

WSZECHŚWIAT

TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA“.

W Warszawie: rocznie rs. 8, kwartalnie rs. 2

Z przesyłką pocztową: rocznie rs. 10, półrocznie rs. 5

Prenumerować można w Redakcyi „Wszechświata“ i we wszystkich księgarniach w kraju i zagranicą.

Komitet Redakcyjny Wszechświata stanowią Panowie: Deike K., Dickstein S., Hoyer H., Jurkiewicz K., Kwieciński Wl., Kramsztyk S., Morozewicz J., Natanson J., Sztolcman J., Trzeciński W. i Wróblewski W.

Adres Redakcyi: Krakowskie-Przedmieście, Nr 66.

ANTARKTYKA.

Koło bieguna południowego istnieje przestrzeń olbrzymia, której dotychczas jeszcze nie tknęła stopa człowieka cywilizowanego. Czy domyśla się kto ogromnej doniosłości, jaką miałyby dla nauki zbadanie tych obszarów, tworzących białą plamę na mapach ziemi z końca XIX wieku? Drobną garstką zaledwie poświęca uwagę temu zagadnieniu, którego rozwiązanie przecież stanowić będzie epokę w historii naszych zdobyczy naukowych.

Posłuchajmy w tym względzie zdania myśliciela geografa, El. Reclusa:

„Od czasu podróży Rossa, t. j. prawie od pół wieku, żadna nowa wyprawa biegunowa nie przeszła poza koło biegunowe; w r. 1874

„Challenger” zbliżył się doń, ale go nie przebył. Dziwnem jest, że w tych czasach śmiałych przedsięwzięć przez lat tyle zwlekano z podjęciem nanowo dzieła zbadania; a jednak wskutek postępów w żegludze, dzięki najnowszym narzędziom, które dają tysiące sposobów przedstawiania się przez

lody, stało się ono dziś znacznie łatwiejszem. To też geografowie z uczuciem wstydu wskazują lukę olbrzymią, którą drogi żeglarzy pozostawili na wypukłości antarktycznej i wołają o ochotników, którzyby poprowadzili dalej dzieło Cooków, Rossów i Dumont d'Urvilleów”.

Chwila ta nadeszła nareszcie: ochotnicy się znaleźli i oto wkrótce zapewne społeczeństwa cywilizowane podejmą napowrót zadanie, które spełnić należy.

W Niemczech Neumayer już oddawna usiłował zwrócić uwagę uczonych i geografów na doniosłość zbadania naukowego okolic antarktycznych — i oto obecnie przygotowuje się wyprawa niemiecka w te strony. W Anglii Murray prowadził dzielną propagandę w tym kierunku: rezultatem jego usiłowań jest wyprawa, która ma wyruszyć pod dowództwem naturalisty norweskiego Borchgrewinka. Wyprawa belgijska teraz właśnie czyni przygotowania, a w połowie lat r. b. zamierza wyruszyć pod dowództwem oficera marynarki, Ad. de Gerlache, który był inicjatorem przedsięwzięcia.

Tak więc już za kilka lat geografowie przestaną się skarżyć na niewiadomość, w jakiej pozostajemy co do lądów, które koło r. 1840 zostały dostrzeżone przez Rossa,

Wilkesa, d'Urvillea i kilku innych. Kontury tych lądów zostaną przeniesione na mapy, okolice dotąd zupełnie nieznanne ulegną zbadaniu, tak że wkrótce znajdziemy się w posiadaniu dokładnych danych co do owego hypotetycznego lądu, zwanego Antarktykiem, który, według przypuszczeń, rozciąga się poza koło biegunowe.

Ląd ten, według wszelkiego prawdopodobieństwa, powinien się tam znajdować. Nie wchodząc narazie w powody, dla których John Murray ¹⁾ i inni uczeni geografowie przyjmują istnienie szóstego lądu pod pokrywą lodów antarktycznych, powtórzę tu tylko rozumowanie, które mnie również skłania do twierdzenia, że owa masa lądowa istnieje rzeczywiście ²⁾.

W samej rzeczy, należy zadać sobie pytanie, w co przechodzą Kordyliery Andów na ich końcu południowym. Godnem jest uwagi, że, poczynawszy od 50 stopnia szerokości, olbrzymi ten łańcuch zagina się w kształcie łuku, zapuszcza daleko w głąb oceanu i ginie nareszcie w mieliźnie wyspy Stanów.

Naturalnym biegiem rzeczy nasuwa się przypuszczenie, że owa oś zmarszczenia, która tworzy szkielet Ameryki, musi się ciągnąć dalej pod poziomem morza daleko poza Ziemię Ognistą. Sądzę nawet, że na tej zasadzie można śmiało sformułować następującą hipotezę: Ziemię Grahama łączą się z Patagonią zapomocą łańcucha podmorskiego, który zakreśla wielki łuk między przylądkiem Horna a wyspami Szetlandzkimi, zaś trzeciorzędowy łańcuch Andów wyłania się znowu na powierzchnię w Ziemiach Grahama.

Aby stwierdzić tę hipotezę lub jej zaprzeczyć, należałoby zbadać Ziemię Grahama pod względem geologicznym i geograficznym oraz sporządzić jaknajbardziej dokładną mapę batymetryczną dla okolicy, przedstawionej na załączonym rysunku. Wobec organizowania się w Anglii, Niemczech i Belgii wzmiankowanych wypraw naukowych, zadanie to stanie się możebnem — i ten to właśnie fakt skłonił mnie do zwrócenia uwagi uczo-

nych podróżników na to ciekawe zagadnienie geologiczne.

Niemniej chciałbym jeszcze zaznaczyć, że hipoteza, którą tylko co sformułowałem, nie jest pozbawiona podstawy. A zatem: z sondowań, które już dokonane zostały w wyżej wymienionych okolicach, wynika, że na południe od przylądka Horna spadek jest stromy, podczas gdy na wschód od Ziemi Ognistej znajduje się płaszczyna podmorska, która służy za podstawę wyspom Falkland i Georgii i która następnie zgina się w kierunku południowym. Byłoby więc niezmiernie interesującym zbadać tę płaszczynę od strony zachodniej i przekonać się, czy



istotnie przytyka ona do Ziemi Grahama, jak to jest wskazane na hypotetycznym rysunku. Z drugiej strony przypuszczenie to znajduje poparcie w wywodach teoretycznych Lowthiana Green. W samej rzeczy: skorupa ziemska pękała wciąż pod wpływem powolnego zgęszczania się wewnętrznej masy płynnej; gładka powierzchnia nie mogła się ostać — powstałe zaś stąd zmarszczenia nagromadzały się w pewnych określonych kierunkach. Jedne z tych zmarszczeń są dawniejsze, inne względnie nowe, lecz nowe łańcuchy opierają się stale o ślady dawniejszych. Tym sposobem, z czasem, masy lądowe umiejscowiły się w pewnych określo-

¹⁾ The Geographical Journal III, t. I, 1894.

²⁾ Bulletin de la Société géologique de France (3), 23, 589 (XII, 1895).

nych punktach kuli ziemskiej. Otóż punkty te odpowiadają właśnie wierzchołkom i krawędziom hypotetycznego tetraedru pod warunkiem, że czwarty wierzchołek, który opiera się o biegun południowy, zajęty będzie również przez masę lądową. Jest przypuszczenie, że ląd ten istnieje rzeczywiście, ale dane faktyczne w tej kwestyi są nadzwyczaj skąpe.

Jeżeli zgodzimy się na te wywody, to tem samem musimy przyjąć, że ta krawędź tetraedru, która stanowi Amerykę południową, musi łączyć się bezpośrednio z czwartym wierzchołkiem. Możliwy byłoby zadać sobie pytanie, czemu dwie inne krawędzie nie zachodzą tak daleko na południe, jak łańcuch Andów? Odpowiedź stanie się zrozumiałą, gdy weźmiemy pod uwagę fakt, że szkielec ziemskiego tetraedru mógł się rozwijać tylko w miarę powstawania nowych łańcuchów górskich. Andy tworzą łańcuch względnie niedawny, co sprawia, że krawędź amerykańska znajduje się w bardziej posuniętym stadium rozwoju, aniżeli dwie pozostałe.

