klasy G6 (temp. = 5100°) w maximum zaś blasku widmo jest typu F4 (temp. = 7100°); u innych cefeid amplituda zmian widma jest jeszcze znaczniejsza i wynosi np. u η Aquilae G9 — F2 (4700°—7400°), u RR Lyrae — F2 — B9 (7400°—13000°) i t. d.

Wielkie te zmiany temperatury dowodzą wymownie, że nie możemy zmian blasku przypisywać zaćmieniom, lecz że muszą wewnątrz gwiazd działać jakieś potężne siły, wywołujące oscylacje blasku i temperatury gwiazd. Zagadnienie zmian blasku cefeid nęciło wielu badaczy, którzy usiłowali tworzyć różne teorie, wyjaśniające przebieg zmienności tych gwiazd. Próby te jednak nie ostawały się zwykle wobec faktów, dostarczanych przez obserwacje. Dopiero w 1918 r. słynny astronom angielski, Eddington, ogłosił dobrze ugruntowaną matematycznie teorię, która zmienność cefeid tłumaczy przez *pulsacje*, polegające na rozszerzaniu się i kurczeniu rozżarzonego globu gazowego gwiazdy.

Myśl, że cefeidy są gwiazdami pojedynczymi, zmiany zaś ich blasku są wynikiem działania wewnętrznych sił, wywołujących pulsacje gwiazdy, wypowiedziana była jeszcze przez A. Rittera w 1879 r., a następnie podnoszona już w XX wieku przez F. R. Moultona i H. Shapley'a. Dopiero jednak Eddington myśl tę rozwinął, dając obszerną teorię, która uważana jest obecnie za najpoważniejszą próbę wyjaśnienia zmienności cefeid.

Według nowoczesnych poglądów gwiazdy uważamy za kule gazowe, znajdujące się w stanie równowagi mechanicznej; przytem temperatura gazów, wynosząca kilka lub kilkanaście tysięcy stopni na powierzchni gwiazdy, osiąga w jej wnętrzu olbrzymią wartość kilkudziesięciu milionów stopni. Jeżeli wybieramy jakąkolwiek sferyczną warstwę, leżącą wewnątrz gwiazdy, to ciężar gazów, nad nią położonych, zrównoważony jest ciśnieniem ga-

zów z wewnętrznej warstwy oraz ciśnieniem promieniowania, bardzo silnego wewnątrz gwiazd. Przypuśćmy teraz, że udało się nam przy użyciu pewnych sił zewnętrznych ścisnąć kulę gazową gwiazdy tak, że jej promień zmniejszył się np. o 10%. Wówczas ciśnienie grawitacyjne zwiększy się w każdym punkcie wewnątrz gwiazdy, powiększy się również temperatura gwiazdy i prężność wewnętrznych warstw gazowych. Rachunek wykazuje, że prężność, wywołana ograniczeniem, zwiększy się bardziej, niż ciśnienie grawitacyjne, i gwiazda wskutek tego nabierze tendencji do rozszerzenia i powrotu do dawnego stanu równowagi. Po osiągnięciu jednak tego stanu gwiazda rozszerzać się będzie nadal wskutek bezwładności, dopóki wewnętrzna prężność gazów nie stanie się zbyt niska, aby wytrzymać ciężar warstw zewnętrznych. Wtedy gwiazda zacznie się kurczyć, powodując znów wzrost temperatury i prężności gazów wewnątrz, co z kolei wywołuje rozszerzenie się gwiazdy i t. d. Zaburzenie więc, które wywołaliśmy przez ściśnięcie gwiazdy, stało się źródłem drgań, powtarzających się regularnie. Z rozważań Eddingtona wynika, że okres (P) pulsacji powinien być odwrotnie proporcjonalny do pierwiastka kwadratowego z gęstości (ρ) gwiazdy, czyli, że powinna istnieć zależność:

$$P \sqrt{\rho} = \text{const}$$

Teoria pulsacji wyjaśnia zmiany w prędkości radialnej cefeid, jako wynik ruchu gazów na powierzchni gwiazdy w kierunku Ziemi i odwrotnie. Również zmiany widma cefeid znajdują zupełnie dobre wytłumaczenie w teorii pulsacji. Gdy bowiem gwiazda się kurczy, temperatura jej wnętrza wzrasta, osiągając maximum w chwili największego skurczenia, przy rozszerzaniu się zaś temperatura wnętrza się obniża, osiągając minimum wtedy, gdy objętość gwiazdy jest największa. Natrafiamy tu jednak na tę samą trudność, którą napotykalismy przy tłumaczeniu zmian blasku cefeid przez zaćmienia. Ponieważ teo-

rja pulsacyj wymaga, aby minimum blasku wypadło w chwili najniższej temperatury, maximum zaś — w chwili temperatury najwyższej, więc maximum rozszerzania się powinno przypadać podczas zmniejszania się blasku, zaś największa prędkość kurczenia podczas wzrastania blasku. Tymczasem obserwacje wykazują, że gwiazda najszybciej się rozszerza w chwili maximum blasku, i najszybciej się kurczy w chwili minimum blasku, czyli, że zaobserwowana faza rozszerzania się i kurczenia przesunięta jest o $\frac{1}{4}$ okresu w stosunku do teoretycznej. E d d i n g t o n i zwolennicy teorii pulsacyjnej cefeid starają się fakt ten wytłumaczyć tem, że najniższa temperatura osiąga swe maximum w chwili największego skurczenia tylko *wewnątrz gwiazdy*, warstwy zaś zewnętrzne, które nie biorą wielkiego udziału w procesach kurczenia się i rozszerzania, osiągają maximum temperatury dopiero po upływie pewnego czasu, gdy już gwiazda się rozszerza, co też istotnie obserwujemy. Z analogicznych powodów minimum temperatury powierzchniowej, równoczesne z minimum blasku, wypada już po osiągnięciu maximum objętości.

Jakkolwiek nie możemy jeszcze uważać, że teoria E d d i n g t o n a odtwarza nam należycie rzeczywisty przebieg zmian fizycznych wewnątrz cefeid, jednakże stanowi ona ogromny postęp na drodze teoretycznych prób wyjaśnienia zmienności cefeid, gdyż na jej podstawie po raz pierwszy wyjaśnione zostały w sposób prosty jednocześnie zmiany blasku, prędkości radialnej oraz widma, czego nie mogła bez sztucznych założeń wytłumaczyć hipoteza podwójności cefeid. Poza tem ta ostatnia hipoteza wymagała, aby masy i objętości cefeid były nieznaczne w porównaniu ze Słońcem, co nie zgadzało się z obserwacjami.

Jeżeli obliczymy wielkości absolutne cefeid, które odnosimy zawsze do odległości 32.6 lat światła, skąd promień drogi Ziemi dokoła Słońca widoczny jest pod kątem $0''.1$, to okaże się, że np. jasne cefeidy 5-ej wielkości, odległe od nas prze-

ciennie o 800 lat światła, będą miały wielkość absolutną równą — 2^m . Odniesiona do tej samej odległości wielkość naszego Słońca jest równa $+5^m$, a więc cefeidy 5-ej wielkości są o 7^m jaśniejsze od Słońca, to jest wysyłają 630 razy więcej światła, niż Słońce. Ponieważ zaś jasność bezwzględna gwiazdy zależy od jej masy, więc cefeidy powinny również posiadać wielką masę, znacznie większą od masy Słońca. Jednocześnie charakter widma cefeid wskazuje na to, że gęstość tych gwiazd jest w porównaniu z gęstością Słońca bardzo mała, skąd wynika, że objętości cefeid muszą być ogromne. A więc cefeidy zaliczyć musimy do kategorii gwiazd olbrzymów, — a nawet do gałęzi tej kategorii, obejmującej „nadolbrzymy“ o szczególnie wielkiej objętości i wielkiej jasności absolutnej. Stwierdzenie faktu, że cefeidy są gwiazdami olbrzymami zadało cios śmiertelny teorii zaćmieniowej cefeid, z orbit bowiem, obliczonych z prędkości radialnych wynikałoby, że słabsza gwiazda musi leżeć wewnątrz jaśniejszej, co oczywiście jest absurdem. Tymczasem teoria pulsacyjna godzi się doskonale z charakterem cefeid, jako gwiazd olbrzymów.

Przytaczamy obok tabliczkę, zawierającą najbardziej charakterystyczne dane dla kilku cefeid (według Russella, *Astronomy* pg. 768, z nowszemi uzupełnieniami). Kolumny tej tabliczki zawierają kolejno: 1) nazwę gwiazdy, 2) okres w dniach, 3) maximum blasku, 4) minimum blasku, 5) widmo w maximum i minimum ¹⁾, 6) wielkość absolutną, 7) promień R w milionach km, 8) masę, 9) gęstość ρ i 10) iloczyn $P\sqrt{\rho}$. Za jednostki masy i gęstości przyjęto masę i gęstość Słońca.

Jak widzimy z niżej przytoczonej tablicy iloczyn $P\sqrt{\rho}$ jest w przybliżeniu stały, niewielki zaś wzrost tej wartości w zależności od wzrostu okresu został przewidziany przez E d d i n g t o n a.

¹⁾ Dla ζ Ursae Minoris i α Geminorum podano tylko średnie widmo.

Nazwa gwiazdy	P	Max.	Min.	Wi- dmo	Wielk. abs.	R	Masa	Gę- stość ρ	$P \sqrt{\rho}$
RR Lyrae	d 0.57	m 7.2	m 8.0	B9—F2	m —0.4	4	4.6	0.022	0.09
SU Cassiopeiae . .	1.95	6.0	6.4	F2—F9	—1.2	9	6.3	0.003	0.10
α Ursae Min. . . .	3.97	2.3	2.4	F7	—1.8	15	8.5	0.0008	0.11
δ Cephei	5.37	3.6	4.3	F4—G6	—2.2	18	10.5	0.0006	0.13
η Aquilae	7.18	3.7	4.4	F2—G9	—2.6	24	13	0.0003	0.13
ζ Geminorum . . .	10.15	3.7	4.1	G1	—3.2	30	18	0.0002	0.15
X Cygni	16.39	6.2	7.4	F8—K0	—3.9	48	26	0.00008	0.15
Y Ophiuchi	17.12	6.1	6.5	F8—G7	—4.0	50	28	0.00008	0.15
l Carinae	35.52	3.6	4.8	F8—K0	—5.1	80	50	0.00003	0.19

Teoria pulsacyjna, oparta o dobrze ugruntowaną teorię budowy gwiazd — kul gazowych, znalazła wielu zwolenników wśród astronomów. Słabą jednak jej stroną jest zupełna nieznajomość przyczyny, któraby wywołała drgania swobodne gwiazdy, co nadaje hipotezie pulsacyj posmak sztuczności. A poza tem nie jest dostatecznie wyjaśniony fakt, dlaczego największa prędkość rozszerzania się przypada dokładnie w chwili maximum blasku, również nie jest dostatecznie wytłumaczona przez teorię asymetria krzywej blasku, szczególnie zaś bardzo szybki wzrost blasku u krótkookresowych cefeid i drugorzędne drgania na gałęzi zmniejszania się blasku, zaobserwowane u cefeid długookresowych.

Te i inne jeszcze powody skłoniły Jeansa do postawienia odmiennej hipotezy co do przyczyn zmienności cefeid. Jeans odrzuca założenie Eddingtona, że gwiazda jest kulą i nie posiada ruchu obrotowego, zakładając, że cefeidy są obdarzone ruchem obrotowym i znajdują się w stadium dzielenia się na dwie gwiazdy. Teoria Jeansa obejmuje nie tylko cefeidy, lecz ponadto gwiazdy zmienne długookresowe, przeważnie czerwone olbrzymy, których okres zmienności wynosi od 50 dni do 2 lat. Według Jeansa ewolucja gwiazd zmiennych postępuje od gwiazd długookresowych poprzez cefeidy aż do gwiazd podwójnych. Rozpoczyna się ten proces wtedy, gdy obracająca się gwiazda przybierze kształt elipsoidy trójosiowej. Stan ten gwiazdy,

nie posiadającej zbyt silnego centralnego zgęszczenia, jest nietrwały, w gwieździe wytwarzają się oscylacje, które z biegiem czasu deformują gwiazdę do tego stopnia, że przybiera ona kształt gruszkowy. Oscylacje mogą mieć charakter pulsacyj, wywołują więc zmiany temperatury i typu widmowego. Pulsacje jednak nie są jedyną przyczyną zmian blasku, gdyż blask gwiazdy zmienia się również wskutek ruchu obrotowego gruszkowatej bryły, zwracającej ku nam części swej powierzchni różnej wielkości.

Okresy oscylacji materji i ruchu obrotowego są początkowo niejednakowe i niewspółmierne, i dlatego w przebiegu zmian blasku czerwonych gwiazd długookresowych powstają znane z obserwacji nieregularności. Stopniowo jednak gwiazda zaczyna się dzielić na dwa składniki, oba okresy, oscylacji i obrotu, stają się jednakowe i powstaje w ten sposób regularna długookresowa cefeida, której okres zmienności równa się okresowi obrotu. W dalszym swym rozwoju jądro gwiazdy rozpada się ostatecznie i powstaje gwiazda podwójna.

Takby się przedstawiała w ogólnych zarysach teoria Jeansa. Zasługą jej jest ujęcie w jednym schemacie wszystkich gwiazd zmiennych regularnych i półregularnych, poczynawszy od długookresowych gwiazd czerwonych aż do białych zaćmieniowych. Ewolucja gwiazd zmiennych, wskazana przez Jeansa, doskonale się zgadza z teorią ewolucji gwiazd olbrzymów, uwydatnioną w słynnym wykresie

Russella. Jest to jednak teoria niedość gruntownie jeszcze sprawdzona, więc też nie przyjęła się u ogółu astronomów, jakkolwiek na gruntowne zbadanie ze wszechmiar zasługuje.

Odmienne poglądy na mechanizm zmienności cefeid wywołały bardzo żywą i ciekawą dyskusję między Eddingtonem i Jeansem. Eddington wysunął bardzo poważny zarzut przeciwko twierdzeniu Jeansa, że okres zmienności cefeid równa się ich okresowi obrotu. Z powodu bowiem olbrzymich rozmiarów cefeid, których promienie, jak widać z przytoczonej tablicy, już przy 7-dniowym okresie przekraczają 20 milionów km muszą różne części zwróconej ku nam powierzchni poruszać się z niejednakową ogromną prędkością radialną. Np. jeden brzeg tarczy gwiazdy będzie się ku nam szybko zbliżał, drugi zaś z tą samą prędkością będzie się oddalał, co powinno znaleźć odbicie w widmie gwiazdy w postaci silnego rozszerzenia prążków. Tego jednak nie zaobserwowano, przeciwnie prążki w widmach cefeid są bardzo ostre. Jeans, odpierając ten zarzut, twierdzi, że gwiazda nie obraca się jako ciało sztywne, lecz że ruch obrotowy w środku jest znacznie szybszy, niż na powierzchni. Okres zmienności blasku równy jest okresowi obrotu jądra gwiazdy, obserwowana zaś przez nas powierzchnia, obracająca się znacznie wolniej, niż jądro, nie wpływa w sposób dostrzegalny na rozszerzanie się prążków w widmie.

Trudno obecnie jest orzec, która z obu opisanych teorii bliższa jest rzeczywistości; obie z nich mają zalety i wady, stwierdzić jednak należy, że dzięki pracom Eddingtona i Jeansa wiadomości nasze o cefeidach bardzo się pogłębiły. Niezwykłe bowiem właściwości tych gwiazd sprawiają, że badania ich odgrywają niezmiernie doniosłą rolę w poznawaniu rozmiarów wszechświata. Są to bowiem źródła znanej siły świetlnej, „fundamentalne świece” nieba, jak je obrazowo określa Eddington. Wynika to ze związku, jaki zachodzi między absolutnym

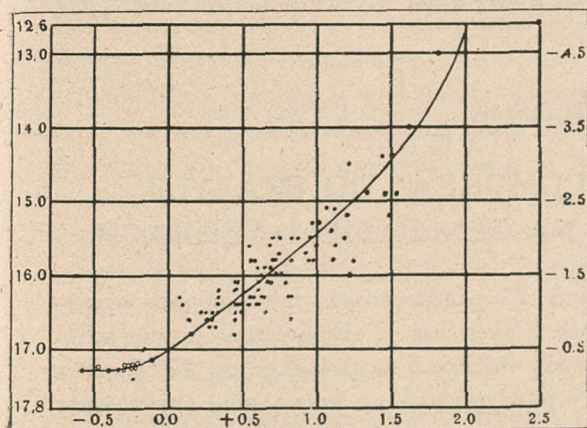
blaskiem cefeid a ich okresem. Jak widać z przytoczonej wyżej tablicy, wraz ze wzrostem okresu wzrasta również absolutna jasność, która dla RR Lyrae wynosi — $0^m.4$, zaś dla 1 Carinae jest już równa — $5^m.1$, czyli że wzrasta 76 razy przy powiększeniu się okresu z $0^d.57$ na $35^d.52$.

Wielkie odległości, w jakich położone są cefeidy naszego układu gwiazdowego, nie pozwalają na ustalenie związku między wielkością absolutną i okresem na podstawie jedynie obserwacji tych oddzielnie rozrzuconych na niebie gwiazd. Należałoby znaleźć grupę cefeid z różnymi okresami tak położoną, abyśmy mogli wszystkie te gwiazdy uważać za równo odległe od nas. Wtedy zależność *wielkości pozornych* od okresu będzie taka sama, jak zależność *wielkości bezwzględnych* od okresu.