Chciałbym jeszcze wspomnieć o doniosłości zbadania półkuli południowej z punktu widzenia oceanografii. Prace z tego zakresu będą dokonywane przez cały czas trwania wyprawy antarktycznej belgijskiej, w której mam zamiar uczestniczyć, i dadzą bezwątpienia nader ważne rezultaty co do oceanu Spokojnego oraz mórz południowych, gdzie dotychczas nigdy jeszcze nie przedsięwzięto systematycznych badań tego rodzaju. Jako najbliższej obeznany z zadaniami, podjętemi przez tę wyprawę, chcę czytelnikom polskim powiedzieć o niej słów kilka.

Jednym z najważniejszych celów oceanografii jest dokładne poznanie prądów morskich. Cel ten jest jeszcze bardzo dalekim od osiągnięcia, zważywszy, że dotychczas stwierdzone fakty nie otrzymały jeszcze dostatecznego uzasadnienia naukowego.

Danych, na zasadzie których można by stworzyć jakąś teorią co do zjawisk morskich dynamicznych, powinna dostarczyć oceanografia statyczna; prace jednak nad tą ostatnią trwają zaledwie od jakichś lat pięćdziesięciu, skutkiem czego nauka ta znajduje się dopiero w stadium zaczątkowem. Zadaniem jej jest zbadanie wód oceanu pod

względem fizycznym i chemicznym oraz stwierdzenie związku, jaki zachodzi pomiędzy ich składem a charakterem powierzchni podmorskiej. W tym celu należy zgromadzić jaknajwiększą ilość dokładnych danych, odnoszących się do wszystkich okolic kuli ziemskiej. Dotychczas zostały zbadane jako tako tylko oceany Indyjski i Atlantycki. To też spodziewać się należy, że rezultaty badań oceanograficznych, jakie przyniesie wyprawa Ad. de Gerlache, będą mogły przyczynić się w znacznej mierze do rozwoju tej nauki.

W rzędzie badań, jakie będą dokonywane przez cały czas trwania wyprawy, pierwsze miejsce zajmują sondowania, które pozwolą nakreślić dokładnie mapy batymetryczne. Ale topografia podmorska nie wystarcza; należy również poznać charakter pokładów: w tym celu próbki, przyniesione przez sondę, zostaną zbadane co do swego składu mineralnego. Rezultatem tych badań będą mapy geologiczne. Sondowania pozwolą również zmierzyć temperaturę wód na znacznej głębokości za pomocą specjalnie zbudowanego w tym celu termometru Negrettiego i Zambra. Zresztą mierzone będą wszystkie temperatury od powierzchni aż do dna. Zbierane będą również próbki wody z dna oceanu, a to w celu określenia ich ciężaru właściwego oraz składu. Dzień po dniu będą dokonywane liczne pomiary gęstości wód z powierzchni; prócz tego, po powrocie wyprawy wszystkie zebrane próbki zostaną poddane szczegółowemu rozbirowi chemicznemu.

To krótkie wyliczenie badań z zakresu oceanografii statycznej wskazuje dokładnie, jaką wagę posiadać będzie wyprawa antarktyczna z punktu widzenia nauki o morzach. Prócz tego, chemik, któremu te prace przypadną w udziale, będzie mógł jednocześnie podjąć badania co do składu powietrza w okolicach Ziemi Grahama. Badanie lodów biegunowych oraz lodowców na ziemiach antarktycznych zawiera również niejedno ważne zagadnienie. Niektóre z nich bezwątpienia mogą być wyjaśnione w ciągu wyprawy.

Ale wyprawa ta ma na celu nietylko znaczne rozszerzenie zakresu naszych wiadomości geograficznych i geologicznych oraz przyczy-

nienie się do rozwoju oceanografii: chce ona zapłacić jeszcze luki olbrzymie, jakie po dziś dzień istnieją prawdopodobnie w naukach przyrodniczych. Fizyka globu oraz meteorologia skorzystają także zapewne z obfitego żniwa zupełnie nowych faktów.

Fizyka kuli ziemskiej dopomina się przede wszystkim o nowe poszukiwania co do położenia bieguna magnetycznego i o pomiary nachyleń i odchyłeń w jaknajliczniejszych punktach półkuli południowej; bez tych pomiarów teoria magnetyzmu ziemskiego pozostanie tylko przybliżoną.

Lecz co więcej, nie posiadamy jeszcze żadnych danych co do spłaszczenia ziemi na biegunie południowym, a rezultaty pomiarów nie mogą być przewidziane na zasadzie danych, osiągniętych co do bieguna północnego.

Nie mogę się tu rozszerzać nad licznie nasuającymi się zagadnieniami z dziedziny wyżej wymienionych nauk; zagadnienia te zostaną podjęte przez uczonych, biorących udział w wyprawie niemieckiej; twierdzić mogę napewno, że wszystkie one wymagają poszukiwań w pasie bieguna południowego.

W historii nauk są chwile, gdy takie a takie wielkie odkrycie musi być dokonane, takie a takie badania muszą być podjęte, taka a taka filozofia musi ustąpić miejsca nowym poglądom na rzeczy i zjawiska. Ideałem nauki jest wszystko poznać, ideałem filozofii wszystko zrozumieć i wszystko wytłumaczyć, lecz jakżeśmy jeszcze dalecy od tego ideału, do którego zdążają wszystkie wysiłki sumiennych pracowników. Nauka zdaje się wpadać z niedokładności w niedokładność, filozofia ze złudzenia w złudzenie.

I czy może być inaczej? Bezwątpienia: nie, gdyż istota ludzka z natury swej jest słabą i ograniczoną—i tak całość naszej wiedzy, jak i najśmielsze spekulacje filozoficzne w gruncie rzeczy są tylko odzwierciedleniem małości człowieka.

Ale chociaż ułomność nasza ciągle nas naraża na zawody, żądza wiedzy jest tak wielką, że nie jesteśmy w stanie jej się oprzeć—i jakichkolwiek ofiar wymagałoby od nas zdobycie prawdy, wszystko gotowi jesteśmy jej poświęcić.

Człowiek, oddany nauce, ma w swym charakterze coś dziecinnego: jest obojętny na

ludzkie pożądanja, zdaje się ich nie odczuwać—lecz da się unieść pierwszej nieznannej drobnostce i zdolny jest wtedy zapomnieć o wszystkim, opuścić wszystko, dopóki jej nie opanuje.

Ale kwestya Antarktyki nie należy do rzędu drobnostek, a doniosłość naukowego zbadania okolic bieguna południowego jest tak wielką, że może pociągnąć nietylko natury wybrane, lecz i wszystkich tych, którzy zdolni są zapomnieć o poziomych zabiegach życia codziennego.

Mimo wszystkie trudności, kwestya Antarktyki zostanie podjęta i zagadnienie będzie rozwiązane—musi być, gdyż tego chce nieuchronność postępu.

Koniec XIX-go wieku zaznaczy się wielkiem przedsięwzięciem naukowem, przedsięwzięciem międzynarodowem, które godnie zakończy tę erę wielkich odkryć naukowych ¹⁾.

H. Arctowski.

O powstawaniu chmur.

Podług odczytu prof. v. BEZOLDA, dyrektora Instytutu meteorologicznego w Berlinie.

(Dokończenie).

Dotąd mówiliśmy o tych, stosunkowo lek-
kich i słabych zagęszczeniach, które chociaż
są w stanie zaćmieć słońce więcej lub mniej,
nie mogą jednak nigdy być źródłem obfitych
opadów, a nawet wogóle nie dają opadów
godnych zanotowania. Nie zwracaliśmy zaś

¹⁾ Artykuł powyższy jest streszczeniem z komunikatów autora w różnych stowarzyszeniach naukowych zagranicznych, dokonaniem pod jego kierunkiem przez d-ra Zofią Bassak. Pan Arctowski, będąc przed niedawnym czasem w Warszawie, przyrzekł uprzejmie naszej redakcyi szereg rozprawek, w których opiszemy metody i środki badania, jakimi posługiwać się będzie zamierzona wyprawa, jak również korespondencye z podróży.

(Przypisek redakcyi).

jeszcze uwagi na te błyszczące białe masy, zwane chmurami kłębiastymi (cumulus), które w ciepły dzień letni piętrzą się jedne nad drugimi, podobne do potężnych skał,—ani też na potężniejsze jeszcze i groźniejsze chmury burzowe, chociaż z nich to właśnie wylewają się potoki, zraszające deszczem góry, doliny i równiny, lub też wypada niszczący grad. Chmury te powstają w warunkach całkiem różnych od tych, któreśmy dotąd zbadali. Do tego wniosku dojść możemy przez proste zastanowienie się. Nie mogą się one bowiem tworzyć przez oziębianie wskutek zetknięcia z ciałami zimniejszymi lub wskutek promieniowania wewnątrz samej atmosfery, gdyż chmury takie tworzą się najczęściej w najgorętszych porach dnia i roku. Również nie może tutaj mieć głównego znaczenia i drugi sposób oziębiania: przez mieszanie—gdyż mieszanie nie może się odbywać od razu nawskroś wielkich mas, ale musi ograniczyć się na powierzchniach. Gdyby więc chmury kłębiaste (cumuli) tworzyły się w taki sposób, wtedy musiałyby być wewnątrz puste. Te chmury zawdzięczają swoje istnienie głównie trzeciemu sposobowi powstawania, mianowicie: oziębieniu prądu wstępującego do góry. Im wyżej wznosimy się w powietrze, tem mniejsze ciśnienie tam spotykamy. Z tego powodu powietrze przychodzące z dołu musi się rozszerzać, gdyż objętość jego zmienia się odwrotnie proporcjonalnie do ciśnienia. Takie powiększenie objętości jest bardzo znaczne. Przez wzniesienie się od poziomu morza do wysokości 3 250 m, t. j. cokolwiek wyżej, aniżeli Sonnblick ¹⁾, powietrze powiększa swoje początkową objętość o połowę, a w wysokości 5 600 m początkowa objętość zostaje podwojona. Chmury mnożą się więc w tych warunkach i wtedy to właśnie następuje obfite wydzielanie się wody. Rachunek wykazuje, że ten ostatni sposób tworzenia się chmur jest przyczyną najobfitszych opadów wodnych.

Oddawna było już wiadomem, że chmury

kłębiaste w lecie pochodzą z prądów powietrza wstępujących do góry, powstających wskutek ogrzewania ziemi w ciągu dnia. Całkowite jednak znaczenie tego procesu, który nam daje klucz do teorii opadów, mogło być dopiero wtedy ocenione należycie, gdyby podjęto badania nad poznaniem bliżej pewnych szczególnych zjawisk, właściwych okolicom górskim i znanych w Alpach pod nazwą „wiatru ciepłego” ¹⁾. W krótkości przypomnę tutaj główne cechy tego wiatru. Wiadomo bezwątpienia naszym czytelnikom, że od czasu do czasu w dolinach, leżących na północnej stronie Alp, występuje silny wichur, wiejący od wierzchołków gór, bardzo ciepły i nadzwyczaj suchy. Z powodu tych dwu ostatnich jego własności sądzono dawniej, że wiatr ten pochodzi z Sahary. Lecz gdy zebrano dostateczną ilość spostrzeżeń meteorologicznych przekonano się, przed trzydziestą mniej więcej laty, że występowanie foehnu na północnej stronie Alp jest połączone z obfitymi opadami na południowym stoku tych gór i że wiatr, który przybywa do dolin ciepły i suchy, nabywa tych własności dopiero przy zstępowaniu nadół—na wierzchołkach jest on jeszcze zimny i wilgotny. Znalezione dalej, że zawsze gdy foehn wieje, rozkład ciśnień nad Europą jest taki, że wielkie ilości powietrza muszą być przecisnięte przez Alpy od strony południowej ku północy. Pokazało się jeszcze ze wszystkich obserwacji, że zjawisko foehnu nie jest miejscowe, ale występuje wszędzie, gdzie powietrze jest zmuszone do przeciskania się przez wysokie pasma gór.

Wytlumaczenie więc foehnu w ogólnych zarysach staje się nietrudnem. Gdy powietrze po jednej stronie gór wstępuje do góry, wtedy rozszerza się ono, a wskutek tego i oziębia. Wkrótce zatem osiągnie ono takiego punktu, w którym staje się nasyconem parą wodną; gdy poza ten punkt przejdzie, rozszerzanie się i oziębianie trwają dalej, nastąpić musi zgęszczanie się pary wodnej, tworzenie się chmur i opad wody w postaci deszczu lub śniegu. Powietrze,

¹⁾ Na górze Sonnblick, jednej z gór Hohe Taneru, jest zbudowana stacya meteorologiczna, najwyżej położona w Europie po stacyi na Mont Blanc.

¹⁾ Warmer Wind w Tyrolu, Foehn w Szwajcaryi i prawdopodobnie wiatr halny w Tatrach.

dosięgnąwszy wierzchołka, jakkolwiek jest nasycone parą wodną, zawiera jej jednak mniej, aniżeli wtedy, gdy zaczynało wspinać się po stoku gór. Jeżeli teraz zacznie ono zstępować nadół po drugiej stronie gór, wtedy wskutek powiększającego się ciśnienia, zostaje ono ściśnięte, a tem samem ogrzewa się. Jednocześnie musi się ono stawać względnie suchem i gdy dosięgnie tej wysokości, w której mieć będzie temperaturę taką, jaką posiadało przed rozpoczęciem wznoszenia się, wtedy będzie daleko suchsze, aniżeli było z początku, albowiem po drodze utraciło część pary wodnej. Nadto, dla różnych powodów (których rozbiierać tutaj nie możemy), powietrze zstępując, przychodzi do temperatury początkowej (t. j. tej, jaką miała przy rozpoczęciu wznoszenia się), w wyższym punkcie, zanim dosięgnie tego poziomu, z którego zaczęło się wznosić do góry;—jeżeli więc jeszcze dalej spada w dolinę, to przy ostatecznem zsunieciu się aż do podstawy góry, powietrze będzie cieplejsze, aniżeli w odpowiedniej wysokości po drugiej stronie gór. A że w tej wyższej temperaturze nie zawiera ono nawet początkowej ilości wody, przeto musi być nadzwyczajnie suchem. Proces ten jest zawsze połączony z tworzeniem się chmur, powstających w całkiem odrębnym sposób. Na wierzchołku góry, gdzie prąd wstępujący przybywa do punktu zwrotnego i wznoszenie się dogóry zamienia się na zstępowanie nadół, masy chmur nagromadzają się i tworzą potężną ścianę, która zdaje się nie ruszać z miejsca, jakkolwiek jej oddzielne części mogą mieć własne ruchy; ścianie tej nadano nazwę Foehnmauern. Przedstawia ona bardzo ciekawy przykład jednego z tych przypadków, w których chmura napozór pozostaje w spoczynku, a jednak w rzeczywistości jest ona nawylot wstrząsaną przez potężny wicher: a stąd daje ostrzeżenie, aby nie wyprowadzać bezpośrednio wniosków o ruchu powietrza z ruchu chmur. Zdarza się bowiem często, że chmura znajduje się w tym samym czasie w stanie tworzenia się i rozpraszania; cząstki składające ją są usuwane z wielką szybkością i natychmiast zastępowane przez nowoutworzone.

Zupełnie podobne warunki spotykamy w każdym prądzie wstępującym dogóry, bez względu na to, czy prąd ten powstał wskutek

miejscowego ogrzania, jak to bywa w przypadku chmur kłębiastych letnich, czy też powstał on w depresji barometrycznej, ku której dołem ze wszystkich stron spływa powietrze, aby następnie wypłynąć ku górze i tym sposobem wywołać wszystkie zjawiska, towarzyszące prądowi wstępującemu. W obu tych przypadkach powstają chmury, przedstawiające się w postaci zaokrąglonych, spiętrzonych i nagromadzonych mas, gdyż zagęszczenie następuje w całej objętości powietrza, podlegającego rozszerzeniu.