Bogate niebo gwiazdowe dało nam możliwość uskutecznienia takiej kalibracji, w jednym bowiem z oddalonych ugrupowań gwiazd, w Małym Obłoku Magellana, Miss Leavitt odkryła w 1912 r. bardzo dużo gwiazd zmiennych, szczególnie zaś cefeid, z okresami od 15 godzin do 100 dni. Dla przeszło 100 gwiazd wyznaczono krzywe blasku, mierząc ich pozorną wielkość fotograficzną, porównanie zaś cefeid o różnych okresach wykazało zupełnie wyraźnie, że im dłuższy jest okres cefeidy, tem gwiazda jest jaśniejsza. Wyniki Miss Leavitt uwiadczenia nam rysunek 4, gdzie na osi poziomej odłożono logarytm okresu, zaś na pionowej (z lewej strony) — średnie zaobserwowane wielkości fotograficzne. Ponieważ rozmiary Małego Obłoku Magellana mogą być pominięte w porównaniu z odległością Obłoku od nas, więc znaleziona zależność wyraża jednocześnie związek między *wielkością absolutną* i okresem. Należy tylko obserwowane przez nas wielkości odnieść do odległości 32.6 lat światła.

Shapley obliczył z ruchów własnych średnie absolutne wielkości jaśniejszych cefeid naszego układu, przez co, przyjmując, że zależność, wyrażona na rys. 4, zachodzi dla wszystkich cefeid we wszech-

świecie, uzyskano wielkości absolutne cefeid z Małego Obłoku Magellana. Wielkości te zostały umieszczone na osi pionowej z prawej strony rys. 4. Z wykresu tego widzimy, że różnica między zaobserwowa-



Rys. 4. Zależność jasności absolutnej cefeid od okresu. (Russell, Dugan, Stewart *Astronomy* p. 764).

ną wielkością cefeid z Małego Obłoku Magellana i ich wielkością absolutną wynosi $17^m.5$. Łatwo obliczamy według wzoru (1), że cefeidy te są pozornie $2.512^{17.5} = 10.000.000$ razy słabsze, niż odpowiadające im cefeidy w odległości 32.6 lat światła, ponieważ zaś rzeczywiste absolutne wielkości są o $17^m.5$ mniejsze, niż wielkości zaobserwowane, więc Mały Obłok Magellana leży $\sqrt[10.000.000]{3.200}$ razy dalej, niż nasza fundamentalna odległość 32.6 lat światła, t. j. w odległości 104.000 lat światła.

Wykryta przez Miss Leavitt zależność wielkości bezwzględnej cefeid od okresu umożliwiła nam głębokie „sondowanie przestrzeni”, jak się wyraża Jeans. Metoda cefeid znalazła bardzo szerokie zastosowanie do wyznaczania odległości bardzo dalekich ugrupowań gwiazd, jak gromady kuliste i mgławice pozagalaktyczne, skąd światło dociera do nas dopiero po upływie milionów lat. Oczywiście dane ugrupowanie gwiazd, którego odległość chcemy zmierzyć, musi zawierać cefeidy; wystarczy wtedy znaleźć okresy tych cefeid i zmierzyć ich średnie pozorne wielkości, z krzywej zaś Miss

Leavitt dla danych okresów znajdziemy wielkości absolutne. Porównanie tych ostatnich wielkości z zaobserwowanymi pozwoli z łatwością obliczyć odległość danego zbiorowiska gwiazd.

Znalezione tą drogą odległości (głównie przez Shapley'a, który może być uważany za właściwego twórcę opisywanej metody) pozwoliły określić rozmiary wszechświata. Znaleźliśmy więc, że najbliższa gromada kulista gwiazd leży w odległości 21.000 lat światła, najdalsza — w odległości 11 razy większej. Wielkie zaś mgławice pozagalaktyczne, z których najbliższa położona jest w odległości 870.000 lat światła, odległe są od nas o dziesiątki, a nawet setki milionów lat światła. Jak doniosłe jest znaczenie metody Shapley'a uprzytomnimy sobie, gdy zważymy, że zwykłą metodą trygonometryczną udało się wysondować przestrzeń do odległości zaledwie 300 lat światła, co stanowi znikomy obszar nie tylko wszechświata, lecz nawet naszego układu Drogi Mlecznej. Być może, znalezione przez Shapley'a odległości będą wymagały poprawek, dochodzących do 25% lub nawet więcej ich wartości, rząd wielkości jednak w ocenie rozmiarów wszechświata został już osiągnięty.

Wyjątkowe stanowisko, zajmowane przez cefeidy wśród gwiazd, sprawia, że gwiazdom tym poświęcamy coraz więcej uwagi. Pole do pracy i do nowych odkryć jest tu jeszcze ogromne. Jaśniejsze cefeidy są wprawdzie dość dobrze zbadane, nie dotyczy to jednak ogółu cefeid, których obecnie znamy już około 500. Dla szeregu słabych gwiazd tego rodzaju nieznane są jeszcze dokładne krzywe blasku ani też krzywe prędkości radialnych i zmian widma. Ale nawet jaśniejsze cefeidy, szczególnie krótkookresowe, nastroczają wiele zagadnień, dotychczas nierozwiązanych, zachodzą bowiem w przebiegu ich blasku niewyjaśnione oscylacje, które sprawiają, że największy blask osiąga nie zawsze jednakową wielkość, kształt krzywej blasku ulega często zmianom, a rów-

niez i okres zmienności tych gwiazd nie jest stały. Niezmiernie interesujące zagadnienie zmienności okresów i amplitud zmian blasku może być rozwiązane tylko dla niewielu cefeid ze względu na zbyt krótki czas, w jakim gromadzone są regu-

larne i dokładne obserwacje gwiazd zmiennych. Niewątpliwie jednak dalsze obserwacje i sumienna analiza ich wyników rzuca jeszcze wiele światła na istotę zmienności tych ciekawych olbrzymich kul gazowych.

STANISŁAW FELIKSIAK.

PODRÓŻ NA STATKU „DAR POMORZA“ DO BRAZYLJI I NA MARTYNIKĘ Z POSTOJEM NA TENERYFIE I AZORACH.

Państwowe Muzeum Zoologiczne dzięki uprzejmości Ministerstwa Przemysłu i Handlu oraz Dyrekcji Państwowej Szkoły Morskiej w Gdyni, otrzymało dwa miejsca na statku szkolnym do dyspozycji swych pracowników, którzy mogliby wyzyskać podróże szkolne w celach faunistycznych. Z ramienia Państwowego Muzeum Zoologicznego wzięli udział w ekspedycji dyrektor tegoż Muzeum p. Wacław Roszkowski i autor niniejszego artykułu.

Pod komendą kapitana Konstantego Maciejewskiego, na pięknej fregacie trzymasztowej „Dar Pomorza” pojemności 1561 tonn, w dniu 3 października 1931 r. opuściliśmy Gdynię. Burze, wiatry niepomysłne, mgły, panujące na Bałtyku, w cieśninach: Sund, Kattegat i Skagerrak oraz na Morzu Północnem, odbiły się niekorzystnie na szybkości statku. Dopiero w dniu 17 października wypłynęliśmy z kanału La Manche na fale Atlantyku.

Na oceanie pogoda przedwiośnia, słońce dość silnie przygrzewa. Przed dziobem statku płasają delfiny. Poszczególne osobniki dochodzą dwumetrowej długości. Poruszają się z nadzwyczajną zręcznością, połyskując jasnym spodem ciała, lub też wyskakują ponad fale. Pojawiają się liczniej zwierzęta pelagiczne. Do siatki obrczowej, zarzucanej ze statku, wpadały żebropławawy, meduzy, salpy kolonjalne, tworzące do 60 cm długie, żółtawe łańcuchy dwurzędowe, to znów złączone w pierścienie, składające się zwykle z pięciu dużych egzemplarzy. Na wysokości Gibraltaru,

dnia 27 października, fale oceanu wyrażnie błękitnieją. Temperatura powierzchni wody dochodzi w południe do 22° C, dnia 29 października na horyzoncie zarysowały się kontury wyspy Porto Santo, za nią widoczna Madeira. Pogoda pasatowa, nieboskłon zaciągnięty chmurami. W nocy błyskają z głębi wody intensywnie zielone światła, lśniące jeszcze 30 m za statkiem. Wieczorem dnia 31 października, w odległości 55 km wyłonił się na widnokręgu ponad chmurami potężny szczyt wulkanu Teneryfy, Pico de Teyde (3715 m).

Wpłynęliśmy do portu Santa Cruz de Tenerife. Z pokładu statku roztoczył się wspaniały widok na łańcuch górski, scho-



Rys. 1. *Euphorbia canariensis*.

dzący do morza w kierunku północno-wschodnim, skąpany w intensywnych promieniach słońca. Potężne skały ostrokończe, poślubione wpoprzek głębokimi wąwozami, u których wyjścia wabi żywa

zielen roślin egzotycznych. We wklęsnięciu masywu górskiego, przy ujściu jednej z dolin widoczne miasto, tulące się przedmieściami do zboczy górskich. Między białymi domami o przeważnie płaskich dachach wznoszą się tu i owdzie strzeliste palmy daktylowe i araukarje.

Najbardziej pociągają nas doliny, zwane tutaj Barrancos i Barranquillos, gdzie spodziewamy się znaleźć zbiorniki wodne. W ujściu dolin zielenią się ogrody bananowe, gdzieś tam drzewa laurowe, pomarańczowe, figowe i od strony morza — liczne tamaryszki.

Na zboczach górskich nisko rosną agawy, wyżej wspaniałe świeczniki wilczomle-

zonych wchodzi się po stopniach, kutych w skałę lub też po drabinach sznurowych. W wąwozach brak wody, trafiliśmy na okres suszy, jedynie na południowym krańcu miasta w Barranco de Santos natknęliśmy się na duże kałuże, resztki strumienia, zamieszkałe przez liczne zwierzęta wodne.

Zwiedzamy miasto. Ulice wąskie, czyste, przeważnie asfaltowane. Ruch samochodowy dość duży. Niewielkie place są ozdobione posągami i roślinnością egzotyczną, palmami daktylowymi i wachlarzowymi (*Chamaerops*). Za żaluzjami okien śpiewają kanarki, hodowane tu na wielką skalę i z zamiłowaniem. Miasto o dużym ru-



Rys. 2. Dolina Orotawy z widokiem na Pico de Teyde.

czu *Euphorbia canariensis* oraz *Sempervivum*. Licznie występuje *Opuntia*, szczególnie przy domostwach. Dawniej hodowano na niej obficie mszyce *Coccus cacti*, przerabiane na czerwoną farbę koszenilową. Koszenila przed wynalezieniem farb anilinowych była ważnym produktem zbytu.

Ściany skalne piętrzą się nad szosą wysoko, dużo w nich jest jaskiń, zamieszkałych przez biedną ludność, prowadzącą nędzne, prymitywne życie. Do wyżej poło-

chu handlowym skupia 82.700 ludzi, co stanowi prawie połowę wszystkich mieszkańców wyspy, dochodzących do 180.000.

W górach już na wysokości 600 m krajobraz roślinny przybiera charakter bardziej północny. Wyżej występują lasy liściaste, niżej pola uprawne. Każda pięćdziesiąta ziemia możliwa do uprawy dobrze jest wyzyskana. Na zboczach widoczne liczne tarasy umocnione charakterystycznymi murkami. Wodę do pól uprawnych sprowadzają wodociągami z gór, gdzie znajdują się

duże zbiorniki deszczówki, przegrodzone olbrzymimi tamami. Wszędzie przy drogach wioskowych widoczne są baseny ocembrowane, połączone z wodociągiem. Doliny urodzajne jak np. w okolicy La Orotawa, miasteczka leżącego u stóp wulkanu Pico de Teyde, prawie całkowicie są zajęte pod plantacje bananowe, prowadzone na wielką skalę, ze względu na łatwy eksport do Europy. Ziemia zgromadzona jest przeważnie w rękach niewielu plantatorów, a pozostała ludność posiada małe kawałki, które ledwie jej umożliwiają nędzną egzystencję. Prócz rolnictwa zajmują się hodowlą kóz, bydła, przemysłem domowym, między innymi koronkarstwem, w nadmorskich terenach żeglarsstwem i rybactwem.

Po pięciodniowym pobycie na Teneryfie, dnia 5-go listopada opuszczamy wyspy Kanaryjskie. Siódmego dnia wpłynęliśmy do kanału między wyspami Santo Antão i São Vicente, należącemu do archipelagu Cabo-Verde. Jesteśmy znów otoczeni obłoczkami pasatów, unoszącymi się na horyzoncie. Poniżej 10° szerokości północnej wjechał statek w obszar ciszy. Żagle zwiśają. Słońce silnie przygrzewa. Nieboskłon co pewien czas zaciąga się chmurami, przeważnie w godzinach rannych i wieczornych. Czarna powłoka chmur rozświetlana potężnymi błyskami, padają krótkotrwałe deszcze ulewne. Dzięki bardzo zwolnionemu biegowi statku mogliśmy wszyscy wygodnie przyglądać się przepływającym obok zwierzętom. Z tyłu unoszą się niezmordowanie jaskółki morskie, *Oceanites*. Słychać donośne sapanie kaszalota, dziesięciometrowej długości, szybko się oddalającego. Ponad fale wzbijają się stadka ryb latających, *Exocoetus*. Ukazały się liczne ryby tuńczyki, za nimi ciągnęły gromadki delfinów po kilka osobników w każdej. Z samicami płynęły młode pojedyncze sztuki. Wychylały ponad fale pionowo przód ciała, niektóre znów uderzały silną płetwą ogonową kilkakrotnie o powierzchnię wody. Obok statku pojawiły się rekiny w liczbie trzech egzemplarzy z rodzaju *Carcharias*. Towarzyszyły im ryb-

ki piloty *Naucrates*; większemu 2,5 metra długiemu — cztery, przyczem najmniejsza rybka płynęła przed czołem drapieżnika, pozostałe zaś z boków. Piloty, zaciekawione przynętą, podpływały do niej, poczem wracały na uprzednie stanowiska. Pod jednym ludojadem para dużych złotych makreli, *Coryphaena*. Rekiny kilkakrotnie zdejmowały mięso z haka, przyczem odwracały się spodem lub bokiem ciała do góry. Wreszcie udało się schwytać największego, wciągany na pokład trzepotał się silnie, co doprowadziło do pęknięcia liny i utracenia zdobyczy. Jedyne trofeum stanowiła rybka przyssawkowa *Echeneis*, pasażerka rekina, która nadzwyczaj mocno przygłęła do przynęty przy pomocy przyssawki znajdującej się na wierzchu głowy. Pojawiły się jamochłony kolonialne, piękne rurkopławy: *Physalia*, żeglarzem portugalskim zwana, o dużym do 20 cm długim przezroczystym pęcherzu powietrznym błękitnej barwy z różowym grzebieniem, pełniącym rolę żagla, *Velella* fioletowej barwy z wystawioną do wiatru silną płytką pionową. Na powierzchni wody widoczne, podobne do pęcherzyków pianki, srebrzyste tratewki mięczaków przodoskrzelnych z rodzaju *Janthina*. Do oryginalnej łódeczki przylega mięczak stopą nogi, przyczem podstawa muszelki zwrócona jest ku górze i dzięki fiołkowej barwie prawie niewidoczna. Wychwytyjąc przednią częścią nogi pęcherzyki powietrza i otarbiając je śluzem, rozbudowuje w miarę potrzeby swą tratawkę, która służy również jako miejsce przyczepu złożonych jaj. Między 10° i 5° szerokości północnej, temperatura wody na powierzchni dochodziła do 28° C, bliżej ku równikowi opadła do 25° C.

Zbliżamy się do kontynentu Ameryki Południowej. Jaskółki morskie zniknęły. W dali ukazał się piękny biały ptak, mieszkaniec tropikalnych stref oceanu, *Phaeton*, z dwiema sterówkami bardzo wydłużonymi. Dnia 27 listopada, na wysokości 8° szerokości południowej wyłoniły się brzegi północnej Brazylii, lekko pagórkowate, pokryte lasami. Rozróżniamy już

malownicze grupki palm kokosowych. Na wzniesionem nadbrzeżu widnieją tonące w zieleni domy i wille Olinda, dawnej stolicy stanu Pernambuco, założonej w 1532 r. Kilka kilometrów na południe od Olindy, na niskim brzegu coraz wyraźniejsze białe domy dzielnicy handlowej i portowej obecnej stolicy Recife de Pernambuco.

W porcie przycumowano statek do mola, zbudowanego na rafie koralowej. Wychodzimy na ląd i zwiedzamy miasto, leżące w ujściu szeroko rozlanych odnóg rzecznych Capibaribe i Beberibe, liczące 238843 mieszkańców. Najładniejsze są stare dzielnice za mostami. Dość dużo ogrodów, placów ozdobionych pomnikami, smukłymi palmami królewskimi i araukarjami. Ruch duży, liczne tramwaje, obsługiwane przez mulatów, łączą odległe przedmieścia i miejscowości podmiejskie. Wszędzie przeżywa ludność mulacka najróżniejszych odcieni skóry, dużo jest również murzynów czystej krwi. Panuje tuż nędza wśród uboższej warstwy ludności, zarobki robotnika wynoszą przeciętnie 3 milrejsy dziennie, co się równa 1,5 zł. Na murach domów widoczne ślady kul: przed kilku tygodniami policja stanowa stłumiła rewoltę bataljonu wojsk federalnych, poczem oficerów zesłano na wyspę skalistą Fernando Noronha.

W okolicy miasta rozciągają się obszary bagien słonych, porośniętych krzewami mangrowowemi. W czasie odpływu błota wyłaniają się i cuchną silnie. Pod korzeniami szczudłowymi krzewów, z licznych nor wydrażonych w błocie, wyłazą rzesze krabów i wygrzewają się w słońcu a zaniepokojone błyskawicznie się ukrywają. Murzyni łowią je na przynętę, zarzucaną na sznurku, przyczem krab chwytając zdobycz tak silnie kleszczami, że trudno mu ją wyrwać. W górze unoszą się sępy ścierwinki, wielkości kury, szybują z rozstawionymi nieruchomo skrzydłami, o charakterystycznie rozdzielonych lotkach. Przy drogach piaszczystych rozrzucone są nędzne wsie murzyńskie.

W okolicach odleglejszych spotykaliśmy dość liczne młaki, rowy, strumienie o wo-

dzie wolno bieżącej, silnie zamulone, zarosnięte sitami, liljami wodnymi i salwinją. Ogólnie rzuca się w oczy stosunkowo duża różnorodność form zwierzęcych przy wiel-



Rys. 3. Droga wiejska w okolicy Pernambuco.

kiem rozproszeniu osobników, co tłumaczy się równomierną dogodnością warunków życiowych na wielkim obszarze.

W miarę oddalania się w głąb kraju, teren staje się coraz bardziej pagórkowaty, porośnięty suchą trawą, krzewami i nisko rosnącymi drzewami, między którymi gdzieś spotyka się karłowata palma o butelkowatym pniu. Krajobraz ten przypomina sertão, obszary stepowo-leśne, charakterystyczne dla wnętrza stanu, na których odbywają się wędrówki ludów. W okresie wielkiej suszy, występującej co 4 lata, roślinność sertão obumiera, a ludność wówczas z dobytkiem przesuwa się ku północy, by na wieść o deszczach opadłych w rodzinnych stronach wracać gromadnie. Powyżej stacji filtrów, na Rio Gurjahu, wjechaliśmy w młody las tropikalny. Drzewa rosną gęsto, posplatane gałęzmi, o pniach pokrytych epifitami. Z konarów zwieszają się sznury lian. Powietrze wilgotne i bardzo nagrzane. Rozlega się śpiew i świegot ptaków, cykanie cykad. W górze wśród kwiatów koron drzew uwijają

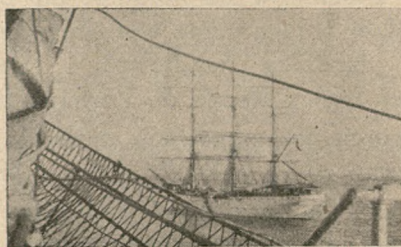
się rzesze kolibrów; w locie z dna kwiatów, czy też z liści zbierają one owady, odpoczywając co pewien czas na gałązkach. Przeważają o upierzeniu brunatnym, niektóre o metalicznym zielonym połysku piórek z odcieniem złotawym. Wracamy o zmroku obok palących się rżysk trzciny cukrowej.

Wycieczki faunistyczne były naogół męczące, szczególnie w porze południowej, kiedy słońce nie rzucało prawie wcale cienia. Przy temperaturze powyżej 40° C pot zlewał obficie osłabłe ciało, towarzyszyła temu ciągła obawa przed porażeniem, o które tu łatwo. W ostatnich dniach dopiero zjawily się chmury, które często wylewały strumienie ciepłej wody. Tworzące się kałuże w czasie krótkiej insolacji znikaly.

W dniu 4 grudnia opuszczamy Pernambuco. Czternaście dni płyniemy ku małym Antylom. Częste szkwały. Z wysokich fal zrywają się stadka ryb latających, lecą przeważnie ukośnie pod wiatr, a pod silniejszym jego podmuchem pletwy piersiowe, pełniące rolę spadochronu, drżą lekko, co przypomina nieco ruchy skrzydeł ptasich. Długość ich lotu wynosi niekiedy 100 m. Po przepłynięciu kanału Santa Lucia, dnia 19 grudnia wchodzimy do zatoki Fort de France, wrzynającej się na 10 km głęboko w zachodnie brzegi Martyniki. Na północy we mgłę widoczny wulkan Pelé 1350 m wysoki. W centrum wyspy wznoszą się stromo wygasłe wulkany Piton de Carbet (1207 m). Od południa i wschodu okalają zatokę niewielkie wzniesienia dochodzące do 500 m. Przy szczytach Carbet, pokrytych roślinnością pierwotną, stale gromadzą się chmury pasatowe, skraplają na zboczach swą wilgoć, dając początek liczny i dużym rzekom, spływającym we wszystkich kierunkach. Południowa część wyspy jest znacznie niższa i mniej wilgotna.

Martynika leży w środku wysp Nawietrznych między Santa Lucia i Dominiką. Posiada powierzchnię 987 km² o bardzo gęstym zaludnieniu, na 1 km² przypada 254 ludzi. Na 250940 wszystkich mieszkańców, przeważnie murzynów i mulatów, wy-

pada jedynie 10000 białych, kreolów francuskich i Francuzów. Biali zgrupowani są po miastach i przy fabrykach na plantacjach. Południowa część wyspy najgęściej



Rys. 4. Dar Pomorza na redzie w zatoce Fort de France.

jest zaludniona, są tu największe plantacje trzciny cukrowej, stanowiące podstawowe bogactwo wyspy. Tereny pagórkowate i równinne pokryte są polami trzciny, monotonnie wyglądającymi, poprzecinane w miejscach niższych licznymi kanałami. Dość gęsta sieć kolejek wąskotorowych zbiega się przy fabryczkach, rumiarniach i cukrowniach. Żółte żdźbła trzciny, po oczyszczeniu z liści, zwożą z pól wagonikami, ciągnionymi przez woły. Trzy razy do roku po zwózce pola pokryte obcięciami liśćmi wypala się, a po wyczerpaniu się gleby w ciągu trzechletniej eksploatacji, zostawia się je ugiorem. Produkcja rumu duża, jedna z fabryk z 40 hektarów trzciny może wyprodukować 350000 litrów rumu rocznie. Pod względem faunistycznym plantacje nie przedstawiają nic ciekawego, jedynie w kanałach można znaleźć trochę form wodnych. Spotyka się dotychczas jeszcze wąż jadowity *Lachesis lanceolatus*, który dawniej był plagą wyspy, obecnie został prawie zupełnie wytępiony przez mangusty (*Ichneumon*), specjalnie w tym celu sprowadzone. Walki mangustów z węzami stanowią w miastach, po walkach kogutów, najbardziej wziętą atrakcję rozrywkową. W uprzemysłowionej części wyspy znajdują się największe miasta handlowe, Fort de France i Lamentin.

Malowniczo przedstawiają się powyżej Fort de France zbocza rzeki Madame, płynącej na dnie głębokiej doliny, o brzegach porośniętych kępami olbrzymich bambu-

sów, sięgających do 30 m wysokości. Na zboczach łagodniej pochyłonych rosną drzewa chlebowe, mangowe, akacjowe, pomarańczowe, rankiem rozlega się śpiew i świegot ptaków.

Naogół rzeczki i strumienie mają charakter górski, płyną na dnie głębokich jarów, tworząc liczne kaskady. Roślinność zboczy bardzo bujna, skupiona w nieprzebyte gąszczu malowniczo wyglądające, na tle ciemniejszej żywej zieleni odcinają się jasne pióropusze bambusów.

Najbardziej pierwotne są górzyście części wyspy, najmniej zaludnione, szczególnie centralny masyw górski Piton de Carbet. Już powyżej 400 m na zboczach gór rosną lasy paproci drzewiastej. Wnętrze lasów bardzo wilgotne, wśród wysokich drzew z przewagą paproci, porośniętych epifitami, pnączami, płyną liczne strumyki, osłonięte kępami olbrzymich bambusów. Z konarów zwieszają się sznury lian, festony mchów. Z pod nóg, po rozmięklej ziemi uciekają duże kraby lądowe i ukrywają się w jamach pod korzeniami drzew. Bliżej szczytów las przybiera wygląd coraz dziksz, korony drzew gęsto się splatają, dając silny cień. Z nieco większych ssaków lasy te zamieszkuje dydelf *Opossum*, łowiony dla smacznego mięsa; jeden okaz otrzymany w podarunku udało się nam przewieźć do Ogrodu Zoologicznego w Warszawie.

Parowcem, stale kursującym wzdłuż zachodnich brzegów wyspy, płyniemy do Saint-Pierre. Brzegi wysokie gładkie, w przeciwieństwie do wschodnich, bardzo urozmaiconych, osłoniętych barjerami raf koralowych.

Na zboczach rosną kaktusy i agawy. W ujściach dolin wśród gajów kokosowych liczne wioski rybackie. Mijamy osadę Carbet, miejsce wylądowania Kolumba w 1502 r., tutaj została założona pierwsza kolonia francuska w 1635 r. Przed nami wylania się wulkan. Z pod samego stożka uchodzi ku morzu koryto rzeki Blanche, zniszczone ostatnio w 1929 r. wylewającą się z krateru lawą. Nad płaską zatoką, na południe od ujścia Rivière Blanche, roz-

ciąga się niewielkie miasto St. Pierre. Przy ulicach wyciągniętych głównie równolegle do brzegu morza, między jednopiętrowymi domami widnieją liczne ruiny porośnięte



Rys. 5. Ruiny z 1902 r. w St. Pierre.

roślinnością. Przed 30 laty St. Pierre było największym na Martynice miastem handlowym i portowym. W dniu 8 maja 1932 r. wulkan eksplodował gwałtownie, wyrzucając olbrzymi słup gazów i tufów na 3 km w górę. Ku południowi powiał potężny prąd rozgrzanego powietrza i w krótkim czasie kwitnące miasto zamienił w cmentarzysko. Zginęło wówczas 30.000 ludzi. W porcie 16 statków uległo zniszczeniu.

Postanowiliśmy zwiedzić Mt. Pelé. Zwykle wycieczki kierują się z Morne Rouge, miasteczka leżącego przy południowym zboczu wulkanu. Do krateru prowadzi ścieżka turystyczna. Zbocza gór pokryte zwartymi lasami paprociowymi, wchodzącymi do wysokości mniej więcej 800 m. Wyżej zarośla krzewów i hale porośnięte trawami, mchami, widłakami. Z dna krateru, zawałonego głazami, wznosi się szary stożek wulkanu z jaśniejszymi smugami podłużnymi. Gdzieś nad fumarolami powiewają białe pióropusze dymów. Na szczycie lawy andezytowe zastygły w fan-

tastycznych kształtach. Co pewien czas z pod wierzchołka obsuwa się głaz i porywa za sobą całą lawinę, walącą się w dół z głośnym łoskotem, wzbijają się przytem wysoko tumany tufu. Od strony północno-zachodniej opuściliśmy się na dno krateru, poczem poczęło się wspinanie na zbocze stożka po olbrzymich omszonych głazach, niekiedy silnie nagranych. W kraterze nowszym na wysokości 1300 m natknęliśmy się na pionowy komin, wydobywa się z niego jak i ze szczelin sąsiednich gorąca para wodna. Zapach siarki. Nad poziomem płaszczyznami ubitych tufów sterczą skały andezytowe, rozsypujące się powoli. Powietrze dość chłodne, w godzinach południowych temperatura wynosiła 16° C. Stale zsypane się lawiny głazów uniemożliwiały wejście na sam szczyt stożka. Schodziliśmy ku morzu Karaibskiemu korytem Rivière Blanche, drogą bardzo niewygodną po olbrzymim rumowisku bomb wulkanicznych, dochodzących niekiedy do 2 m średnicy.

W ciągu prawie dwumiesięcznego pobytu na Martynice, poczyniliśmy liczne wybieczki faunistyczne, gromadząc materiał lądowy, słodkowodny i morski.

Dnia 10 lutego opuściliśmy Martynikę. Płyniemy ku Azorom poprzez morze Sargasowe. Na falach unoszą się kępki glonów *Sargassum*, niekiedy tworzące duże wyspy. Występuje na nich swoista fauna wędrowna. Spotyka się rzadko ryby, iglicznia *Syngnathus* i *Pterophryne* (= *Antennarius*) o pletwach piersiowych podobnych do kończyn płazów. Ciekawe te rybki łazą, chwytając gałązki promieniami pletw piersiowych i brzusznych, liczne wyrostki skórne zwiększają jeszcze powierzchnię czepną. Wszystkie te przystosowania gwarantują bezpieczeństwo lokomocji. Wyłowiliśmy również gniazda *Pterophryne*, zbu-

dowane z plechy, ściągniętej w kulistą bryłę silnymi nićmi szluzowymi, do których przymocowane są ziarnka ikry. Powyżej 30° szerokości północnej, zielsko opancerzone szkieletami mszywiolów, coraz cięższe, opuszcza się pod powierzchnię wody, coraz więcej na niem hydropolipów, kielichów, dużych krabów z rodzaju *Neptunus* samców i samic, te ostatnie z jajami pod tarczą odwłoka.

Przed Azorami statek natknął się na silny sztorm, który trwał całą dobę. Huraganowy wicher rwał żagle. Olbrzymia fala 10 m wysoka wywoływała przechyły do 40°, przewalała się przez pokłady, porywając kuter ratunkowy. Załoga i uczniowie dzielnie pracowali, narażając się na potłuczenia i niebezpieczeństwo zmycia za burtę. Dopiero dnia 9 marca dopłynęliśmy do wyspy Fayal na Azorach. W dali wznosi się wyspa Pico z potężnym szczytem wulkanu Pico Alto (2320 m), pokrytym śniegami. Najwyższy szczyt Fayalu, wygasły wulkan Pico Gorda (1021 m), przesłonięty jest chmurami. Na tle wzgórz pociętych tarasami, na południowo-wschodnim krańcu wyspy, między półwyspem Guia i wąwozem Ribeira dos Flamengos, leży niewielkie miasto portowe Horta o europejskim wyglądem. Postój w Horcie był krótki jednodobowy, połowy robiliśmy jedynie na krańcach miasta i to wyłącznie lądowe. Naturalnych zbiorników słodkowodnych nie spotkaliśmy.

Dnia 10 marca opuszczamy Fayal. Mijamy wyspę São Jorge, przepływamy między Graciosa i Terceira. Od Azorów do Polski płynął statek 20 dni, przystając jedynie krótko w Hawrze. W dniu 1 kwietnia byliśmy już w Gdyni. Zbiory faunistyczne, nagromadzone w czasie półrocznej podróży, zostały przekazane Państwowemu Muzeum Zoologicznemu w Warszawie.

KRONIKA NAUKOWA.

METALE WYSTĘPUJĄCE W DROBNYCH IŁOŚCIACH W ORGANIZMIE ZWIERZĘCYM.

Z pośród 88-miu znanych pierwiastków, do tej pory napotkano w organizmie zwierzęcym około 40, ale zaledwie 11 z nich występuje w tkankach zwierzęcych w takich ilościach, że można je uważać za stałe składniki budulcowe żywej substancji, za pierwiastki bioplastyczne, jak je nazwał G. Bertrand. Stanowią one w sumie 99,9% żywej masy, pozostałe 0,1% przypada na resztę pierwiastków, odgrywających zagadkową rolę w organizmie, a o których występowaniu dowiadujemy się powoli w miarę postępu techniki analitycznej, pozwalającej wykrywać minimalne ślady pierwiastków chemicznych. Pomijając żelazo, odkryte w tkankach zwierzęcych już w r. 1745 przez Menghiniego, niezbędne do wielu elementarnych procesów życiowych i jod, którego rozległe rozpowszechnienie w tkankach i doniosłe życiowe znaczenie dopiero w ostatnich latach wyjaśnia się, rola pozostałych pierwiastków występujących w drobnych ilościach w organizmie zwierzęcym stanowi dla fizjologii zagadkę, którą dopiero udoskonalenie metod analizy chemicznej będzie mogło rozwiązać.

W ostatnich latach do wykrywania i ilościowego oznaczania pierwiastków zawartych w drobnych ilościach w tkankach zwierzęcych zastosowano analizę widmową popiołu otrzymanego z tkanek. Widma emisyjne stanowią w tym przypadku czulszy wskaźnik obecności niektórych pierwiastków, aniżeli najsubtelniejsze reakcje chemiczne. J. H. Sheldon i Hugh Ramage podają wyniki analiz spektralnych przeprowadzonych nad całym szeregiem tkanek ludzkich (Biochemical Journal, XXV, 1608). Pierwiastkiem, który napotykali w stosunkowo dużych ilościach we wszystkich tkankach ludzkich była *miedź*. Największe ilości miedzi napotymano w wątrobie, a przytem w wątrobie płodów ludzkich znajdowano ilości dziesięciokrotnie większe aniżeli w wątrobie osobników dorosłych, jak zresztą ilość miedzi w organach płodu okazywała się stale znacznie większa, aniżeli ilość miedzi w odpowiednich organach ludzi dorosłych. Autorowie wyrażają przypuszczenie, że miedź jest stałym, niezbędnym składnikiem protoplazmy zwierzęcej i że odgrywa ważną rolę w procesach wzrostu. Obserwacje te pokrywają się z aktualnymi poglądami fizjologii, upatrującymi w miedzi ważny czynnik w procesach syntezy hemoglobiny.

Stale spotykano we wszystkich tkankach ludzkich *rubid*. Jedynie w kościach nie można było

stwierdzić obecności rubidu. Największe ilości rubidu stwierdzono w sercu i w mięśniach. Mimo tego rozpowszechnienia rubidu, zdaniem autorów rubid nie jest pierwiastkiem niezbędnym dla tkanek zwierzęcych, dostaje się prawdopodobnie do organizmu zwierzęcego razem z potasem jako jego zanieczyszczenie, przyczem ulega tym samym losom i spełnia tę samą rolę co potas, gdyż już dawno stwierdzono że pozornie niezbędny do życia zwierzęcego potas da się całkowicie zastąpić przez rubid. Rzadszy od poprzednich dwóch pierwiastków jest *mangan*, zawarty głównie w gruczołach, np. w wątrobie, trzustce, nerce, nadnerczu, a wyjątkowo tylko w mięśniach. Znaczenie jego dla organizmu zwierzęcego jest nieznanne; dawniejsi autorowie, jak np. G. Bertrand, przypisują mu ważną rolę przy procesach katalitycznego utleniania w tkankach. *Srebro* spotykali stale Sheldon i Ramage jedynie w tarczycy, w innych organach tylko wyjątkowo. Podobnie tylko w niektórych przypadkach udało się tym badaczom stwierdzić w tkankach ludzkich obecność ołowiu, strontu i litu.