Chmury kłębiaste letnie mają podstawę płaską, znajdującą się w tej wysokości, w której prąd wstępujący dosięga punktu rosy; wielkie zaś chmury deszczowe, będące właściwie nie czem innem, tylko chmurami kłębiastymi, których górna powierzchnia jest ukryta przed naszymi oczyma, mają dolną powierzchnię zazwyczaj nieregularnie pofalowaną. To jednak daje się dobrze obserwować tylko w okolicach górskich; z obserwacji tam także robionych przekonywamy się, że chmury kłębiaste dochodzą niekiedy do niezmiernej grubości. Nieraz zwykła chmura deszczowa, której powierzchnia dolna znajduje się zaledwie na kilkaset metrów nad ziemią, ma górną powierzchnię wyniesioną ponad najwyższe szczyty Alpejskie. Jednak jeszcze większych wymiarów w grubości dochodzą chmury burzowe. Prof. Riggenbach np. obserwował z wierzchołka Saentis (w Szwajcaryi) potężną chmurę burzową, unoszącą się nad Alpami Bawarskimi (Alp-gauer-Alpen), której podstawa znajdowała się na wysokości 2800 m nad powierzchnią morza, a najwyższe punkty jej górnej powierzchni wznosiły się do 13 000 m nad powierzchnią morza, a zatem więcej niż na podwójną wysokość Mont-Blanc (4810 m). Być więc może, że przy tworzeniu się chmur burzowych występują do działania inne jeszcze czynności, nadające szczególniejszą potęgę prądowi wstępującemu, wskutek czego cząstki wody mogą dosięgnąć tak nadzwyczajnych wysokości. Tego rodzaju chmury zawierają często wodę, znajdującą się w stanie przeziębienia. Jeżeli woda, będąca w tym stanie, dozna najłżejszego wstrząśnienia, np. przez spadek na nią delikatnego kryształka śniegu z większej wysokości, wtedy równowaga niestała jest w tej chwili zerwana, na-

stępuje zamrożenie, temperatura odrazu wzrasta i tym sposobem prąd wstępujący dostaje nagle nowy impuls ku górze. Taka więc przeziębiona chmura ma w sobie, że tak powiem, źródło energii—i w tem właśnie, być może, należy szukać przyczyny tych gwałtownych przemian kształtu, jakim ulega chmura burzowa, tego tworzenia się nowych mas chmur kłębiastych, wystrzelających w ciągu kilku minut do ogromnych wysokości. Jeżeli przy tem wszystkim znajdować się tam będzie powietrze przesycone (którego bytność w tych warunkach nie została jeszcze stwierdzoną przez doświadczenie, jest jednak, dla wielu powodów, bardzo prawdopodobną), wtedy opisane procesy zyskują nowego bodźca i w tem właśnie może spoczywać sekret powstawania tak zwanego oberwania się chmury.

Staraliśmy się w dotychczasowym wykładzie wykazać, jakim sposobem w większości przypadków, najczęściej przytrafiających się, postać chmur może być objaśnioną ze sposobu ich powstawania i odwrotnie: jak z postaci chmur sądzić można o ich początku. Widoczną jest rzeczą, że z połączenia wymienionych przyczyn mogą wypaść formy i utwory pośrednie, które może nie byłoby zbyt trudno wytłumaczyć, opierając się na zasadach wyłożonych. Pozostaje jeszcze jedna forma, właściwa najwyższym okolicom atmosfery, t. zw. chmury pierzaste, cirrus lub cirro-stratus. Nie możemy jednak obecnie dać zadawalniającego objaśnienia tej formy, przynajmniej nie we wszystkich przypadkach. To tylko jest pewnem, że te delikatne utwory składają się z cząsteczek lodu i że w niektórych przypadkach mogą należeć do chmur falowych (Wogen-Wolken). Wytłumaczenie jednak ich rozmaitych postaci, o ile się zdaje, jest obecnie niemożliwem i stanowi zagadnienie, którego rozwiązanie jest zachowane dla przyszłości. A znalezienie tego rozwiązania jest niezmierniej wagi: te bowiem właśnie chmury przynoszą nam wiadomość o działaniach, odbywających się w najniebezpieczniejszych głębiach atmosfery i one to słusznie mogą być uważane za poprzedników i przepowiadaczy nadchodzących zmian pogody. Zdarza się bowiem często, że depresya barometryczna, znajdująca się nad morzem Irlandzkim, wysyła takie

chmurki pierzaste aż poza Alpy, gdy tymczasem w dolnych warstwach atmosfery okrąg działania musi być daleko bardziej ograniczony. Sądzimy wszakże, że pomimo tego braku, uwagi nasze dadzą możność niejednemu czytelnikowi, zajmującemu się obserwacją chmur, innem okiem odtąd patrzeć na zjawiska, które one przedstawiają.

Już po ogłoszeniu powyższego wykładu, wykonano w r. 1895 i 1896 prace, mające na celu rozjaśnienie trudnej i ciemnej kwestyi tworzenia się kropeł pojedynczych w mgłę i chmurach. Zdawałoby się napozór, że prace Aitkena, o których prof. Bezold w wykładzie swoim wspomina i o których w dawniejszych tomach *Wszechświata* była już mowa, rozwiązują zadanie w zupełności. Podług tej teoryi do utworzenia kropeł chmury lub kropeł deszczu potrzeba koniecznie w powietrzu obecności delikatnych cząstek stałych (jak np. kurzu, złożonego z resztek pochodzenia organicznego i pyłu mineralnego, cząsteczek soli, dymu i t. p.) stanowiących jądra, na których osadza się woda, tworząca krople. Doświadczenia w rzeczy samej wykazały, że jeżeli powietrze, niezawierające takich jąder stałych, poddajemy rozszerzeniu w niezbyt wysokim stopniu, wtedy mgła w niem nie tworzy się, jakkolwiek powietrze byłoby wilgotne. Lecz już z doświadczeń Tyndalla, wykonanych w r. 1868, widocznem było, że krople mgły i chmur tworzyć się mogą i w innych warunkach bez obecności takich jąder stałych. W tych doświadczeniach Tyndall mianowicie zauważył, że gdy przez rurę szklaną, napełnioną parą, niezawierającą wcale cząstek kurzu, przepuścimy potężną wiązkę światła, czy to elektrycznego, czy też słonecznego, wtedy zawsze tworzy się w rurce gęsty obłok. Tyndall przekonał się, że działanie to pochodziło głównie z promieni, należących do niebieskiego końca widma, a nawet z promieni ultrafioletowych. Utworzony obłok, z początku błękitny, stawał się coraz bardziej białym, w miarę powiększania się kropeł. Niepodobna było przypuścić, aby snop światła wnosił z sobą cząstki, mające stanowić jądra przyszłych kropeł.

Espey, Bezold, Cleveland-Abbe drogą teo-

retęzną dochodzili do wniosku, że w tych częściach każdej chmury, które należą do prądu wstępującego, znajdują się przestrzenie, w których powietrze jest przesycone wilgocią, a tem samem jest ono w stanie napełnienia, w stanie równowagi niestalej, psującej się za lada przyczyną; następstwem czego będzie tworzenie się kropeł nawet bez obecności jąder stałych w dostatecznej ilości.

W r. 1895 Wilson podjął w Cambridge nanowo te badania i wyniki swoich doświadczeń przedstawił w maju 1895 r. towarzystwu naukowemu w Cambridge. Główny rezultat tych doświadczeń, podług wyciągu, umieszczonego w amerykańskim „Monthly Weather Review” za maj 1896 r. jest następujący: Jeżeli pewną objętość powietrza, nasyconego wilgocią i zupełnie pozbawionego cząstek stałych, poddamy rozszerzeniu (bez doprowadzenia ciepła), wtedy z początku w rzeczy samej niema żadnego zagęszczenia i powietrze przechodzi w stan przesylenia parą. Jeżeli jednak powietrze dalej się rozszerza, wtedy dochodzi ono zawsze do takiego stopnia rozszerzenia, zwanego przez autora krytycznym (critical value), w którym odrazu tworzy się mgła. Jakkolwiek praca ta nie rozwiązuje wszystkich pytań wątpliwych, wszakże wykrycie doświadczalnie faktu, że istnieje rozszerzenie krytyczne, poza którem w każdym przypadku tworzy się chmura (cloudy condensation), jest ważnym przyczynkiem do teorii chmur.

Tenże sam autor przedstawił w marcu roku ubiegłego (1896) Towarzystwu królewskiemu w Londynie rezultaty swoich poszukiwań nad wpływem promieni Röntgena na tworzenie się chmur. Znalazł on, mianowicie, że aby w powietrzu wilgotnem, niezawierającym kurzu, zaczęło się tworzyć zagęszczenie, potrzebny jest ten sam stopień rozszerzenia (bez doprowadzenia ciepła), czy powietrze znajduje się pod działaniem promieni Röntgena, czy też znajduje się ono w warunkach zwyczajnych. Lecz pod wpływem działania promieni Röntgena ilość kropeł utworzonych jest bezporównania większą aniżeli bez tego wpływu. Promienie te więc działają w taki sposób, jakgdyby zastępowały stale jądra, na których najczęściej w zwykłych warunkach zaczynają tworzyć się

krople chmury. Są to zapewne dopiero początki nowych badań, które mogą jednak doprowadzić do ważnych odkryć na tem polu i dopomóż do zdjęcia zasłony, pokrywającej dotąd to, co się dzieje w tej części laboratorium atmosfery.

W. K.

ZOOLOGIA OD CZASÓW DARWINA.¹⁾

(Dokończenie).

Neo-darwinizm Weissmanna natomiast zaprzecza dziedziczenia cech nabytych i niema ani jednego sprawdzonego faktu, któryby pogładowi Weissmanna przeczył, ani też teorii, która by stwierdzała przenoszenie nowotworów, występujących na narządach ciała, na komórki zarodkowe.

Gdybyśmy chcieli przyjąć tę ostatnią możliwość, albo, co na jedno wychodzi, bezpośrednio i nadające się do przenoszenia dziedzicznego postaciotwórcze działanie wpływów zewnętrznych, musielibyśmy przypuszczać możliwość wytwarzania przez zmianę warunków istnienia z jaj jednego gatunku nowych, zdolnych do życia i rozmnażania się, form zwierzęcych najrozmaitszego rodzaju. Oto—przeczące wszelkiemu doświadczeniu—ostateczne następstwo przypuszczenia, że warunki zewnętrzne są czynnikami, wpływającymi na organizacyą.

O. Hertwig i Y. Delage usiłują takiemu i przez nich za absurd uznanemu wnioskowi w taki sposób zapobiedz, że zasadniczą równość potomków z organizmem rodzicielskim sprowadzają do odziedziczonej po ostatnim, specyficznej w swym składzie chemiczno-fizycznym plazmy zarodkowej. Powstanie jednego gatunku z zarodków innego z tego powodu nastąpić nie może, że wszelki zarodek zginąć musi, jeżeli nie znajduje warunków życia, odpowiednich do jego swoistego składu. Ale

¹⁾ Mowa, wygłoszona przy objęciu rektoratu w uniwersytecie w Gracu przez prof. dra Ludwika v. Graffa dnia 4 listopada 1895 r. om.

przecież nie jest to nic innego, jak odnoszenie przyczyn, wpływających na organizację, do układu wewnętrznego zarodka.

Chcieć przypisywać wpływom warunków zewnętrznych to samo znaczenie przyczynowe, co istotnym przyczynom powstawania formy, spoczywającym w układzie wewnętrznym zarodka, jest oczywiście samowola i jak F. Wagner ostatnio słusznie twierdzi, mieszaniam pojęć przyczyny i warunków.

System i anatomia porównawcza istot żyjących wskazują nam, że przed zarodkami znajduje się prawie nieskończony szereg możliwych dróg rozwoju; jeżeli zaś pewne zarodki zawsze tylko tę samą obierają drogę, po której szły niezliczone pokolenia ich przodków, może to mieć swe uzasadnienie jedynie w przyczynach wewnętrznych—drogi muszą oczywiście stać otworem, jeżeli mają być obrane, t. j. muszą istnieć pewne okoliczności („warunki”) zewnętrzne, jeżeli przyczyny mają się przyoblec w ciało materialnego istnienia.

E. Häckel utrzymywał, że cała teoria pochodzenia opiera się na dziedziczności cech nabytych i wraz z nią upada. Byłoby to wtedy tylko słuszne, gdyby nie było innego objaśnienia dla zdolności przekształcania się organizmów. Wszak nawet Weissmann nie zaprzecza, że warunki istnienia mogą wywierać na układ plazmy zarodkowej wpływ przekształcający i w ciągu długich okresów czasu w zbiorze jej sił pewne części składowe wzmacniać, inne osłabiać, a nawet nowe źródła siły wprowadzać. Lecz wpływ ten odbywa się tylko bezpośrednio, nie zaś za pośrednictwem pozostałych narządów ciała.

Takie bezpośrednie działanie czynników zewnętrznych na plazmę zarodkową przyjąć jesteśmy zmuszeni ze względu na organizmy, rozmnażające się jednopłciowo. U zarodków, powstałych drogą dwupłciową, przeciwnie, przez samo zmieszanie pośredniczących w dziedziczności substancji obu osobników rodzicielskich jest już niezmiernie wiele kombinacji w składzie plazmy zarodkowej możliwych—tyle, że, jak sądzono, należy spostrzeżane przed rozpoczęciem się rozwoju wydzielanie części jądra jajowego (t. zw. Richtungskörperchen) uważać za urządzenie

przyrody, zmierzające do usunięcia nadmiernej liczby tendencji dziedzicznych.

W zmieniającym się indywidualnie składzie plazmy zarodkowej leży zatem przyczyna zmienności organizmów, to zaś, co nazywamy „przystosowywaniem się”, nie jest bezpośrednią czynnością pojedynczego osobnika, lecz wynikiem mniej lub więcej złożonego procesu doboru, rozciągającego się na całe pokolenia osobników. Warunki zewnętrzne, na które zwierzęta oddziaływają w sposób określony, każdemu rodzajowi właściwy i celowy, nie są zatem w żadnym razie istotnymi przyczynami takich oddziaływań, lecz wyzwają tylko siłę organizacyjną, która już złożoną była w zarodku i w tych właśnie tylko określonych okolicznościach może być wprowadzona w grę.

Jeżeli przyjmiemy wyłożony tu pogląd, wynika z niego uwagi godne przeciwieństwo pomiędzy komórkami zarodkowymi, a „soma”—tym tak wielokształtnym i częstokroć tak niezmiernie złożonym zbiorem pozostałych narządów ciała. Przeciwieństwo to polega przedewszystkiem na tem, że przy odbywającym się podczas rozwoju jaja dzieleniu, te komórki, które w przyszłym gotowym organizmie mieć będą znaczenie komórek zarodkowych, otrzymują wszystkie części jaja, niezbędne do odbudowy całego ciała, kiedy na komórki somatyczne przenoszą się tylko substancje, niezbędne do wytworzenia pewnego określonego narządu lub zbioru narządów. W taki sposób wszakże staje się „soma” rodzajem narządu komórek rozrodczych, który wykonywa pracę przemiany materii, porusza się, czuje i myśli—i przez to służy poniekąd rozwojowi komórek zarodkowych i zapewnia ciągłość życia.

Przyjrząwszy się nowym drogom, na jakie wstąpiła zoologia głównie od czasów Darwina, przystępujemy obecnie do rozbioru, jak się przeistoczyło dawne—niegdyś wyłączone—jej zadanie, opis istniejących form zwierzęcych i badanie ich przejawów życiowych, t. j. systematyka i biologia w ściślejszem znaczeniu.