Przed kilkoma laty opublikował Ragnar Berg badania, z których wynikało, że złoto jest pierwiastkiem stale napotykanym w tkankach roślin i zwierząt. Najobficiej miał występować ten szlachetny metal w najszlachetniejszym organie: w mózgu. Berg spotykał do 14 mg złota w 1 kg suchonych mózgów cielęcych. Sprawą tą zajął się w ostatnich miesiącach G. Bertrand (Bull. de Soc. Chim. 1932, 565), badacz bardzo zasłużony na polu poznania pierwiastków występujących w drobnych ilościach w organizmie zwierzęcym. Bertrand powtórzył analizy Berga z zachowaniem wszelkich ostrożności, nie napotkał jednak w mózgach zwierzęcych nawet śladów złota. To co Berg uważał w swych badaniach za złoto pochodzące z tkanek zwierzęcych, jest zdaniem Bertranda platyną, pochodzącą z używanych podczas analizy naczyń platynowych. Jedyne organizmami żywymi w których nie można wykluczyć obecności złota w tkankach, są rośliny morskie, zawdzięczające ten pierwiastek wodzie morskiej, zawierającej stale złoto w ilościach dochodzących nawet do 50 mg na 1 metr sześcienny.

B. S.

ZAGADNIENIE JĄDRA BAKTERYJ.

Zagadnienie jądra w komórce bakteryjnej od dawna zajmowało uwagę mikrobiologów. Pojęcie jądra obejmuje zespół cech morfologicznych, chemicznych i fizjologicznych. Przegląd nagromadzo-

nych w okresie czasu po r. 1912 materiałów podaje w zestawieniu K. Pietschmann (Arch. f. Mikrobiol. T. II, s. 311, 1931).

Dawne poglądy zaprzeczały istnieniu jądra u bakterij; uważano komórki bakteryjne za najbardziej pierwotne ustroje żywe. Pogląd ten i obecnie ma swoich wyrazicieli w Beijerincku, Alexeieffie i in. Badania mikrurgiczne Wamöschera (rozcinięcie, klucie komórek bakteryjnych) nie dały wyników, któreby przemawiały za istnieniem jądra morfologicznie zróżnicowanego.

Inni badacze (Prażmowski, Hartmann) przez analogię z komórkami roślinnymi i zwierzęcymi wysunęli postulat istnienia jądra również w komórkach bakteryjnych. Spostrzeżenia w tym kierunku opisano w długim szeregu prac, w których, przy zastosowaniu różnych metod badania żywych i barwionych bakterij, stwierdzono istnienie morfologicznie zróżnicowanych tworów. Prace te, jako też ocena wyników otrzymanych, nie były rzeczą łatwą, jeśli się weźmie pod uwagę wymiary komórek bakteryjnych, możliwość powstawania tworów sztucznych podczas utrwalania i barwienia, oraz fakt istnienia wewnątrz komórek ziarn, nie mających nic wspólnego z jądrem (wolutyna, glikogen i inne).

Podane przez Almquistą, również Enderleina, schematy budowy komórki bakteryjnej i jądra, zmierzające do wykazania roli jądra w podziale komórki bakteryjnej, wykazujące nawet zróżnicowanie płciowe tych komórek (Enderlein), pozostają odosobnione.

Przeważająca większość badaczy jest zdania, że istnienie substancji jądrowej w komórkach bakteryjnych może być stwierdzone drogą chemiczną, że zróżnicowanych morfologicznie skupień tej substancji — jąder — niema. Przemawia za tem dawno wypowiedzany pogląd, iż substancja jądrowa w komórce jest rozmieszczona równomiernie, że skutkiem tego barwniki jądrowe barwią komórkę równomiernie (zasadowe anilinowe). Badania te wykonywano przeważnie na dużych bakterjach (naprz. *Chromatium Okenii*). Awerintzew, Pieczenko na takich obiektach znajdowali po zabarwieniu twory, które uważali za jądra. Przesądzanie sprawy jądra bakteryjnego na podstawie wyników barwienia prowadziło jednak niekiedy do wniosków absurdalnych.

Dokonane na tej drodze badania nie rozwiązywały więc sprawy istnienia jądra. Zwrócono się wobec tego do metody mikrochemicznej, dążąc do wykrycia na tej drodze istnienia substancji jądrowej. W tej grupie interesujące są badania nad zastosowaniem odczynu Feulgena. Odczyn Feulgena — jest to odczyn mikrochemiczny na obecność jednego z kwasów nukleinowych — kwasu tymolonukleinowego. Reakcja może być uważana za odczyn „jądrowy” o tyle, o ile się założy, że kw. tymolonukleinowy występuje stale w jądrach komórkowych (tak jest niemal zawsze). Odczyn ten

ma charakter złożony. Odczyn dodatni Feulgena otrzymał u bakterij pierwszy Voit (1925—1927). Liczne dalsze spostrzeżenia potwierdziły jego wynik. Fakt odnalezienia tą drogą w komórkach bakteryjnych substancij wspólnych z jądrami komórkowymi ustrojów wyższych stanowi może największą zdobycz pozytywną w zakresie badań nad jądrem bakteryjnym w ciągu ostatnich 40—50 lat. O ile kwas tymolonukleinowy nie jest częścią składową chromosomów, — jest on stałym składnikiem towarzyszącym substancji chromatynowej.

Ponieważ ustalone dla genów i chromosomów wymiary nie mogą być przenoszone na bakterje, odpowiedź na pytanie, czy możliwe jest zastosowanie pojęcia jądra w przypadku bakterij, napotyka znaczne trudności. A. Ł.

ROLA BROMU W FIZJOLOGII I PATOLOGII USTROJU LUDZKIEGO.

W ostatnich miesiącach Zondek opublikował szereg prac w tym kierunku. Stwierdza on, iż zawartość bromu we krwi waha się w niewielkich granicach, od 8—10 mgr na litr. Wiek, płeć, odżywianie, stany fizjologiczne i patologiczne nie wywołują znaczniejszych wahań. Jedyną sprawą, w której dało się stale stwierdzić wybitne odchylenie od normy, jest okresowa manjakkalno-depresyjna psychoza. W okresie depresyj zawartość bromu we krwi i płynie mózgowo-rdzeniowym spada do 40%—60% pierwotnej ilości. Po ustąpieniu zaburzeń psychicznych przemiana bromowa w stosunkowo prędkim czasie wraca do normy.

Wychodząc z założenia, iż w przemianie dwu tak chemicznie do siebie zbliżonych pierwiastków, jakimi są jod i brom, musi być pewna analogia, Zondek poszukiwał gruczołu wydzielania dokrewnego, któryby regulował gospodarkę bromową, tak jak tarczycę reguluje jodową. Na zasadzie dotychczasowych doświadczeń staje się bardzo prawdopodobne, że przynajmniej jednym z takich gruczołów jest przedni płat przysadki mózgowej. Zawiera on 10—20 razy więcej bromu, niż inne tkanki. Wydzielina prawdopodobnie drogą żylną przechodzi do dna III komory, która zawiera również więcej bromu, niż inne części śródmózgowia. Ze względu na to, iż we wszystkich dotąd zbadanych hormonach przysadki nie stwierdzono bromu, należy przypuszczać, iż chodzi tu o jakąś odrębną wydzielinę dokrewną. Autor wyodrębnił z przysadki substancję rozpuszczalną, bezbiałkową o bliżej niezbadanym jeszcze składzie chemicznym.

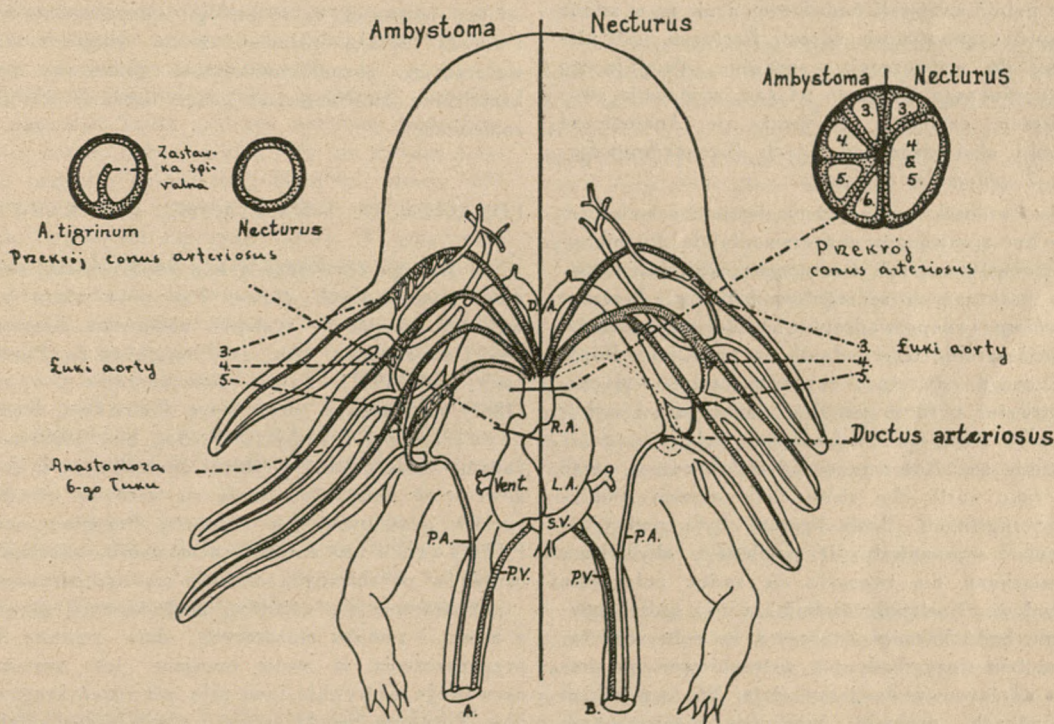
Zastrzyknięta do mózgu wywołała ona u psa senność, apatię i brak łaknienia. Następujące doświadczenia wykazują, iż wydzielina ta zdaje się mieć znaczenie dla ustroju, jako regulator snu. Jeżeli psa sztucznie uspiętego zabić w 2 lub 3 dniu narkozy, daje się stwierdzić, iż zawartość bromu w opuszce mózgowej jest zwiększona, pod-

czas gdy w przysadce ilość jego zmniejsza się do połowy. U psów obudzonych i zabitych w 3—4 godziny po narkozie zmian tych niema. Zondek przypuszcza, iż podczas snu hormon przysadki wydziela się w zwiększonej ilości i przechodząc przez śródmózgowie osadza się w opuszce. Dalsze doświadczenia, technicznie znacznie trudniejsze, na zwierzętach pogrążonych w śnie normalnym, będą mogły potwierdzić słuszność tej hipotezy.

(Rivoire et Kern, La Presse Medicale Nr. 55, 1932).

Z. B.

podjął bardzo ciekawą próbę zbadania, dlaczego właściwie *Perennibranchiata* nie posiadają zdolności przeobrażania się (Journ. Exp. Zool. T. 56, str. 241). Ponieważ gatunki płazów przeobrażających się i nieprzeobrażających się występują w przyrodzie tuż obok siebie i mogą żyć w tych samych warunkach, przyczyny tej różnicy należało poszukiwać w stosunkach wewnętrznych. Autor zwrócił uwagę na stosunki anatomiczne. Wpadł on na szczęśliwy pomysł szczegółowego porównania anatomji dwóch form: *Amblystoma tigrinum*, u której



Porównanie układu krążenia u *Amblystoma* i *Necturus*. P. A. — tętnica płucna, P. V. — żyła S. V. — zatoka żylna, Vent. — komora, R. A. i L. A. — prawy i lewy przedsionek, D. A. — aorta grzbietowa. Wdg. F. H. Figge.

W SPRAWIE METAMORFOZY PŁAZÓW.

Zjawisko przeobrażenia u płazów w nowszych czasach zwróciło na siebie specjalną uwagę świata biologów. Jest to jeden z nielicznych procesów organicznych, które możemy nie tylko dokładnie obserwować, lecz które nauczyliśmy się w wielu przypadkach dowolnie wywoływać. Przyspieszenie lub opóźnienie metamorfozy wielu form jest dziś rzeczą łatwą. Jednakże istnieje mała grupa płazów, w której metamorfoza nigdy jeszcze nie była obserwowana i której przedstawiciele zachowują przez całe życie funkcjonujące skrzela, skąd nazwa grupy — *Perennibranchiata*. Próby eksperymentalnego wywołania metamorfozy u tych form (Jensen, Huxley, Swingle) zawiodły zupełnie. Młody biolog amerykański, F. H. Figge

metamorfoza daje się z łatwością wywołać, i *Necturus*, którego przeobrażenie nigdy nie następuje. Obie te formy wykazują głębokie podobieństwa anatomiczne, co nasuwa przypuszczenie, iż w istocie *Necturus* nie jest wcale formą pierwotną, lecz jest formą, która utraciła posiadaną niegdyś zdolność przeobrażania się. Po skrupulatnych poszukiwaniach, jedynie w systemie krążenia znalazł Figge pewne cechy, które mogłyby być odpowiedzialne za brak zdolności przeobrażania się u *Necturus*.

Dorośle osobniki *Necturus* i larwy *Amblystoma* posiadają rozwinięte w tym samym stopniu 3, 4 i 5 łuki aorty, związane ze skrzelami. Ale *Amblystoma* ma prócz tego jeszcze 6 łuk, związany z tętnicą płucną, czego *Necturus* jest zupełnie pozbawiony. W okresie metamorfozy *Amblystoma*, 3 i 4

łuk, a nieco później także i łuk 5 tracą swój związek z czynnością oddychania. Jednocześnie łuk 6 przekształca się w pojedyncze naczynie, przenoszące krew od serca do płuc, i obejmuje funkcję oddechową. Ponadto, jak wiadomo, zastawka *conus arteriosus* skierowuje krew, ubogą w tlen, do arterji płucnej. Otóż struktury te, t. zn. zarówno 6 łuk aorty, jak zastawka spiralna, nie istnieją u *Necturus*. Dzięki temu krew, skierowująca się od serca do płuc, po drodze musi przejść przez skrzela, czyli do płuc dociera krew, obfitująca w tlen. W tych warunkach płuca nie mogą należycie pełnić swej roli oddechowej i nie są w stanie zastąpić czynnościowo skrzel. *Necturus* jest niezdolny do wytworzenia sprawnie działającego obiegu płucnego i dlatego właśnie zachowuje swoje skrzela, czyli nie przeobraża się. Analogiczne stosunki stwierdzono u innych *Perrenibranchiata*, u *Typhlomolge* i *Proteus*.

Ten wniosek anatomiczny dwójakim sposobem może być sprawdzony eksperymentalnie. Po pierwsze, można pomyśleć o sztucznym wywołaniu rozwoju brakujących szczegółów budowy *Perrenibranchiata* i doprowadzeniu ich do metamorfozy. Na razie zrobić tego jednak nie potrafimy. Pozostaje droga odwrotna: eksperymentalne wyłączenie struktur u form przeobrażających się i wykazanie, iż tracą one jednocześnie zdolność przeobrażania się. Autor przewiązywał brzuszna część 6-go łuku aorty obu stron ciała larwom *Amblystoma tigrinum*. Jeśli ligatura była podwójna, kontrola wykazywała, iż pomiędzy obydwoma przewiązkami nie tworzyło się żadne połączenie naczyniowe. Następnie osobniki w ten sposób operowane bądź karmiono tarczycą, w celu wywołania metamorfozy, bądź też wstrzykiwano im preparat tarczycowy do jamy ciała. We wszystkich przypadkach osobniki kontrolne, nieoperowane, przeobraziły się po kilkudziesięciu dniach, operowane zaś larwy zachowały swoje funkcjonujące skrzela i wykazały tylko nieznaczna zmianę barwy skóry, oraz niewielkie skrócenie ogona. U larw kontrolnych w okresie metamorfozy, krew, przepływająca przez tętnicę płucną do płuc, zawiera coraz mniej tlenu, po zakończonem zaś przeobrażeniu krew utleniona nie dociera do płuc prawie wcale. Natomiast u osobników o przewiązanym 6-m łuku aorty, wstępująca do płuc krew musi przejść uprzednio przez skrzela, więc posiada wysoką zawartość tlenu. Zatem płuca nie mogą pełnić efektywnej roli oddechowej i skutkiem tego skrzela nie zanikają, czyli metamorfoza zostaje wstrzymana. Ten sam czynnik może w innych warunkach być przyczyną zaniku skrzel w toku normalnego przeobrażenia. W czasie metamorfozy ilość tlenu we krwi, skierowującej się do skrzel, wzrasta stopniowo i to właśnie może być powodem ich stopniowego zaniku. Stosunki te są jednak nieosiągalne zarówno u osobników operowanych, jak i u *Necturus*, gdzie dopływająca do

skrzel krew jest uboga w tlen i stanowi czynnik, podtrzymujący skrzela funkcjonalnie. Oczywiście tlen nie jest bynajmniej jedynym czynnikiem metamorfozy i nie ulega wątpliwości, że czynność tarczycy odgrywa tu dużą rolę. Jednak autor wskazuje słusznie, że jeśli tarczyca wzmacnia ogólny metabolizm zwierzęcia, musi ona także wzmacniać natężenie procesów oksydacyjnych, co jest możliwe jedynie w przypadku nadmiaru tlenu.

Badania Figgego nasuwają jedną refleksję. Swoje ciekawe i ważne wyniki zdobył autor na klasycznej drodze anatomicznej. Morfologia jest istotną podstawą całej biologji eksperymentalnej i należy bardzo żałować, że w studjach nowoczesnych eksperymentatorów gruntowne wykształcenie morfologiczne coraz bardziej zostaje zaniedbane.

jd.

LOKALIZACJA WRAŻLIWOŚCI U OWADÓW.

W szeregu doświadczeń nad wrażliwością owadów, pozbawionych głowy, Portier stara się wykazać różnice w systemie nerwowym kręgowców i stawonogów (An. de Physiol. et de Psychoch. biol. 1931). Dawne doświadczenie Gotza (1865) nad żabami, oraz nowe Portier, Fontaine i M-me Raffy (C. R. Soc. biol. 1930) nad żabami, jaszczurkami i rybami dowiodły, że u kręgowców w mózgu lokalizują się zarówno ośrodki ruchów dowolnych, jak i czucia. Przypuszczenia Pflügera i in. autorów o istnieniu w rdzeniu ośrodków psychicznych okazały się bezpodstawne.

Zachowanie się owadów, pozbawionych głowy, a zatem i zwojów mózgowych, daje powody do przypuszczenia, iż zwoje brzuszne ich systemu nerwowego odgrywają inną rolę, niż rdzeń kręgowców. Bezgłowe owady latają i pływają swobodnie, ruchy ich są tak regularne i skoordynowane, celowe i pewne, iż wywołują wrażenie, że bezgłowy owad jest wrażliwy na podniety zewnętrzne i dowolnie na nie odpowiada.

Portier używał do doświadczeń małego termostaciku miedzianego ze szklaną przykrywką dla ułatwienia obserwacji. Metalowa podłoga pokryta była co pewien odstęp korkowym paskiem. Po umieszczeniu motyla pozbawionego głowy na części metalowej podłogi podnoszono stopniowo temperaturę od 30° do 50°. Owad siedział nieruchomo. Przy 53° nagle ożywał się, rozkładał skrzydełka, składał je i zrywał się do lotu, tłukąc się o ścianki termostatu. Gdy przypadkowo upadał na korek, czepiał się go niezwłocznie, i zachowywał się spokojnie. Dalszy wzrost temperatury pobudzał go znów do ruchu, przyczem przy każdym zetknięciu się z miedzią występowały wyraźne oznaki gwałtownej reakcji. Przy 57° po szeregu gwałtownych rzutów następowała śmierć.

Bezgłowe owady błonkoskrzydłe i tęgopokrywe, które po operacji stale chodzą, w 47° szukały

schronienia przed zetknięciem z rozgrzaną miedzią, wchodząc na pasek korkowy, aczkolwiek po chwili znów z niego schodziły, narażając się na podrażnienie, widoczne z zachowania się owada.

Żaby, jaszczurki i ryby, pozbawione głowy lub mózgu, nie wykazywały oznak wrażliwości przy stopniowym podnoszeniu temperatury i dawały się upiec żywcem.

Ośrodek czucia ciepła zlokalizowany u kręgowców w mózgu, u stawonogów znajduje się również i w zwojach brzusznych i zmusza je do wykonywania ruchów obronnych.

W dalszych doświadczeniach wspomniany autor wykazał również zdolność owadów, pozbawionych głowy, do ruchów spontanicznych.

Zastrzyk strychniny żabie normalnej wywołuje konwulsje. Takież zastrzyk zrobiony żabie bezgłowej pozostaje bez efektu, o ile nie nastąpi działanie podniety zewnętrznej. U motyli można wywołać konwulsje, zwiłżając czułki, nóżki lub skrzydełka roztworem nikotyny (10%). W tym przypadku jednak ucięcie głowy przed czy po narkozie nie przeciwdziała konwulsjom, występują one w całej pełni i o takim samym przebiegu, bez żadnej zewnętrznej podniety, jak u owadów normalnych.

Z powyższych doświadczeń Portier wysuwa wniosek, podkreślający różnice w lokalizacji ośrodków wrażliwości i ruchów dowolnych u kręgowców i stawonogów. U pierwszych znajdują się one wyłącznie w mózgu, u drugich mieszczą się również i w zwojach brzusznych. Zatem między zwojami mózgowymi i brzuszными stawonogów, poza niezmiernie ważną łącznością pierwszych z organami zmysłów, istniałyby tylko różnice ilościowe.

J. V.

NOWA METODA BADANIA SZCZĄTKÓW ORGANICZNEGO POCHODZENIA W SKAŁACH.

W ciemnym, prawie czarnym łupku ilastym istnieje cały świat szczątków organicznych o zachowanej mikrostrukturze. Dla metod zazwyczaj stosowanych są one niedostępne, tak iż skała zdaje się być paleontologicznie niema. Okazuje się jednak, iż można pokonać liczne trudności i doprowadzić skałę do stanu, w którym zachowane mikroszczątki organicznego pochodzenia będą nadawały się do obserwacji, rozpoznawania i fotografowania. Chodzi tutaj o serię bitumicznych czarnych skał, złożoną z łupków, margli, ilastych piaskowców, należących do tak zwanej serii „Green River Formation” ze stanu Colorado i Utah Ameryki Północnej. Są to skały jeziornego pochodzenia, wieku środkowo eoceńskiego (starszy trzeciorzęd) i tworzące serię przeszło 600 m grubą.

W. H. Bradley w artykule „Origin and microfossils of the oil shale of the Green River Form. of Colorado U.S. Geol. Surv. Prof. Papers 168, Washington 1931) podaje metody, przy których

pomocy otrzymał bardzo ciekawe wyniki. Doprowadził bowiem skałę do stanu, w którym mógł ją krajać mikrotomem, nie niszcząc jednocześnie zachowanych szczątków. W seryjnych cięciach grubości 0,06 mm otrzymał szereg przekroi ze światłem zachowanymi szczątkami. Z pośród roślin rozpoznał liczne zarodniki i pyłki drzew i krzewów, należące do licznych rodzajów, szczątki glonów słodkowodnych, w jednym poziomie słonawowodnych, tkanki paproci, mchów, grzybów i t. d. Parę okazów najprawdopodobniej należało do kopalnych bakterij. Z pośród zwierząt: korzenionózki, owady, liczne segmenty larw (*Diptera*) i t. d.

Zasługuje na uwagę piękne zachowanie szczątków, szczególnie chitynowych. Np. szczątki owadów zachowały całkowitą mikrobudowę. Wierzyć się nie chce, iż wielosiatkowa struktura oka owadziego (między innymi pszczoł) zachowała się pomimo paru dziesiątków milionów lat, które upłynęły od chwili zatonięcia owada w mule jeziornym.

Analiza bowiem tego materiału dowodzi, iż mamy do czynienia z kopalnym jeziorem.

Jezioro trwało bardzo długo i przeważnie było słodkowodne, choć chwilowo w jednym poziomie stało się słonawowodne. Na podstawie analizy pyłków możemy odtworzyć skład lasów, otaczających owe jezioro, choć wszystkie gatunki, a wiele rodzin drzew wówczas rosnących dziś już nie istnieje na Ziemi.

Przytoczone rezultaty stanowią bardzo poważny wkład w dziedzinie mikroskopowego badania skał.

Warto też zapoznać się bliżej z metodą, która pozwoliła autorowi krajać skałę mikrotomem dla badań mikroskopowych, doprowadzając w miarę potrzeby grubość wyciętych plasterków skały do grubości 0,006 mm.

Przebieg dość żmudnej pracy wyglądał następująco. Autor krajał piłką łupek badany na kostki wymiarów 6 na 6 na 4 mm, kwadratową podstawą równoległą do uwarstwienia.

Teraz należało zniszczyć lub usunąć twardą krzemionkę i węglan wapnia. W tym celu wycięte kostki były traktowane F_2H_2 zmieszany z rozcieńczonym kwasem azotowym w stosunku 1:1 w temperaturze pokoju, w przeciągu jednego tygodnia (jeśli był obecny piryt to i dłużej). Następnie kostki łupku były umieszczone na przeciąg długich dni w bardzo rozcieńczonym roztworze wodzianu sodu, dla zneutralizowania śladów kwasu.

Po przemyciu wodą destylowaną i wyschnięciu, kostki były zanurzane w stopionym fenolu i trzymane w temperaturze około 70° tak długo, póki igła nie wchodzi z łatwością w łupek. Okres czasu potrzebny do tego był bardzo różny, od trzech dni do paru niekiedy miesięcy, zależnie od skały. Następnie kostki były zanurzane do gorącej destylowanej wody na kilka dni (woda winna być często

zmieniana). Z kolei łupek jest odwodniony przez trzykrotne zanurzenie w czystym absolutnym alkoholu i wysuszenie w temperaturze pokojowej.

Ostatniemu stadiu przygotowawczemu było zanurzenie badanej kostki w mieszaninie ksylołu i alkoholu, a po 2 godzinach przeniesienie do ciepłej parafiny, rozpuszczonej w ksylole, potem zaś do czystej stopionej parafiny na 24 do 48 godzin.

Po tym przydługim zabiegu łupek może być cięty zwykłym lub obrotowym mikrotomem, aż do grubości plasterków 5 mikronów. Nawet dziesięciokrotnie grubsze plasterki 0,05 mm są jeszcze całkowicie przezroczyste, co umożliwia badania większych szczątków.

Preparaty tak wykonane można zachować w balsamie kanadyjskim.

Okazuje się iż prawie połowa substancji organicznej zawartej w łupku zachowała się wraz z pierwotną strukturą, pomimo iż w tejże serii eksploatujemy ropę naftową — ostatni etap rozkładu szczątków organicznych. Z. S.

NAJBLIŻSZE PLANETOIDY.

W roku bieżącym odkryto dwie bardzo ciekawe planetoidy, które mogą bardzo znacznie zbliżyć się do Ziemi. Naogół planetoidy krążą między Marsem i Jowiszem, kilka z nich jednak wykracza poza te granice, bądź zbliżając się do Ziemi, bądź też wybiegając poza orbitę Jowisza. Do planet pierwszego rodzaju należą: Eros, Ganymed, Albert i Alinda. Z nich najbliższej Ziemi podchodzi Eros, którego najmniejsza odległość od nas wynosić może 22.270.000 km, co odpowiada 58-krotnej odległości Księżyca od Ziemi.

Znacznie jednak bliżej Ziemi, niż Eros, znaleźć się mogą dwie odkryte w roku bieżącym planetoidy, oznaczone prowizorycznie 1932 EA, i 1932 HA. Pierwszą z nich odkrył 12 marca r. b. E. Delporte w Uccle (Belgia); nowoodkryta planetoida była 9-ej wielkości i odznaczała się szybkim ruchem. Orbita, obliczona z obserwacji marcowych i kwietniowych okazała się elipsą z mimośrodem 0,45. Okres obiegu planety dokoła Słońca wynosi 2,77 lat. Największe możliwe zbliżenie do Ziemi, wynoszące zaledwie 16.400.000 km (43 odl. Księżyca) planeta osiągnęła 23 marca r. b. Wskutek osobiwego ruchu planetoida 1932 EA, była w ciągu trzech miesięcy dwa razy w opozycji ze Słońcem (w marcu i czerwcu r. b.). Pomimo znacznego zbliżenia do Ziemi planetoida była bardzo słaba (12—13 wielk.). Przypuszczalna średnica tego ciała, oszacowana na podstawie jasności, wynosi 3 km. — Według najświeższych wiadomości, odkrywcą planetoidy 1932 EA, E. Delporte, nazwał ją *Amorem*.

Druga planetoida, 1932 HA, odkryta została w Heidelbergu przez Reinmutha 24 kwietnia

1932 r. Ruch tej planetoidy był bardzo duży, tak samo jak i Amora, po obliczeniu zaś orbity okazało się, że perihelium nowoodkrytej planetoidy leży nie tylko wewnątrz drogi Ziemi, lecz nawet wewnątrz drogi Wenus. Tak blisko Słońca nie podchodzi żadna z poprzednio odkrytych planetoid. Połowa wielkiej osi orbity 1932 HA wynosi 1,393 jedn. astr., mimośród zaś = 0,523.

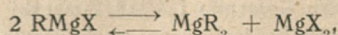
Planetoida 1932 HA przeszła 14 maja r. b. w odległości zaledwie 10.000.000 km od Ziemi, jest więc najbliższą względem nas planetoidą. Jeszcze bardziej orbita 1932 HA zbliża się do orbity Wenus; najmniejsza odległość planetoidy 1932 HA od orbity Wenus wynosiła zaledwie 200.000 (28. VII.1932), a więc dwa razy mniej, niż odległość Księżyca od Ziemi. Od samej jednak Wenus planetoida była więcej oddalona, gdyż Wenus znalazła się dopiero po upływie 24 godzin w tem najbliższym miejscu względem orbity planetoidy Reinmutha.

Porównyując średni ruch planety Wenus i planetoidy Reinmutha, znajdujemy, że $\frac{1}{3}$ średniego ruchu dziennego planetoidy równa się $\frac{1}{8}$ średniego ruchu dziennego Wenus. A więc podczas trzech obiegów 1932 HA (1796,46 dni) Wenus dokonuje prawie dokładnie 8 obiegów (1797,61 dni) i planety osiągają takie same względne położenie, jakie miały na początku powyższych okresów. Podczas jednego z poprzednich spotkań obu planet odległość między nimi była prawdopodobnie mniejsza, niż odległość Księżyca od Ziemi. Nie jest więc wykluczone, że silne perturbacje, jakie wówczas wywołane były przez Wenus, zmusiły planetoidę 1932 HA do ruchu po obecnej orbicie. E. R.

O REAKCJI GRIGNARDA.

Najnowsze badania obaliły słusność trzech, zdawałoby się, najlepiej ufundowanych faktów z dziedziny syntezy Grignarda. Mianowicie, dotychczas uchodziło za pewne, że związki typu MgR_2 są nierozpuszczalne i nie nadają się do syntezy, powtóre, że związkowi Grignarda odpowiada ogólny wzór $RMgX$, oraz że związki te można otrzymać jedynie w obecności absolutnego eteru lub amin trzeciorzędowych.

Gilman i współpracownicy otrzymali z magnezu i HgR_2 związki MgR_2 rozpuszczalne w eterze; Schlenk i Schlenk młodszy wykazali, że w roztworach Grignarda istnieje równowaga



przyczem dwuoksan (dwutlenek dwuetyleny) strąca z roztworu eterowego $RMgX$ i MgX_2 pod postacią eteranów, podczas gdy MgR_2 pozostaje w roztworze; wreszcie Schlenk młodszy stwierdził, że halogenki reagują w benzenie z różnymi szybkościami i wydajnościami.

Główną przeszkodą przy stosowaniu reakcji Grignarda w przemyśle była konieczność stosowania eteru absolutnego. Szorygin i współpracownicy [Ber. 64 B, 2584—90 (1931)] próbowali otrzymać alkohol B — fenyletylowy przez odpowiedni związek Grignarda uzyskany na „sucho”. W tym celu ogrzewali w żelaznym autoklawie mieszaniną chlorobenzenu z wiórkami magnezowymi. Przy optymalnych warunkach (czas 3 godzinny, temp. 160°, ciśnienie do 2.5 atm., stosunek wagowy: 1 część Mg na 4 części C_6H_5Cl) otrzymano wydajność 70% (w przeliczeniu na C_6H_5Cl). Przygotowany w autoklawie związek Grignarda rozpuszczono w suchym benzenie i powoli traktowano benzenowym roztworem tlen-

ku etylenu $\begin{array}{c} CH_2 \\ | \\ CH_2 \end{array} O$ na zimno i stale mieszając, poczem odstawiono na noc. Otrzymano około 70% czystego $C_6H_5CH_2CH_2OH$. F. L.

DZIAŁANIE KWASU JODOWODOROWEGO NA TRUDNO ROZPUSZCZALNE ZWIĄZKI.

W poprzednim numerze „Wszechświata” opisane było działanie stężonego kwasu jodowodorowego na tlenek cynowy. E. R. Caley prowadził nad tym kwasem dalsze badania, które wykazały, że reaguje on nader łatwo z wielu innymi bardzo trudno rozpuszczalnymi związkami, nawet z odpornymi na działanie kwasu chlorowodorowego, azotowego i wody królewskiej. Oto kilka przykładów:

Siarczany ziem alkalicznych reagują ze stężonym gorącym kwasem jodowodorowym, przyczem zachodzi redukcja i wydziela się siarkowodor albo dwutlenek siarki, albo oba te gazy razem, oraz jod, i powstają odpowiednie jodki. Podobnie i bezwodny siarczan chromowy ulega redukcji i rozpuszcza się w tym kwasie. Ciepły kwas jodowodorowy szybko rozpuszcza sublimowany chlorek chromowy. Siarczan ołowiu i stopiony chromian ołowiu łatwo rozpuszczają się w stężonym kwasie na zimno. Pierwszy z tych związków przechodzi w jodek ołowiu, który jednak następnie rozpuszcza się w nadmiarze kwasu jodowodorowego, dając związek złożony, prawdopodobnie kwas jodołowiuowy. Podobnie i halogenki srebra dają po rozpuszczeniu w kwasie jodowodorowym związek złożony — kwas jodosrebrowy. Wreszcie związki takie jak żelazocjanek miedziowy łatwo są atakowane i rozpuszczane przez kwas jodowodorowy.

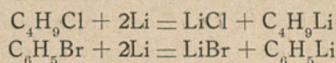
Zastosowanie tych faktów do analizy jakościowej jest oczywiście. F. L.

LITOALKILE.

Synteza Wurtza (dla węglowodorów tłuszczowych) i synteza Fittiga (dla węglowodo-

rów aromatycznych) polegają, jak wiadomo na tem, że na jeden lub więcej jednopodstawionych chlorowców pochodnych węglowodorów działa się potasowcem (sodem). Sód wchodzi w związek z chlorowcem (względnie chlorowcami), zaś pozostałe rodniki łączą się z sobą, dając węglowodór wyższy. Rzecz jasna, że otrzymuje się w tym przypadku najczęściej mieszaninę wyższych węglowodorów, np. z jodku metylu i jodku etylu otrzymuje się etan, propan i butan.

Ziegler i współpracownicy (Ann. 1930) stwierdzili, że lit metalowy zachowuje się pod tym względem odmiennie, mianowicie reakcja Wurtza-Fittiga dobiega jakgdyby do połowy, gdy zamiast sodu używać litu:



Pierwsza reakcja (w roztworze eterowym) daje wydajność 50—60%, druga (w roztworze benzenowym) — 75%.

Według patentu niem. 512,882 otrzymuje się 70—80%-ową wydajność litobenzenu, działając litem metalicznym pod postacią drutu lub proszku na bromobenzen w absolutnym eterze. W podobny sposób otrzymuje się litometan i litobutan.

Związki organiczne litu posiadają duże znaczenie nie tylko dla prac syntetycznych laboratoryjnych, lecz i w przemyśle. F. L.

APARATURY DO SPEKTROFOTOMETRII ABSORPCYJNEJ.