Tej ostatniej, po długim zaniedbaniu, teoria doboru dała potężny nowy bodziec. Przeznaczonym jej był okres kwitnący, który

można tylko porównać ze wspaniałym rozkwitem odkryć biologicznych Réaumura, Roesela, de Geera, Bonnetta, Schäffera i innych w 18 stuleciu. Jakże ważnymi przecież się stały po Darwinie wzajemne stosunki zwierząt do siebie, stosunek ich do roślin, wpływ klimatu i pożywienia, światła i ciepła dla walki o byt, dla zjawisk doboru! Cała ziemia dostarczyła do tego materiału i powstały dzieła takie, jak H. W. Batesa „Badacz przyrody nad Amazonką” i A. R. Wallacea „Archipelag Malajski”—prawdziwe wzory dla studyów biologicznych. Do wymienionych możnaby jeszcze dołączyć duży szereg przeważnie angielskich i niemieckich badaczy, którzy z biologii zwierząt i roślin ciągle nowe czerpali dowody słuszności teorii Darwina, wszelako donosili i o zjawiskach zagadkowych, nad których wyjaśnieniem jeszcze dziś daremnie się sili bystrość badaczy przyrody. Wszak posiadamy zupełną świadomość, że tak tu, jak i w innych dziedzinach, wiedza nasza, dążenie do niej i środki zbadania prawdy dalekimi są jeszcze od mety.

W rzędzie dat biologicznych zapisywano dawniej stale i rozmieszczenie geograficzne. Niewątpliwie tylko dlatego, że kwestyą przyczyn różnic faunistycznych zazwyczaj rozstrzygano nie inaczej jak wskazywaniem warunków istnienia. Ponieważ zaś te warunki rzadko tylko dostarczały zadawalniającego wyjaśnienia, zatem geografia zwierząt w swej istocie była ich spisem, którego przeczytanie znajdującemu się na rzeczy nie wiele więcej dawało do myślenia niż widok menażeryi.

Powstanie nowej nauki o pochodzeniu dokonało w tem gruntownej zmiany, ona bowiem dopiero umożliwiła traktowanie naukowe faktów zoogeograficznych. Charakter faunistyczny danej okolicy określają: jej wiek geologiczny, stan filogenetycznego rozwoju państwa zwierzęcego w czasie jej zaludniania i jej zmienne stosunki geograficzne do innych dziedzin fauny podczas różnych faz dziejów ziemi. Z tego wynika, że nie tyle zjawiska przystosowywania się, ile raczej warunki historii rozwoju rodowego określają przedewszystkiem charakter typowy fauny. Geografia zwierząt staje się przez to ważną gałęzią filogenii. Poglądu tego trzymał się A. R. Wallace w słynnym swem

dziele: „Geograficzne rozmieszczenie zwierząt” i stał się przez to mistrzem nowoczesnej zoogeografii. Pierwszym wszakże warunkiem dalszego jej postępu jest najwyższa sumienność w drobiazgowej pracy systematycznego opisywania gatunków.

Systematyka opisowa odniosła z nowego kierunku korzyść nie tyle bezpośrednio ile pośrednio przez to, że on rozpowszechnił zainteresowanie się zoologią i botaniką i przyciągnął do tych nauk więcej pracowników, niż kiedykolwiek dawniej. Zresztą byłoby łatwo dowieść, że olbrzymi wzrost inwentarza form zwierzęcych—w r. 1832 było około 50 000, dziś zaś 150 000 rodzajów—niemniej jest skutkiem wzrostu środków komunikacyjnych i rozwoju geografii. Odkąd ostatnia ze służebnicy historii stała się samodzielną gałęzią wiedzy przyrodniczej i kwestye oceanograficzne wystąpiły na plan pierwszy, dopiero wtedy powołane zostały do życia te wielkie wyprawy geograficzne, stanowiące dalszą charakterystykę w mowie będącego okresu zoologii. Mimowoli przychodzą na myśl czasy Pisoa, Marcgraviusa i Bontiusa, którzy w początku 17-go stulecia zdumionej ludzkości poraz pierwszy z „obu Indyj” przywieźli wzory dronta i homo silvestris, gdy się dowiadujemy, że głównie życie morskie mająca na względzie wyprawa Challenger'a z r. 1873—1876 dostarczyła około 8 000 nowych gatunków zwierzęcych. Opis ich zajął przez lat dwadzieścia sześćdziesięciu zoologów wszystkich narodów cywilizowanych. W niektórych grupach zwierzęcych zdobycze tej jednej wyprawy podniosły liczbę znanych gatunków 4—5 razy.

Przyrost opisywanego materiału form zwierzęcych miał nasamprzód ten skutek, że w przeciwstawieniu do zasady systematyki Linneusza, uwzględniającej tylko najbliższą potrzebę praktyczną: oddzielenia nowego gatunku od już znanych zapomocą cech odróżniających,—dla opisu rodzaju domagano się szerszej podstawy, a także treści pozytywnej. Szło o ujęcie cech specyficznych danej formy zwierzęcej o tyle, żeby opisem można ją było odróżnić także od form, mających być w przyszłości odkrytymi. Wymaganie to—postawione przez sumiennych systematyków jeszcze przed Darwinem—da się tylko z trudnością wypełnić. Lecz obok tego lubowali

się darwiniści w rozmyślnem zaniedbywaniu systematyki, pochodzącem w części z lekceważenia nowej nauce nieprzyjaznej, muzealnej systematyki włosów i sierści, w części z przesadnych wyobrażeń o luźności gatunków — wyobrażeń, które doprowadziły do najdziwaczniejszych płodów w tej dziedzinie.

Na szczęście ten okres fermentacyjny minął i uczymy się znowu cenić dokładnie opisy systematyczne, jakie się mianowicie przechowywały w tak długo zaniedbywanej entomologii. Potrzeba tylko pogłębić metodę tej ostatniej przez rozleglejsze uwzględnienie anatomii porównawczej i embryologii, ażeby ostatecznie coraz więcej uwydatnić w systemie przyrodzone pokrewieństwo form zwierzęcych. To jedno bowiem jest pewnem, że będące w entomologii w zwyczaju drobiazgowo opisywanie dyagnostycznie ważnych oznak zewnętrznych daleko mniej wyrządziło szkody, niż niedbalstwo, z jakim „zoologia naukowa” ostatnich lat dziesiątków traktowała stosunki kształtów zewnętrznych. Niedbalstwu temu przypisać trzeba winę, że w najnowszych monografiach partje systematyczne częstokroć tak powierzchownie są traktowane, że zupełnie są bezużyteczne dla sumiennego geografa zwierząt i że niemieckiej zwłaszcza zoologii nie bez słuszności uczyniono zarzut, że dostarcza doskonałych teoretyków, anatomów porównawczych i embryologów, ale nie zoologów. Jak gdyby poznanie form nie stanowiło podstawy wszelkiej wiedzy zoologicznej i jakgdyby można było sobie wytworzyć żywe wyobrażenie o zjawiskach przekształcenia bez uprzedniego wywyczerpania swego oka przez dokładne studia systematyczne chociaż jednej grupy zwierząt! Sam Darwin przecież w czasie, gdy teoria doboru gotową już była w jego umyśle, dostarczył nam w monografii o Cirripediach wzoru dokładnego opisu systematycznego. A któremuż znawcy systemu zwierzęcego nieznanym jest ten fakt dziwny, że pomiędzy pozornie mało znaczącymi cechami zewnętrznymi, a ważnymi szczegółami organizacji wewnętrznej często tak ścisły zachodzi związek, że jedynie na tamtych zbudowane systemy sztuczne wykazują ugrupowanie, odpowiadające pokrewieństwu naturalnemu?

Świadomość, że w tym kierunku niezbędną jest reforma, niebawem nastąpiła. Niemiec-

kie Towarzystwo zoologiczne, zaraz po jego założeniu w r. 1890, postanowiło wydać olbrzymie dzieło systematyczne¹⁾, obejmujące wszystkie dotąd poznane formy zwierzęce i poleciło nowe wydanie dzieła: „Systema naturae” Linneusza. Oto wymowne oznaki ogólnej potrzeby pogłębienia pracy systematycznej!