Pod powyższym tytułem (Outfits for Absorption Spectrophotometry) wydała przed kilku miesiącami londyńska firma Adam Hilger Ltd. broszurę, która znacznie odbiega od zwykłego typu katalogu przyrządów: nazwałaby ją można z większą słusznością przewodnikiem w doborze odpowiednich aparatów laboratoryjnych. W wielu laboratorjach pomiary krzywych absorpcji substancji przyczyniłyby się bezwątpliwie do wyjaśnienia bieżących zagadnień; jednakże przyjęcie tych metod doznaje zawsze znacznego opóźnienia, ze względu na wątpliwości, powstające przy wyborze najbardziej odpowiadającego aparatu. Celem broszurki jest właśnie usunięcie tych wątpliwości.

Objemuje ona pomiary absorpcji w nadfiolecie i w części widzialnej widma. Najwięcej stosunkowo miejsca udzielono opisowi nowego fotometru dla nadfioletu (Hilger Spekker Ultra-violet Photometer). Pomiedzy fotografiami szeregu aparatów znajduje się również ostra odbitka części spektrogramu widma absorpcyjnego benzenu w heksanie. We wstępie podkreślone jest znaczenie spektrofotometrii absorpcyjnej ilościowej w przeciwnieństwie do dawniejszej metody Hartley'a; jednocześnie poddane są możliwości rozwiązywania zapomocą tej metody złożonych zagadnień chemii organicznej i biologii, oraz jej zastosowania do kontroli

procesów technicznych. Opisana jest również aparatura fotoelektryczna do spektrofotometrii absorpcyjnej, przyczem podkreślone są wszelkie niebezpieczeństwa przy stosowaniu metody fotoelektrycznej.

Brozura kończy się wyciągiem ze spisu posiadaczy aparatury Hilgera do spektrofotometrii absorpcyjnej.

F. L.

WSPÓŁCZESNE DOCIEKANIA NAD BUDOWĄ JĄDER ATOMOWYCH.

Zjawiska promieniotwórcze uczą, że w jądrach muszą znajdować się protony oraz elektrony. Stare prace Rutherforda nad rozbiciem atomów z jednej strony, jak transformacje spontaniczne z drugiej doprowadziły do poglądu, że w zasadzie jądra atomów składają się wyłącznie niemal z cząsteczek α (nazywanych także „helionami”); w jądrze mogą być najwyżej tylko trzy protony niezwiązane. Oczywiście wiąże ono ponadto odpowiednią liczbę elektronów, i ostatecznie jego numer atomowy staje się dostosowany do danego określonego pierwiastka.

Tak więc mamy wedle tej klasyfikacji do czynienia z utworami trojakiiego rodzaju: helionami, protonami i elektronami.

W roku 1930 Georges Fournier prorożco zakładał w jednej swej rozprawie, że protony i elektrony, które nie zostały zużyte na utworzenie się cząstki α , tworzą neutrony¹⁾, tak że jednocześnie istnienie wolnych protonów i elektronów byłoby w myśl tej koncepcji niemożliwe.

Dopiero epokowe prace Joliot i Curie dały podstawy eksperymentalne do przyjęcia założenia, że we wnętrzu jądrowym mogą znajdować się neutrony, i że jako takie mogą one być elementarnym składnikiem jądrowym, na równi z helionami, czy też protonami.

W roku bieżącym pod wpływem coraz to nowych podstawowych prac eksperymentalnych z dziedziny fizyki jądrowej pojawiły się w literaturze różne ciekawe notatki o przypuszczalnej budowie jąder atomów zwykłych oraz promieniotwórczych.

W numerze lutowym C. R. Acad. Paris, Francis Perrin opublikował rozprawę o budowie jąder atomów lekkich.

Zakłada on, że jądro zawiera maksymalną liczbę helionów i neutronów, reszta zaś tworzy (zresztą w liczbie niewielkiej) protony i elektrony.

Ciekawe refleksje nasuwa przypadek dezintegracji azotu. Jak wiemy, pod wpływem cząsteczek α jądra atomów emitują jonizujące cząstki, uważane dotychczas za protony; z drugiej znowu stro-

ny żadnego promieniowania neutronowego w azocie nie wykryto.

Perrin uważa ten fakt za objaw, świadczący o konieczności istnienia neutronów w jądrze. Przez uogólnienie dochodzi on do wniosku, że neutrony są nieodzownym składnikiem jądra atomowego, i aczkolwiek przemiany neutronowe mogą zachodzić, to jednak tylko z tym warunkiem, że przynajmniej jeden neutron musi pozostać — po zakończeniu procesu dezintegracyjnego — w jądrze. W wielu więc przypadkach istnienie protonów jest uwarunkowane istnieniem neutronów. Perrin idzie nawet jeszcze dalej: uważa, że protony i neutrony są z sobą ściślej powiązane pewnymi siłami; być może, iż tworzą one nową grupę, nowy konglomerat (półhelionowy), odgrywający rolę podstawowego materiału jądrowego, który nawet w pewnych okolicznościach może zostać z jądra wyeliminowany. Tezę swą opiera on na wynikach, uzyskanych ostatnio przez fizyków amerykańskich, którzy doświadczalnie stwierdzili istnienie izotopów wodorowych o masie równej 2. Dlatego właśnie podejrzewa Perrin, że wzbudzone promieniowanie bynajmniej nie jest typu protonowego, lecz półhelionowego.

Pod wpływem promieni α wszystkie pierwiastki, zawarte pomiędzy Ne a K, emitują jonizujące promienie korpuskularne. Zachodzi to również w przypadku np. węgla (C_{12}) i siarki (S_{32}). Ale u tych pierwiastków atomy zgodnie z naszymi poglądami składają się wyłącznie z helionów. Stąd więc dochodzi Perrin do słusznego wniosku, że przynajmniej jeden helion jest w jądrze rozszczepiony na mniejsze części składowe. Mogą tu zajść dwie ewentualności: helion mógł się rozszczepić albo na dwa półheliony, albo też na dwa protony i dwa neutrony. Która z obu możliwości jest słuszną, powinien rozstrzygnąć eksperyment. Należy, mówi Perrin, wymierzyć w tym przypadku e/m ¹⁾ oraz zbadać, czy istnieje tu promieniowanie neutronowe.

Zagadnieniem wyznaczenia stosunku e/m dla jonizujących cząstek zajmował się w swoim czasie G. Stetter, posługując się metodą Astona. Jednakże wbrew przypuszczeniom Perrina znalazł, że we wszystkich tych doświadczeniach mamy do czynienia wyłącznie z helionami oraz protonami. Wynik ten mimo wszystko sprawy jeszcze definitywnie nie rozstrzyga. Metoda Astona bowiem nie jest dokładna w przypadku, gdy szybkości badanych cząstek wahać się w szerokich granicach. Dość proste rozwiązanie kwestji proponuje L. Wertenstein. Należy zapomocą zdjęć Wilsonowskich porównać zdolności jonizacyjne badanych cząstek w stosunku do cząstek α . Zaznaczyć jednak musimy, że sam Perrin w jednej swej późniejszej nocie, opierając się na pracach

¹⁾ Neutronem nazywamy ściśle połączenie jednego protonu z jednym elektronem, dające nabój elektryczny wypadkowy, równy zeru.

¹⁾ Stosunek naboju elektrycznego cząstki (e) do jej masy (m).

Blackuetta, przechyła się do starego sądu, że mimo wszystko, owemi cząstkami jonizującymi są zwykłe protony.

Idee Perrina w ciekawy sposób wykorzystał Pierre Auger¹⁾ w celu wytłumaczenia niezupełnie zbadanych zjawisk promieniotwórczości potasu i rubidu.

Jak wiadomo, metale alkaliczne K i Rb dają słabą dezintegrację β . Tą drogą otrzymujemy, w myśl reguły przesunięć radioaktywnych, izotop wapnia (masa jądra potasowego nie ulega oczywiście zmianie). Izotopy potasu K_{39} i K_{41} dają więc Ca_{39} i Ca_{41} ; podobnie Rb_{85} i Rb_{87} przejdą w Sr_{85} i Sr_{87} . Otóż tych właśnie izotopów nie wykryto ani w złożach naturalnych potasu, ani rubidu.

Opierając się na wzorach strukturalnych, Auger dochodzi do wniosku, że tylko izotop K_{41} może być β — radioaktywny, ale nie izotop K_{39} . Fakt ten rzeczywiście doświadczalnie stwierdził Hevesy.

Wogóle samą radioaktywność potasu tłumaczy Auger jako zespół dwóch transformacji: transformacji — β oraz neutronowej. A więc wskutek dezintegracji K_{41} przechodzi w Ca. Zato ten izotop już obficie występuje w przyrodzie.

Wylania się teraz pytanie zasadnicze, jak wogóle możnaby było wykryć promieniowanie neutronowe, towarzyszące przemianom β ? Prace Joliot i Curie wykazały, że jest ono bardzo przenikliwe (bardziej aniżeli γ). Ma to miejsce nawet dla małych szybkości neutronów. Powinny się one jednak dać wykryć metodami analogicznymi do tych, jakich używali Joliot i Curie w przypadku neutronów (wyrzucanie protonów z substancji wodorowych, ostrzeliwanych neutronami).

Naogół prace w tym kierunku są nader utrudnione z powodu słabej aktywności potasu i rubidu.

I. O. S.

STRATY PROMIENIOWANIA SŁONECZNEGO POD WPŁYWEM ZMĘTNIENIA LUB PYŁU ATMOSFERYCZNEGO.

Wartości Q natężenia promieniowania słonecznego, obserwowane dla różnych grubości atmosfery, mogą być obliczone w stosunku procentowym do stałej słonecznej po uprzednim sprowadzeniu do odległości średnich Ziemi od Słońca. Znając absorpcję i dyfuzję, spowodowaną przez powietrze suche i czyste oraz przez parę wodną w atmosferze, mamy możność przybliżonego wyznaczenia strat promieniowania słonecznego, spowodowanych

wpływem czynnika, który obejmuje się zazwyczaj ogólną nazwą zamiętnienia lub pyłu atmosferycznego.

Przybliżony charakter tego wyliczenia strat, spowodowanych zamiętnieniem warstw atmosferycznych, wynika przede wszystkim z wadliwości metody oznaczania absorpcji pary wodnej, która jest wyprowadzana nie na podstawie pomiarów spektroskopowych, lecz ze zwykłych spostrzeżeń psychrometrycznych, dokonywanych tylko tuż nad powierzchnią ziemi.

Mimo tej istotnej trudności podajemy poniżej kilka wartości zaokrąglonych (otrzymanych jako średnie z różnych seryj dziennych) strat, spowodowanych zamiętnieniem atmosferycznym. Powyższe straty są obliczone w procentach stałej słonecznej.

Ocean Indyjski (na północ od równika) 1%.

Ocean Indyjski (między szer. 45° N a 25° N) 2%.

Morze Śródziemne i Czerwone 3%.

Przypomnijmy, że odpowiednia wartość wynosi dla gór około 2% (według pomiarów H. H. Kimballa dla Ameryki i E. Stenza dla Europy).

Straty, wywołane zamiętnieniem lub pyłem są znacznie wyższe na równinach kontynentalnych, a nawet na wyspach oceanicznych. Przytoczmy kilka przykładów:

Apia, wyspa Samoa (Oc. Spokojny) 5%.

Bangkok, Siam (Azja Połudn.) 7%.

Washington (Stany Zjedn. Am. Pn.) 10%.

Warszawa 11%.

Interesująca jest także tabelka poniższa, która przedstawia w przybliżeniu warunki przeważające w częściach równikowych i umiarkowanych obszarów oceanicznych.

	% stałej słon.
Zaobserwowane natężenie Q prom. słon.	
1,31 kal. (położenie Słońca w zenicie)	67½%
Straty spowodowane przez powietrze suche i czyste (grubość warstwy atmosferycznej = 1,0)	9½%
Straty pod wpływem pary wodnej (prężność 19 mm; na poziomie morza)	21%
Przeciętne wartości strat powstałych wskutek zamiętnienia atmosferycznego ponad oceanami	2%
razem	100%

W niniejszej notatce nie poruszamy wpływu wysokości Słońca ponad horyzontem, który występuje przy wyznaczaniu strat spowodowanych przez zamiętnienie atmosferyczne. Obszerniejsze rozważania na temat powyższy znaleźć można w pracy autora ogłoszonej w Biuletynie Polskiej Akademii Umiejętności (zeszyt Nr. 4—7 A, Kraków, 1930).

Wł. Gorczyński.

¹⁾ C. R. Acad. Paris, 1932, str. 1346.

K R Y T Y K A.

„*Dzieje rozwoju fizyki w zarysach*” opracowali: M. Grotowski, M. Sadzewiczowa, W. Werner i S. Ziemecki. Wydanie drugie, całkowicie przerobione. Warszawa, 1931. Nakładem redakcji „Mathesis Polskiej”.

Należy z radością powitać ukazanie się nowego wydania „*Dziejów rozwoju fizyki*” będących cennym nabytkiem naszej nader dotąd ubogiej literatury, poświęconej uprząstępnianiu nauk ścisłych.

Pierwsze wydanie, przyjęte już bardzo przychylnie i polecane m. i. przez taką znakomitość, jaką był s. p. M. Smoluchowski, powstało, — jak to wyrażono w przedmowie — jako wyraz silnego, niewątpliwie zdrowego prądu skierowanego „ku bardziej bezpośredniemu niż dotychczas zetknięciu ucznia z przedmiotem nauczania” do czego, obok własnoręcznych ćwiczeń doświadczalnych prowadzić ma czytanie prac oryginalnych, zaznających ucznia z „indywidualnością wielkich twórców myśli naukowej”. Zgodnie z tą ideą pierwsze wydanie „*Dziejów*” jest w zasadzie zbiorem wypisów z dzieł i rozpraw podanych bądź w brzmieniu dosłownem, bądź w streszczeniach, zaopatrzonych w uwagi objaśniające miejsca trudniejsze i informujących czytelnika o obecnym stanie zagadnienia. Poszczególne prace poprzedzają mniej lub więcej zwięzłe życiorysy ich autorów, w których uwidatniono, bodaj szczerze, najważniejsze etapy rozwoju ich twórczości.

W życiorysach, zwłaszcza najwybitniejszych koryfeuszów nauki, jak Galileusza, Newtona, Huygensa, Faradaya, nakreślonych barwnie i z należytym pietyzmem, znajdujemy przykłady „żelaznego hartu woli, pracowitości mrówczej, całkowitego podporządkowania życia wielkiej idei przewodniej”, których wartość wychowawczą słusznie podkreślono w przedmowie.

W opracowaniu wydania drugiego kierowali się autorowie przekonaniem wyrażonym jak następuje¹⁾: „Mniemając, że książka o charakterze wypisów daje realny pożytek stosunkowo szczupłemu gronu osób mających gruntowne przygotowanie naukowe zamierzaliśmy zmienić zasadniczo charakter dzieła, pisząc zarys historii fizyki, któryby zawierał w odpowiednich miejscach wyjątki z prac oryginalnych”, poczem dodają, że „krótkość czasu nie pozwoliła zrealizować tego planu w całej rozciągłości”. Istotnie wyżej scharakteryzowane przekształcenie objęło w nierównej mierze poszczególne działy fizyki, ponadto zaś, w ostatnich rozdziałach uwidatnił się jeszcze jeden czynnik, który wybitnie wpłynął na ich odrębne ukształtowanie. Mianowicie autorowie uwzględniając doniosłość, a zawrotnie szybki rozwój fizyki w ostatniej dobie dziejowej uznali za wskazane: „liczyć się z tem, że nowe dziedziny mało są znane wśród szerszego ogółu”. Uważając mianowicie, że przedstawienie rzeczy ściśle historyczne nie byłoby w tych warunkach celowe postanowili: „zagadnienia fizyki współczesnej traktować raczej ze stanowiska logicznego, wplatając jedynie tu i owdzie uwagi historyczne i charakterystyczne ustępy z prac oryginalnych”²⁾.

Z przyczyn tu wymienionych dzieło musiało stracić swój pierwotnie jednolity charakter, wzrósł natomiast wybitnie zakres jego użyteczności. Niewątpliwie bowiem systematyczny wykład o najnowszym świetnym postępie badań zjawisk promieniotwórczych i ściśle z nimi związanych dociekań w głąb tajników budowy materji, jak nie mniej szkieletowe choćby przedstawienie zdumiewających swą śmiałością koncepcyj teoretycznych, tworzących niezmiernie uproszczony pogląd na wszechświat — przynieść mogą korzyść realną tym zwłaszcza, którzy z jakich bądź przyczyn pozostali w tyle w stosunku do tych zdobyczy fizyki.

Wyborem wypisów, dokonany umiejętnie kierował z jednej strony wzgląd na ich doniosłość w dziejach fizyki, z drugiej zaś na to, by ich lektura nie przedstawiała większych trudności. Ostatni wzgląd odgrywał też rolę w opracowaniach ustępów pochodzących od autorów „*Dziejów*”, to też dostępne są one naogół każdemu, kto opanował wiadomości matematyczne w zakresie szkoły średniej. Jedynym wyjątkiem jest niewielki rozdział G. Doborzyńskiego p. t. „*Ogólna teoria względności i grawitacji Einsteina*”, będący jedynie luźnym uzupełnieniem części dzieła poświęconej promieniowaniu.

Materiał rozłożony został według głównych działów fizyki. Tytuły odpowiednich części dzieła brzmią: 1) Mechanika ogólna, mechanika nieba i dynamiczne własności materji, 2) Ruch falowy i akustyka, 3) Ciepło, 4) Kinetyczna teoria gazów i cieczy, 5) Elektryczność i magnetyzm, 6) Optyka, 7) Budowa materji.

Całość tworzy dwa duże tomy o przeszło 1100 stronicach; dodamy, że z pośród 52 rozdziałów całości znaczna część, bo 22 przypada na opracowanie najnowszego rozwoju fizyki. Przedstawiono tu mianowicie: badania nad zależnością biegu światła od ruchu materji, teorię względności, odkrycie promieni Röntgena, ciał promieniotwórczych, oraz promieni kosmicznych, badania zjawisk fotoelektrycznych, rozwój teorii kwantów, oraz rozwój poglądów na budowę atomu, w końcu najświeższe dociekania nad istotą stosunku między materją a promieniowaniem wyrosłe z konieczności uzgodnienia równouprawnionych doświadczalnie, a pozornie sprzecznych pojęć o falowym i kwantowym ustroju promieniowań, które to dociekania skryształizowały się w najnowszej falowej teorii materji.

W opracowaniach, pochodzących od autorów „*Dziejów*” podnieść należy wybitne naogół oprowadzenie przedmiotu tak pod względem ściśle rzeczowym jak dydaktycznym, zdradzające się zarówno w sposobie ujęcia omawianych zjawisk i zagadnień, jak w krytycznym oświetleniu prac cytowanych. Wartość opracowań podnosi przytem ich wykład bardzo jasny, przemawiający żywo do wyobraźni i wyrażony pięknym językiem, a zarazem bogato ilustrowany przez starannie i celowo wykonanymi rycinami.

Prawdziwą wreszcie ozdobę dzieła stanowi 24 pięknych portretów wielkich fizyków, wśród których 4 Polaków: Kopernika, Wróblewskiego, Smoluchowskiego i Skłodowskiej-Curie.

Jest rzeczą zrozumiałą, że zharmonizowanie całości w pracy zbiorowej o tak różnorodnych elementach, której obecne wydanie tworzy rodzaj nadbudowy z odmiennym od pierwotnego i dostro-

1) Przedmowa do 2 wydania.

2) l. c.

jonem do szczególnych wymagań planem, przedstawiało wyjątkowe trudności, nie dziwnego więc, że można „Dziejom” wytknąć niejedno. O licznych brakach pierwszego wydania uprzedzili autorowie otwarcie w przedmowie tłumacząc je m. i. trudnością zdobycia źródeł; zaznaczają zresztą że „nie dążyli do zupełności, a chodziło im raczej o uwypuklenie momentów szczególnie ważnych dla rozwoju idei zasadniczych fizyki”. Nowe wydanie choć znacznie zupełniejsze nie usunęło jednak wszystkich niedomagań. W szczególności znaleźć je można w części pierwszej poświęconej mechanice, pod niejednym względem niżej stojącej od pozostałych. Charakterystyki poszczególnych epok są tu zbyt pobieżne i luźne bez przewodniej myśli i jasnego planu; w obrazie dziejowym spostrzegamy przytem rażące luki. Pominęto tu m. i. zupełnie takiego Huygensa (nader pobieżną wzmiankę o jego twórczości w dziedzinie mechaniki znajdujemy jedynie w jego życiu w części poświęconej optyce).

Brak też zupełnie całego szeregu znakomitych fizyków od początku 18 do drugiej połowy 19 wieku (z wyjątkiem Lagrange'a) z których imionami związana jest świetna rozbudowa zasad mechaniki Newtona, a w szczególności jej zastosowania do ciał sztywnych, układów nieswobodnych i płynów wreszcie do teorii sprężystości i potencjału. Żałować tego należy tem więcej, że mechanika była w ciągu wieków podwalina, wzorem i drogowskazem dociekań fizycznych, a usprawiedliwić tem trudniej, że można tu było korzystać ze słynnego opracowania historyczno-krytycznego pióra E. Macha¹⁾.

Znaleźć też tu można względnie najliczniejsze usterki rzeczowe, które zresztą wogóle są nieliczne w stosunku do rozmiarów dzieła.

Najważniejsze z nich poruszymy tu pokrótce, wytykając wśród nich również brak niezbędnych uwag krytycznych w odniesieniu do pewnych cytat, które w świetle obecnego stanu nauki nie mogą pozostać bez odpowiedniej korekty.

Na str. 5, tomu I, czytamy co następuje: Anaksagoras... mówi, że księżyc i gwiazdy spadłyby na ziemię, gdyby nie znajdowały się w ruchu po kole. W powiedzeniu tem tkwi przeczenie siły odśrodkowej oraz siły przyciągania ziemskiego, którego działanie rozszerza Anaksagoras na księżyc i gwiazdy. Niewątpliwie podziwiać należy geniusz A., który odgadł ciążenie powszechne w czasach tak odległych, niemniej jednak pogląd jego na ruchy ciał niebieskich, a więcej jeszcze pogląd o nim wyżej wyrażony, jest częściowo mylny. Przedewszystkiem bowiem nie ruch po kole jako taki przeszkadza spadaniu ku centrum grawitacji, lecz wogóle istnienie ruchu skierowanego nie ku temu centrum. Następnie w ruchu tym nie współdziała żadną miarą siła odśrodkowa, lecz przeciwnie dośrodkowa, będąca właśnie siłą grawitacji.

W rozdziale o mechanice Newtona znajdujemy na str. 86 bez żadnej uwagi krytycznej jego określenie II, dotyczące „ilości materji” „którą należy mierzyć jednocześnie gęstością i objętością ciała”, co oczywiście nie ma zrozumiałego znaczenia wobec braku uprzedniego określenia gęstości. Podobnie bez uwagi pozostawiono wyrażenie Newtona w określeniu IV (str. 87) o „sile bezwładności” podczas gdy bezwładność, choć może być źródłem siły (w przypadkach reakcji masy), lecz sama przez się siłą nie jest. Zwłaszcza zaś w danym przypadku, gdzie mowa o zdolności ciał zachowywania udzielonego im ruchu, nie mamy do czynie-

nia z żadną siłą w przyjętem obecnie znaczeniu tego słowa.

Przytoczonego dowodu Franklina, że siedliskiem naboju elektrycznego w butelce lejdejskiej jest szkło, a nie woda (tworząca tam okładkę wewnętrzną) nie można dziś uznać za poprawny. Brak naboju bowiem w wodzie wylanej z butelki tłumaczy się jego pozostawianiem w cząstkach wody zatrzymanych wewnątrz butelki, bądź siłą przylegania, bądź elektryczną. Szkło jest tu natomiast siedliskiem energii elektrycznej.

Nie można również zgodzić się na pogląd wypowiedziany na str. 29 tegoż tomu, jakoby obserwacja elektronów swobodnych rozstrzygała na korzyść teorii jednego fluidu elektrycznego. Wszak naboje dodatnie protonów (jąder atomowych, katjonów) są równie dobrze nabojami elektrycznymi jak ujemne elektronów i podobnie jak te ostatnie zdolne są w wielu razach przenosić prąd elektryczny. Nawzajem elektrony zarówno jak protony są istotami składnikami materji i zarówno obdarzone są masą (uważaną jako zasadniczy sprawdzian materialności), nie mamy więc powodu uważać elektronów swobodnych, jako czegoś niematerialnego w znaczeniu fluidów elektrycznych Franklina czy Symmery.

Józef Miczyński.

Giovanni Semerano. *Il polarografo sua teoria e applicazioni*. Padova. Libreria editrice A. Draghi. 1932 — X. Stron 207. Cena 16 lirów.

Szybki wzrost zakresu stosowalności elektrochemicznej „polarograficznej” metody, której twórcą jest J. Heyrovský (Praga), wymagał już od dawna ujęcia wyników badań polarograficznych w postaci podręcznika, zawierającego obok racjonalnego zestawienia dotychczasowego materiału faktycznego, ogólne rozważania teoretyczne. — Łukę tę uzupełnia podręcznik J. Semerano. Monografia ta składa się z wstępu, pięciu rozdziałów i kompletnej bibliografii.

Wstęp zawiera opis własności i zalet, któremi się wyróżnia kropłowa elektroda Kučery-Heyrovskiego w porównaniu do zwykle używanych elektrod np. platynowych. Rozdział pierwszy zawiera krytyczny przegląd dotychczasowych metod oznaczania potencjałów wydzielania jonów na elektrodach stałych i na elektrodzie kropłowej; omówiony jest przytem wpływ zjawiska przepięcia na potencjał wydzielania, zależność szybkości procesów zachodzących podczas elektrolizy od szybkości dyfuzji, od szybkości tworzenia się powierzchni elektrody rtęciowej i t. d.

W drugim rozdziale umieszczony jest opis urządzenia polarograficznego oraz metody postępowania, celem otrzymania zdjęć oraz obliczenia potencjałów wydzielania. Treścią trzeciego rozdziału są teoretyczne rozważania dotyczące równań matematycznych, któremi można wyrazić zależność natężenia prądu od napięcia oraz ich matematyczna analiza. Znaczną część tego rozdziału stanowią rozważania p. Semerano. Rozdział czwarty poświęcony jest opisowi warunków powstawania oraz wytłumaczenia zjawiska maksymów na krzywych prąd-napięcie.

Ostatni i największy rozdział dotyczy zastosowania metody polarograficznej do celów analitycznych. Podane są krótko podstawy, na których opiera się metoda polarograficzna i stosownie do tego podzielony jest materiał faktyczny rozdziału na dwa poddziały. W pierwszym z nich zebrane są prace analityczne, których wyniki opierają się na oznaczaniu potencjału redukcji i wysokości fali

¹⁾ E. Mach: *Die Mechanik in ihrer Entwicklung*.

nasylenia danego rodzaju jonów. — Wyniki te są uporządkowane przez p. Semerano stosownie do podziału na grupy, przyjętego w chemii analitycznej, a więc z początku idą potasowce, następnie pierwiastki ziem rzadkich i t. d.

Osobno zestawia autor wyniki badania polarograficznego substancji organicznych, wykazuje na przykładzie stosowność metody do celów określania rozpuszczalności soli, do analizy minerałów, analizy miareczkowej i t. d. Podane są również wyniki prac nad redukcją tlenu w roztworach, redukcją anionów i t. d.

W drugiej części tego rozdziału zawarte są prace analityczne, których wyniki są oparte na znikaniu t. zw. maksymów, a więc np. badanie cukru, octów, produktów naftowych i t. d.

Książka wydana jest dobrze i mimo obfitości materiału faktycznego i różnorodności poruszonych zagadnień napisana jest przejrzystie i łatwym językiem. Znajomość języka francuskiego wystarcza do korzystania z niej.

Do zalet książki należy uzupełnienie badań polarograficznych osobistym doświadczeniem autora, — do wad — brak odsyłaczy, przez co nie jest wiadome niespecjaliście, co stanowi punkt widzenia albo dorobek autora, a co zostało zrobione przez innych i których badaczy.

Ukazanie się pierwszej monografii o metodzie polarograficznej, stanowiącej nowy dział elektrochemii o wielkich możliwościach teoretycznych i praktycznych — analitycznych, należy powitać z żywym zadowoleniem.

W. Kemula.

XI^o Congresso Internazionale di Zoologia, Padova 1930, Atti, vol. I—III, Padova 1932.

Dopiero po przeszło dwu latach zdołano ogłosić sprawozdania XI-ego Międzynarodowego Kongresu Zoologicznego, odbytego w Padwie, we wrześniu 1930 roku. Obejmują one trzy pokaźne tomy o łącznej liczbie XXIII + 150 + 1508 str. 38 tablic, nie licząc rysunków w tekście, i stanowią zarazem tom XVI „Archivio Zoologico Italiano”. Pierwszych 150 str. oddzielnie numerowanych zajmują wykazy uczestników, dane organizacyjne, protokoły oraz sprawozdania stałych komisji międzynarodowych zoologicznych. Znajdujemy tu między innymi projekt statutu Międzynarodowych Kongresów Zoologicznych, mający na celu nadanie im bardziej trwałych form organizacyjnych. Projekt ten

został opracowany wskutek zlecenia X-go Kongresu w Budapeszcie i ma być rozpatrywany na Kongresie następnym. Główną część wydawnictwa (1508 str.) zajmują referaty naukowe wygłoszone w czasie Kongresu. Jest ich ogółem 180, z czego na posiedzenia plenarne przypada 13, a resztę rozdziela się pomiędzy poszczególne sekcje w sposób następujący: zoologia ogólna 27, mechanika rozwoju i embriologia doświadczalna 21, ekologia 9, zoogeografia 14, anatomia porównawcza 26, fizjologia porównawcza 16, protistologia 2, entomologia 10, bezkręgowce 6, kręgowce 7, jedwabnictwo 6, symbioza i pasorzytnictwo 19, nomenklatura 4. Nadto nie nadesłano do ogłoszenia w sprawozdaniach Kongresu 62 rękopisy, w tej liczbie znajdują się też, niestety, między innymi dwa jedyne referaty, które były zgłoszone przez zoologów polskich. Nie mając możliwości szczegółowego omawiania na tem miejscu bogatej i wielostronnej treści naukowej sprawozdań Kongresu, poprzestaniemy na przytoczeniu tytułów referatów, które były wygłoszone na posiedzeniach plenarnych, a zatem były uznane przez organizatorów Kongresu za budzące najbardziej powszechne zainteresowanie. Były to referaty następujące: M. Caullery, Génétique et évolution; G. Colosi, Biogeografia e evoluzione; H. Przibram, Die Beherrschung der Umweltfaktoren; R. Jeannel, Origine et évolution de la faune cavernicole du Bihar et des Carpathes du Banat; M. Hartmann, Relative Sexualität und ihre Bedeutung für eine allgemeine Sexualitäts- und Befruchtungstheorie; F. S. Bodenheimer, Der Massenwechsel in der Tierwelt; A. Ghigi, Ibridismo e specie nuove; O. Riddle, New data on the relation of metabolism to sexuality; A. N. Sewertzoff, Ueber die Bedeutung des Principes der Substitution und einiger anderen Principien in der Phylogenese; E. Sereni, Sull'analisi fisiologica del sistema nervoso dei Cefalopodi; E. Chatton, Essai d'un schéma de l'énergide d'après une image objective et synthétique: le Dinoflagellé Polykrikos Schwartzi Bütschli; G. Brandes, 3½ Jahre Aufzucht eines in Gefangenschaft geborenen Orang-Utan.

Kongres w Padwie nie ustalił, jak wiadomo, miejsca następnego kongresu. Obecnie, jak widać ze sprawozdań, stały Komitet Kongresów jest już w posiadaniu zaproszenia urzędowego władz portugalskich, tak że XII-y Międzynarodowy Kongres Zoologiczny odbędzie się w Lizbonie w roku 1935, pod przewodnictwem A. R. Jorge.

T. J.

M I S C E L L A N E A.

VI ZJAZD FIZYKÓW POLSKICH (28.IX — 2.X.1932).

Przyjął się zwyczaj, że zjazdy fizyków polskich odbywają się w odstępach dwuletnich w coraz to innym mieście uniwersyteckim. Pierwszy Zjazd odbył się w roku 1923 w Warszawie. W ciągu tego czasu cykl się zamknął i kolej znów wróciła na Warszawę. Kto jak piszący te słowa był uczestnikiem wszystkich zjazdów, tego musi ogarniać radość wobec wielkiej żywotności i wielkiego pędu rozwojowego, o których świadczą historia tego pierwszego cyklu. W epoce pierwszego zjazdu placówki naukowe odrodzonej Polski z nielicznymi wyjątkami zaledwie rozpoczynały swą działalność. Wielu kierowników tych laboratoriów po długim pobycie na obczyźnie stawiało dopiero pierwsze

kroki na nowym gruncie. To też treścią zjazdu było nietyle zobrazowanie działalności laboratoriów uniwersyteckich i badawczych w Polsce, ile rodzaj aktu zapoznawczego. Mówcy podawali kolejno swoje życiorysy naukowe, mówili o pracach dokonanych dawniej, najczęściej na obcych terenach. Jednak już zjazd krakowski 1924 roku mógł przedstawić skromny na razie plon roku poprzedzającego go bezpośrednio; liczba referatów była, rzecz prosta, niewielka. Odtąd jednak zwiększała się w coraz szybszym tempie; na zjeździe warszawskim osiągnęła 119, w czym 68 referatów pochodziło z Warszawy, pozostałe z innych środowisk. Mówimy tu tylko o referatach naukowych. Należy bowiem zaznaczyć, że począwszy od Zjazdu Wileńskiego, zjazdy składają się z dwu sekcji: naukowej i pedagogicznej. Na poprzednich zjazdach

zwykle po akcie otwarcia wygłaszany był odczyt treści ogólnej, najczęściej dotyczący aktualnych zagadnień fizyki teoretycznej. Zjazd obecny różnił się nieco organizacją. Ze względu na obfitość materiału, okazało się rzeczą konieczną podzielić sekcję naukową na dwie podsekcje. Poza tem w celu utrzymania łączności między wszystkimi uczestnikami zjazdu: „pedagogami i badaczami”, a także w celu wytworzenia choćby chwilami atmosfery wolnej od zbyt daleko posuniętej specjalizacji, wszystkie posiedzenia sekcyjne poprzedzone były posiedzeniami plenarnymi, na których wygłaszano referaty treści ogólnej.

Przewodniczącym zjazdu był Wł. Natanson, który na posiedzeniu inauguracyjnym mówił o „Łatach dziecinnych Maxwella”. Następnie p. W. Rubinowicz wygłosił odczyt „O losach poglądów teoretycznych w fizyce”, w którym w interesujący sposób uwydatnił fakt, że nowe teorie fizyczne nawet najbardziej rewolucyjne nie obalają teorii dawnych w tem znaczeniu w jakim to rozumie ogół, lecz pozostawiają im rolę obrazu wiernego w pierwszym przybliżeniu, który jednak musi być zastąpiony przez obrazy nowe, gdy chcemy zdać sprawę z nowych faktów i nowych szczegółów nieznanych dawnej teorii. Referaty treści ogólnej przed posiedzeniami sekcyjnymi wygłosili panowie Zakrzewski „O polaryzacji dielektrycznej pierwiastków”, Patkowski „Widma pasmowe chlorowców”, C. Białobrzęski „Interpretacja fizyczna mechaniki kwantów”, M. Wolfke „Fizyka a technika”, L. Wertenstein „Postępy fizyki jądra”. Sądząc z zainteresowania jakie wzbudziły te referaty, można przypuszczać, że będą urzędzane i na następnych zjazdach. Stają się one konieczne z tego powodu, że uwaga słuchacza posiedzeń sekcyjnych rozprasza się nieco i nuży wobec wielkiej liczby komunikatów poświęconych często zagadnieniom bardzo szczegółowym i wygłaszanym z konieczności w czasie bardzo krótkim, wykluczającym niemal przeprowadzenie źródłowej dyskusji. Wobec stałego wzrastania liczby tych komunikatów uczestnicy zjazdów zastanawiali się poważnie nad trudnościami natury technicznej z jakimi walczyć będą musieli organizatorzy następnego zjazdu, który odbędzie się w roku 1934 w Krakowie.