Nie należy wszelako zapominać, że nawet najlepsze dzisiejsze opisy gatunków są czystymi abstrakcjami, ujmującymi wyniki badania mniej lub więcej znacznej liczby osobników w jednolity, indywidualnie zabarwiony obraz. Przez taką syntezę stwarza się gatunki idealne, z których żaden nigdy nie odpowiada całkowicie rzeczywistości i które wystarczają wprawdzie pierwszej potrzebie przejrzystości, nie mogą jednak nigdy dostarczyć materiału, potrzebnego do naukowego wzniesienia budowy teorii pochodzenia. Do tego potrzebne byłyby właściwie dokładne opisy licznych pojedynczych osobników, możliwie pozbawione cech przedmiotowości. Trzebaby wszystkie egzemplarze kilku pokoleń dokładnie sportretować ze wszystkimi rysami indywidualnymi, szczególnie w tych rodzajach, którym przypisuje się znaczną zmienność. Jeżeli nadto prowadzonoby hodowlę przy zmiennych warunkach zewnętrznych, dopiero wtedy możliwym byłoby odróżnienie cech stałych, dziedzicznych, od cech zmiennych. W dziedzinie botaniki w opracowaniu „Hieracia” Nägeliego istnieje próba tego rodzaju, która też pobudziła bystrego myśliciela do wskazania doniosłości ścisłego odróżniania jednokształtności od stałości i wielokształtności od zmienności. W państwie zwierzęcem wprawdzie takie doświadczenia są znacznie trudniejsze, ale napewno nie niemożliwe, a pomimo tego brak ich prawie zupełnie. W tym więc kierunku otwiera się systematykom przyszłości zarówno rozległe jak wdzięczne pole pracy.

Systematyka tedy, która w wieku „opisowym” przed Darwinem była inwentarzem,

¹⁾ Wydanie jego jest już na szczęście zapewnione i dla większości grup państwa zwierzęcego są już pozyskani kompetentni współpracownicy. Ukaże się ono pod tytułem: „Das Tierreich. Eine Zusammenstellung und Kennzeichnung der recenten Thierformen”.

opatrzoną krótkimi dyagnozami różnicowymi i uporządkowaną wedle wymagań przejrzystości, później zaś wyrosła w drzewo genealogiczne, wyrażające istotne pokrewieństwa zwierząt—w najbliższym okresie naszej nauki nie będzie mogła zupełnie się obejść bez pomocy metody doświadczalnej.

Rzucając okiem wstecz, widzimy, jak we wszystkich głównych kierunkach wiedzy zoologicznej stworzona przez Darwina teoria pochodzenia stała się myślą przewodnią badań, niemających sobie równych w żadnym okresie poprzedzającym.

Charakteryzuje je przewaga zainteresowania morfologicznego, które doprowadziło do tak jednostronnego zaniedbania fizjologii, że dziś, gdy rozwój morfologii prze do sformułowania pytań, na które odpowiedzi tylko eksperyment udzielić może, nie posiadamy ani metod pracy, ani samych pracowników do ich rozwiązania.

W taki sposób zagrożoną była szukająca wyjaśnień morfologia przeobrażeniem się w nową filozofię natury Schellinga i Okena, gdyby w trzeźwej samowiedzy nie była już wytknięta nowa droga, wyprowadzająca z tego niebezpieczeństwa.

Opanowana jeszcze przez zbliżający się już ku końcowi wyłącznie morfologiczny kierunek, zoologia zaczyna uznawać za nowy swój cel „naukę o przyczynach ukształtowania organicznego” i Roux założył już własne czasopismo, poświęcone temu przedmiotowi¹⁾. Lecz tytuł jego nie obejmuje jeszcze całego obszaru obecnych dążeń i odpowiedniejszym byłoby może miano: „fizjologia porównawcza” albo „biomechanika”.

Darwinizm przeniknął starą opisową zoologią duchem filozoficznym i uczynił z niej wiedzę historyczną—nachodzącemu pokoleniu przeznaczoną jest przekształcić ją na naukę przyczynową, spoczywającą na podstawie doświadczalnej.

Przełożył M. G.

1) Archiv für Entwicklungsmechanik.

KILKA SŁÓW

o nowszych poglądach na istotę odporności wrodzonej.

Kwestya szczepień ochronnych oraz specyficznego leczenia surowicą i związana z nią bezpośrednio sprawa odporności wrodzonej, jaką u niektórych ustrojów względem pewnych chorób zakaźnych spostrzegamy—wciąż zaprzęta najdzielniejsze umysły naszych czasów. Nic więc dziwnego, że próby wytłumaczenia sobie tego zagadkowego zjawiska odporności (immunitas) były liczne, a odnośne teorie w miarę gromadzącego się materiału naukowego różnym podlegały przekształceniom.

Pomijając cieszące się czas pewien powodzeniem, a z biegiem czasu kilkakrotnie modyfikowane hipotezy Pasteura i Chauveau¹⁾, które dzisiaj należą już tylko do archiwum historycznego, możemy powiedzieć, że obecnie w tej dziedzinie badań dwa główne kierunki wszechwładnie zapanowały.

Z jednej strony Miecznikow²⁾ utrzymuje, że białe ciała krwi (leukocyty, fagocyty) stanowią broń, w jaką przyroda zaopatrzyła ustrój zwierzęcy do walki z grzybkami chorobotwórczymi, że te ruchliwe komórki, zbierając się gromadnie na miejscu zakażenia, pochłaniają bakterye i we wnętrzu swem przetrawiają je i niszczą, lub same ulegają zagładzie, jeżeli żywotność ich z jakiegokolwiek bądź powodu jest zbyt mała, lub nieprzyjacieli zbyt liczny, czy potężny—słowem, od ostatecznego wyniku tych zapasów zależy, czy organizm, czy też choroba odniesie zwycięstwo. Zjawisko pochłaniania drobnoustrojów przez leukocyty, zauważone u pew-

1) Bliższe szczegóły czytelnik znajdzie w odczycie Fraenkla „Schutzimpfung u. Impfschutz”, Marburg. 1895 (str. 18 i nast.), lub w dziełku Dieudonnégo „Schutzimpfung u. Serumtherapie“, Lipsk, 1895 (str. 3 i nast.).

2) Pierwsze prace swoje ogłosił Miecznikow w Archiwach Virchowa (w r. 1883 była opublikowana jego teoria), późniejsze po większej części w Annales Pasteura.

nego gatunku raczka słodkowodnego, posłużyło autorowi za punkt wyjścia dla całej teorii, a pierwsze doświadczalne poszukiwania wykonał on nad lasecznikiem karbunkułu u żaby; niebawem wielka liczba badaczy postarała się uzupełnić i wszechstronnie rozwinąć jego poglądy. Miecznikow jest więc niezaprzeczenie twórcą teorii fagocytozy, którąśmy tu tylko w zasadniczych punktach naszkicować mogli.

Z drugiej znów strony Nuttal¹⁾, Nissen, v. Fodor i t. d. twierdzą, że krew sama, bez współdziałania elementów ukształtowanych, posiada własności bakteryobójcze, że jeżeli oczywiście we wnętrzu leukocytów znajdujemy bakterie, to pochłonięte one zostały tylko jako szczątki martwe i nieszkodliwe, już uprzednio przez samo osocze zniszczone; jakż dowiedli, że nietylko krew odwłókniona pewnych zwierząt, ale i czysta surowica, płyny przesiękowe i wysiękowe, zupełnie pozbawione komórek, są w stanie w krótkim czasie niweczyć laseczniki karbunkułu, lub powstrzymać rozwój innych—słowem, że pod postacią soków, w organizmie krążących, natura użyczyła ustrojowi broni do walki z pierwiastkami zakaźnymi. Teorii tej ze względu na jej myśl przewodnią w przeciwieństwie do poprzedniej dać można miano humoralnej.

Dwa te sprzeczne ze sobą poglądy, z wielką dozą namiętności bronione przez dwa obozy, wywołały cały szereg niezmiernie zajmujących badań, które nietylko wyjaśniły bliżej całą sprawę odporności, ale posłużyły jednocześnie za podwalinę całej nowoczesnej terapii surowiczej.