Dorobek naukowy zjazdu przedstawia się nie tylko imponująco pod względem ilościowym, ale także bardzo interesująco pod względem jakościowym. Najbardziej uderzający jest fakt zarysowania się odrębnych kierunków badania, jakby szkół badawczych, charakteryzujących poszczególne ośrodki i laboratoria. Największy z instytutów fizycznych polskich, Zakład Fizyczny Uniwersytetu Warszawskiego, specjalizuje się w badaniu widm świetlnych atomowych i cząsteczkowych oraz promieni Roentgena; kierunek optyczny i spektroskopowy dominuje również w Uniwersytecie Wileńskim. Kraków zajmuje się najbardziej zagadnieniami dotyczącymi stałej dielektrycznej i przewodnictwa elektrycznego. W zakładach fizycznych Politechniki Warszawskiej i Łwowskiej traktowane są oprócz tematów należących częściowo do fizyki technicznej bardziej szczegółowo zagadnienia z dziedziny nauki o elektryczności, między innymi dotyczące mechanizmu łuku elektrycznego. Pracownia Radiologiczna Towarzystwa Naukowego Warszawskiego specjalizuje się w nauce o promieniotwórczości. Bardzo interesująco, zwłaszcza w porównaniu z innymi zjazdami zaznaczył się dział fizyki teoretycznej, reprezentowany przez uczonych, grupujących się dokoła katedr fizyki teoretycznej wszystkich uniwersytetów, a w szczególności warszawskiego i lwowskiego.

Niesposób tu wdawać się w ocenę wyników

badź poszczególnych referentów, bądź szkół badawczych do których należą. Można jednak stwierdzić, że zjazd ostatni świadczył wymownie o tem, iż fizyka polska dotrzymuje pod każdym względem kroku nauce światowej, nie zacieśnia się w jednej tylko wąskiej dziedzinie, lecz obejmuje całokształt problemów fizyki od klasycznych do najbardziej aktualnych.

Zjazd był bardzo liczny: zgromadził około 300 osób, w czem wielu nauczycieli fizyki w szkołach średnich, których oczywiście najbardziej zainteresował program sekcji pedagogicznej. W toku obrad tej sekcji poruszano bolączki i potrzeby nauczania fizyki w Polsce. Szczególny nacisk położony był przytem na okoliczność, że nauczanie fizyki ma często charakter zbyt formalny, uczy młodzież rozwiązywania zadań liczbowych, natomiast w zbyt słabym stopniu wpaja w jej umysły treść podstawowych pojęć nauki.

Jednocześnie ze zjazdem, zgodnie ze zwyczajem zapoczątkowanym przez Zjazd Wileński, odbyła się wystawa przyrządów fizycznych. Zwiedzający wystawę stwierdzili mogli, jak znaczne postępy poczyniły w ciągu lat ostatnich polskie wytwórnie przyrządów fizycznych.

Po zamknięciu Zjazdu odbył się szereg wycieczek do kilku większych fabryk mechanicznych i optycznych, do Instytutu Aerodynamicznego, Chemicznego na Żoliborzu oraz do instytutów badawczych fizycznych Uniwersytetu, Politechniki i Towarzystwa Naukowego.

L. W.

VI MIĘDZYNARODOWY KONGRES LIMNOLOGICZNY.

W d. 4—11 września r. b. odbył się w Amsterdamie zjazd Międzynarodowego Związku Limnologii Teoretycznej i Stosowanej. Mimo ciężkiej sytuacji ekonomicznej, wszędzie dającej się we znaki, w zjeździe wzięli udział przedstawiciele 11 krajów, w liczbie ogólnej około 70 osób, w tem 3 Polaków (pp. W. Kulmatycki z Bydgoszczy oraz Z. Koźmiński i J. Wiszniewski ze Stacji Hydrobiologicznej na Wigrach). Liczba uczestników zjazdu była niewielka w porównaniu do liczebności poprzednich kongresów, z których zwłaszcza kongres odbyty w r. 1927 we Włoszech był bardzo licznie obsesany; niemniej przyjazd tych kilkudziesięciu osób mimo powszechnego kryzysu gospodarczego świadczy dodatnio o żywotności Związku i o zainteresowaniu, którem darzone są w całej Europie zagadnienia limnologiczne. Z pośród państw europejskich będących ośrodkiem żywszej pracy w tej dziedzinie wiedzy, brakło na zjeździe jedynie przedstawicieli Rosji i Austrii; główną przeszkodę w ich przybyciu stanowiły zapewne trudności finansowe.

Inauguracyjne posiedzenie kongresu zostało otwarte mową reprezentanta rządu holenderskiego oraz przemówieniami powitalnymi prezesa Związku, A. Thienemanna i delegatów niektórych państw, poczem przystąpiono odrazu do referatów naukowych. Głównym tematem obrad kongresu były zagadnienia dotyczące biologii i klasyfikacji wód słonawych. Holandia, jako kraj wyjątkowo bogaty w wody naturalne o różnym stopniu słoności, nadawała się szczególnie do omówienia tej dziedziny badań oraz zademonstrowania typów wód słonawych i metod pracy nad nimi. Z licznych referatów, omawiających te zagadnienia, wymienić należy przede wszystkim gruntownie opracowane prelekcje programowe: Redego (Holandia) o florze i faunie wód słonawych, Schlie-

pera (Niemcy) o warunkach życia zwierząt, zamieszkujących omawiane środowisko, oraz Välikangasa (Finlandja) o biologii Bałtyku. Szczególnie duże zainteresowanie wzbudził referat Schliepera, oparty na oryginalnych badaniach, dotyczących stosunku ciśnienia osmotycznego, panującego w organizmach zwierzęcych i w środowisku, przez nie zamieszkiwanem. Studja tego rodzaju, stanowiące nawiązanie ogniwa między fizjologią i ekologią zwierząt wodnych, już choćby z tego względu zasługują na specjalną uwagę (por. referat o pracach Schliepera, umieszczony w Nr. 4 bież. rocznika „Wszechświata”). W dyskusji nad zagadnieniem naturalnej klasyfikacji wód słonawych ciekawy był moment starcia się dwóch poglądów: zwolennicy oparcia klasyfikacji na wskaźnikach chemicznych (głównie na koncentracji jonów chloru), byli atakowani przez ichtyologów (Wundsch z Berlina), którzy, stwierdzając znaczną zmienność stosunków chemicznych w Bałtyku, uważali za pewniejsze i dogodniejsze wskaźniki biologiczne, t. j. pojawu określonych gatunków zwierząt i roślin. Niestety, brakło w dyskusji głosów polskich specjalistów do spraw Bałtyku; było to tem przykrejsze, że polskie prace nad Bałtykiem nie były wogóle wzmiankowane w wyczerpującym referacie Välikangasa, mimo że nie było to z pewnością spowodowane złą wolą prelegenta.

Z licznych prelekcji, wygłoszonych poza tem na zjeździe, należy wymienić referat Möllera (Niemcy) o uwarstwieniu tlenowym i ruchach wody w jeziorze Sakrowskim pod Berlinem, Kolk w itza o badaniach hydrobiologicznych w krajach tropikalnych, Redekego o *Coregonus oxyrrhynchus* oraz Berga o cyklach płciowych u wioślarek. Cztery referaty polskich uczestników kongresu spotkały się z żywym zainteresowaniem. Były to referaty następujące: W. Kulmatyckiego o wynikach hodowli łosia w stawach, Z. Koźmińskiego o ekologii niektórych Cyclopidea jezior Wigierskich, J. Wiśniewskiego o warunkach życia ustrojów, zamieszkujących piaszki nadbrzeżne (t. zw. „psammon”) oraz komunikat wspólny obu ostatnio wymienionych o badaniach nad podłożową mikrostratyfikacją termiczną jezior Wigierskich.

Obrady kongresu były bardzo intensywne i zajmowały niemal całe dnie. Miłą atrakcją stanowiły trzy wycieczki: jedna całodzienna statkiem na Zuiderzee, połączona z pokazami ryb, planktonu i mułu tego wysłodzonego „morza” wewnętrznego Holandji, druga, półdzienna, do zakładów wodociągowych i filtrów miasta Amsterdamu, trzecia—autokarami na wielkie tereny wydmy, Veluwe,

celem obejrzenia ciekawego zbiornika oligotroficznego Gerritsflesch. Wszystkie wycieczki były doskonale zorganizowane, chociaż ostatniej nie można nazwać udaną ze względu na ulewny deszcz, który nie zezwolił na całkowite wypełnienie jej programu. Wycieczki te pozwoliły uczestnikom kongresu zorientować się zarówno w krajobrazie Holandji, jak też i w terenach pracy tamtejszych hydrobiologów.

Atmosfera zjazdu była miła i niewymuszona, do czego w znacznej mierze przyczynił się brak jakichkolwiek rozdrźwięków na tle politycznym, od których nie był pono wolny poprzedni zjazd limnologiczny w r. 1930 w Budapeszcie. Jak zwykle na zjazdach naukowych, zawiazano wiele serdecznych stosunków z osobami pracującymi w pokrewnej dziedzinie. Zwłaszcza podkreślić trzeba współpracę przedstawicieli narodów słowiańskich (Czechosłowacji, Jugosławji i Polski), którzy już i na poprzednich kongresach stanowili pewną zwartą grupę. Należy podnieść też gościnność gospodarzy, którzy zorganizowali wzorowo techniczną stronę zjazdu, ponieśli całkowite koszty wycieczek i czterokrotnie podejmowali uczestników zjazdu wyśawnymi przyjęciami.

Po zakończeniu obrad kongresu kilku uczestników udało się do Plón w Holsztynji (Niemcy) celem zwiedzenia najstarszej i najbardziej do dziś czynnej stacji hydrobiologicznej, pracującej pod kierunkiem A. Thienemann'a. Dzięki uprzejmości personelu mogli oni poznać nietylko organizację i urządzenia tej placówki naukowej, ale także zorientować się w kierunku badań terenowych, prowadzonych przez jej współpracowników. Szczególnie interesujące są metody i wyniki dotychczasowych studjów E. Wasmun'da nad historją jezior holsztynskich; są to pierwsze badania „paleolimnologiczne” w całym pasie pojezierza bałtyckiego, prowadzone metodą wiercen w dnie jeziora z zakotwiczonych łodzi.

Następny kongres postanowiono odbyć w r. 1934 w Jugosławji; głównym tematem obrad będzie zoogeografia wód słodkich. Przewidziane są wycieczki na jezioro Ochrydę i do grot podziemnych na terenach krasowych. Za cztery lata kongres odbędzie się zapewne we Francji, skąd Związek Limnologiczny otrzymał już oficjalne zaproszenie. Decyzję odnośnie równocześnie nadesłanego zaproszenia senatu W. M. Gdańska na razie odroczone.

Specjalnie interesujący temat najbliższego kongresu, jak też i jedyny w swoim rodzaju teren, który uczestnicy zjazdu będą mieli sposobność poznać, powinien zachęcić polskich hydrobiologów do liczego udziału w tym kongresie.

Z. K. i J. W.

Dnia 25 października r. b. zmarł w Warszawie w wieku lat 55

Dr. KONSTANTY JANICKI,

zwyczajny profesor zoologii i kierownik Zakładu Zoologicznego Uniwersytetu Warszawskiego. Śmierć tego wybitnego uczonego i niezwykle utalentowanego organizatora pracy naukowej żalobą okryła cały świat przyrodniczy naszego kraju. Z żalem serdecznym żegnali Go liczni uczniowie, współpracownicy i koledzy.

Cześć Jego pamięci!

REDAKCJA

Życiorys Zmarłego zamieścimy w następnym zeszycie Wszechświata.

ACTA BIOLOGIAE EXPERIMENTALIS

t. VI, 1931.

E. A. SYM (Warszawa): Badania nad syntetycznym działaniem lipazy w układzie: kwas oleinowy, gliceryna, woda i lipaza w stanie rozpuszczonym. — H. KOWARZYK (Kraków): Promieniowanie mitogenetyczne a wpływ ciał lotnych ze zmiażdżonych tkanek cebuli na zjawiska koloidalne. — A. ROWIŃSKA (Warszawa): Badania nad zachowaniem się kwasu moczowego we krwi. — T. MANN (Lwów): O domniemanym udziale azotu amidowego białek krwi i mięśni w przemianach chemicznych mięśnia pracującego. — H. P. KRYŃSKA i W. R. WITANOWSKI (Kraków): O przepuszczalności mięśnia względem jonów sodu i potasu. — J. DEMBOWSKI (Warszawa): Dalsze studia nad geotropizmem *Paramecium*. — W. GEDROYĆ i ST. J. PRZYŁĘCKI (Warszawa): Wpływ soli na stężenie jonów wodorowych w roztworach amfolitów. — K. IWASZKIEWICZ and J. NEYMAN (Warsaw): Counting Virulent Bacteria and Particles of Virus. — S. FRAJBERGERÓWNA (Warszawa): Struktura i reakcje enzymatyczne. Część X. Wpływ lepkości i stanu agregacji fazy rozdrobnionej. — A. WOLAŃSKI (Wilno): Studja nad reakcją Manojłowa i niektórymi innymi reakcjami kolorymetrycznymi na płęć u ludzi, zwierząt i roślin. — M. Z. GRYNBERG (Warszawa): Kinetyka działania urikazy. — M. WIERZUCHOWSKI (Warszawa): Przetwarzanie cukrów, wprowadzonych dożylnie ze stałą prędkością. VI. Wpływ hormonów, głodu i czynników pokarmowych na przyswajanie galaktozy i glikozy.

Cena pojedynczego tomu zł. 25, w prenumeracie zł. 20.

Administracja: INSTYTUT im. NENCKIEGO, Warszawa, Śniadeckich 8, tel. 826-31.
Skład gł.: „Ekspedycja Kasy im. Mianowskiego“ Warszawa, Nowy-Świat 72, Pałac Staszica.

FOLIA MORPHOLOGICA

Organ Polskiego Towarzystwa Anatomiczno-Zoologicznego.

Tom IV, zesz. 1—2, 1932.

S. Bilewicz: Badania nad rozwojem potworności podwójnych. (Études sur le développement des monstres doubles). — T. Rogalski: Myelomischis — Hernia spinalis. — E. Loth: O otworach w wyrostkach poprzecznych kręgów szyjowych wielorybowatych. (Sur les trous transversaires des vertèbres thoracales chez les Cétacées). — P. Słonimski i Z. Łapiński: Nowa technika histochemicznego ujawniania hemoglobiny. (A new technique for the histochemical detection of haemoglobin). — L. Regmunt-Sobieszczański: Nowa odmiana wzgórka Darwina u ludzi, uzupełniająca klasyfikację Schwalbe. (Sur une nouvelle forme supplémentaire du tubercule de Darwin complétant la classification de Schwalbe). — H. Reiss. Przyczynek do histogenezy gruczołów łojowych u płodów luskich. (Beitrag zur Histogenese der Talgdrüsen bei menschlichem Foetus). — P. Słonimski: Albert Brachet (wspomn. pośm.). — Miscellanea: Wrażenia z Zakładów anatomicznych Finlandji, Łotwy i Estonji (E. Loth), Uroczystość ku czci Alberta Brachet'a w Brukseli (K. Sembrat), Sprawozdanie z działalności Oddziału Wileńskiego P. T-wa Anat.-Zoolog.

Cena zeszytu 1—2 zł. 10.

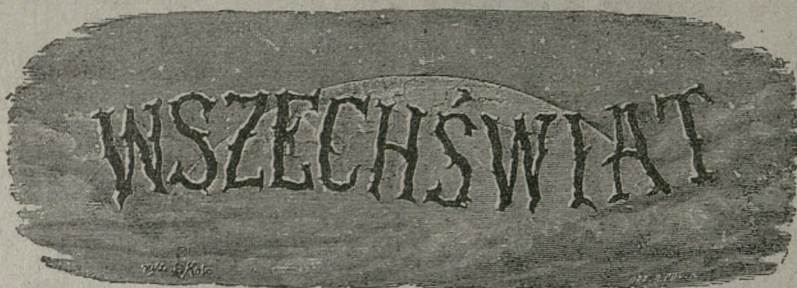
Redakcja i Administracja: Warszawa, Chałubińskiego 5. P. K. O. 12.412.

ARCHIWUM HYDROBIOLOGJI i RYBACTWA

t. VI.

Cena pojedynczego tomu zł. 10.

Adres Redakcji i Administracji: Stacja Hydrobiologiczna na Wigrach, poczta Suwałki.
Skład gł.: „Ekspedycja Kasy im. Mianowskiego“, Warszawa, Nowy-Świat 72, Pałac Staszica.



ORGAN POLSKIEGO T-WA PRZYRODNIKÓW im. KOPERNIKA

Wychodzi w 6 zeszytach rocznie w Warszawie,
pod redakcją **Jana Dembowskiego**.

Adres redakcji i administracji: **Warszawa, Polna 40 m. 10. P. K. O. 21.650.**
Prenumerata roczna zł. 12, półroczna zł. 6. Numer pojedynczy zł. 2.

Komplet „Wszechświata“ za 1930 r. — zł. 15, w oprawie zł. 20.
za 1931 r. — „ 20, „ „ „ 25.

Wydawnictwa Polskiego T-wa Przyrodników im. Kopernika:

K O S M O S

Wychodzi w dwóch serjach po 4 zeszyty rocznie.

Serja A: Rozprawy.

Redaktor: **Stanisław Kulczyński**, Lwów, św. Mikołaja 4.
Administracja: **F. Stroński**, Lwów, ul. Długosza 8.

Serja B: Przegląd zagadnień naukowych.

Redaktor: **Dezydery Szymkiewicz**.
Redakcja i administracja: **Lwów, ul. Nabelaka 22.**

WSZECHŚWIAT

Jak wyżej.

Członkowie T-wa im. Kopernika otrzymują wszystkie wymienione wydawnictwa bezpłatnie.