Ósmy międzynarodowy kongres budapeszteński, w którym uczestniczyli przedstawiciele obu obozów i na którym kwestya, o której mowa, szeroko i wszechstronnie roztrząsana była, nie doprowadził do ostatecznego załatwienia sporu, chociaż Buchner starał się oba wręcz sobie przeciwne zapatrywania

pogodzić, poddając je krytyce i obustronne uwzględniając badania.

W gruntownej, odczytanej na tym zjeździe, pracy¹⁾ udawał się on, że rzeczywiście leukocyty mają tu znaczenie pierwszorzędne, lecz nie takie, jakie im Miecznikow przypisuje, t. j. że nie pożerają one wprost drobnoustrojów, że nie ma miejsca tu zjawisko fagocytozy, ale wskutek tego, że dostarczają one organizmowi pewnych płynów specyficznych, we krwi krążących, a posiadających własności bakteryobójcze. Te substancje ochronne nazwano aleksynami; są to ciała dotychczas niedokładnie zbadane, nawet jeszcze niewyosobnione, prawdopodobnie natury białkowej, bardzo nietrwałe pod względem chemicznym, tracące swe własności specyficzne w temperaturze 50°—55° C i t. p.

Rzeczywiście, sumienne, już poczęści przedtem ogłoszone, badania Behringa, Roux i innych nad szczepieniami ochronnymi wykazały, że jedna i ta sama surowica z niejednakową siłą oddziaływała na różne drobnoustroje, że gdy jedno z nich szybko i stanowczo niszczy, względem innych staje się bezsilną, że pewna ilość takiej surowicy jest w stanie zwalczyć tylko ściśle określoną masę bakteryj, że surowica różnych gatunków, a nawet osobników w różnych okresach życia przedstawia pewne różnice jakościowe pod względem bakteryobójczym i t. p., słowem, że owe aleksyny nie stanowią jednego, ale całą grupę pokrewnych, jakkolwiek różniących się między sobą związków chemicznych,

Aby udowodnić słuszność poglądów swoich, Buchner wykonał następujące doświadczenie: zastrzyknął, z uwzględnieniem wszelkich środków ostrożności, do opłucnej królika starannie wyjałowioną emulsję białka (glutenu) z pszenicy; wywołało to sprawę zapalną miejscową, wskutek której powstał w opłucnej obfity wysięk, niezmiernie bogaty w leukocyty. Po wypuszczeniu płynu tego i odpowiedniemi zbadaniu go, autor przekonał się, że posiada on znacznie wybitniejsze własności bakteryobójcze, aniżeli krew, lub

¹⁾ Pierwsze badania w tym kierunku ogłoszone były przeważnie w Zeitschr. f. Hygiene (r. 1888 i nast.), a spór toczył się z początku przeważnie na łamach tego pisma i Archiwów Virchowa. Przybierał on nieraz formy bardzo szorstkie, a chwilami nawet miał lekkie zabarwienie szowinizmu narodowego.

¹⁾ „Ueber Immunität u. Immunitirung“. Bericht erstattet für den VIII internat. Congr. f. Hyg. u. Demographie. Budapest, 1894. (Sprawozdanie w Münch. med. Wöchen.).

surowica tegoż zwierzęcia i że działanie jego było tem silniejsze, im więcej zawierał fagocytów.

W taki sposób doniosłość fagocytów niezbita została stwierdzona, należało jednak udowodnić, że nie działają tu żywe, czynne leukocyty, a raczej że nie fagocytozie płynów zawdzięcza owe własności swoiste. W tym celu Buchner część takiego wysięku poddał na czas pewien wpływowi bardzo niskiej temperatury, w której białe ciała krwi bezwarunkowo obumierają, a aleksyny specyficznych swych własności nie tracą; próbom tym poddany płyn nic nie utracił ze swej siły bakteryobójczej. Jeżeli natomiast wysięk taki wystawimy na wpływ $+55^{\circ}\text{C}$, przy którym aleksyny ulegają rozkładowi, to traci on swe własności.

Doświadczenia te, niejednokrotnie powtarzane i sprawdzone przez innych badaczy, zdają się bardzo wymownie przemawiać na korzyść poglądów Buchnera.

W przypadku powyżej opisanym należało dość długo czekać zanim się zebrała w opłucnej odpowiednia ilość płynu, a białe ciała krwi, jak wiadomo, po opuszczeniu naczyń prędko ulegają zwyrodnieniu, chcąc więc otrzymać w krótkim stosunkowo czasie większe ilości leukocytów, Hahn ¹⁾ obmyślił odmienną nieco metodę: Z zachowaniem wszelkich wskazówek aseptyki wprowadzał do jamy brzusznej królika starannie wyjąłowne kawałki gąbki lub waciki, nasiąknięte miazgą rozartych ziarn aleuronowych z mączką i ranę zaszywał. Po 24 godzinach szew został zdjęty i nieco do jeht już jakby przyrosłe gąbki czy waciki autor wyjmował; były one otoczone i przepojone masami leukocytowemi. Następnie gąbki były wprost wyciskane, a z starannie rozdrobnionych wacików otrzymywano wyciąg zapomocą roztworu soli kuchennej. Próby, jakich autor dokonał nad gronkowcami (staphylococcus) i lasecznikami tyfusu (bacillus Eberthi), wykazały silne działanie bakteryobójcze w taki sposób otrzymanego płynu. Nasunęło się przytem Hahnowi nowe pytanie, a miano-

wicie, czy aleksyny stanowią produkt rozpadu ciałek białych, czy też są jakby ich wydzieliną przyżyciową. Kwestyą tę udało się autorowi rozstrzygnąć zapomocą metody Lillienfelda, która jedynie pozwala eksperymentować z krwią niekrzepnącą i dobrze konserwującą leukocyty, a zasadza się na tem, że krew np. z tętnicy szyjowej (carotis) wprost puszczaemy do naczynia, zawierającego rozczyzn histonu ¹⁾. Krew taka pod względem bakteryobójczym w niczem nie ustępowała zwykłym sposobem odwłóknianej krwi lub jej osoczu, skąd Hahn wnioskuje, że do wytworzenia aleksyn nie jest koniecznym rozpad leukocytów, że są one więc ich wytworem przyżyciowym, jakby wydzieliną; nie można jednak, dodaje autor, stanowczo zaprzeczyć, że i inne komórki ustroju mogą w tym samym stosunku współdziałać w jego walce z grzybkami chorobotwórczemi.

Jakkolwiek pogląd Buchnera wobec badań powyższych wydaje się słusznym i zgodnym z istotą samego zjawiska, nie należy jednak zapominać, że są to doświadczenia poza granicami danego ustroju wykonywane, a więc w warunkach sztucznie wytworzonych; wytyka też energicznie tę okoliczność Miecznikow, który teorią swą gruntuje na faktach, zauważonych właśnie we wnętrzu badanego, żywego organizmu, co w związku z poznana już przedtem, a do pewnego stopnia analogiczną działalnością leukocytów w innych procesach biologicznych (np. embryologicznych) użycza zapatrywaniom tego kierunku podstaw szerokich i trwałych. Zresztą i to być może, że sprawa odporności zależy od przyczyn bardziej skomplikowanych, niż przypuszczamy, że natura cel swój osiąga różnemi drogami, że więc obie hipotezy w pewnym zakresie mają swoją rację bytu. Kwestyi tej więc za rozstrzygniętą uważać nie można, a wikła się ona jeszcze bardziej, jeżeli zestawimy ją z pokrewnem zjawiskiem odporności nabytej drogą naturalną (po jednorazowym przebyciu danego cierpienia) czy

¹⁾ „Ueber die Bedeutung der Leucocyten für den Schutz gegen Infectionen“, Münch. med. Woch. n-r 8, 1896.

¹⁾ Histon jestto związek białkowy z odczynem zasadowym; otrzymuje się go z nukleohistonu gruczołu grasicowego (thymus). Nukleohiston pod działaniem wapna lub baryty rozszczepia się na leukonukleinę z kwaśnym i histon z zasadowym odczynem (Cyt. z Hahna, p. w.).

sztuczna (zapomocą szczepienia ochronnego). Występuje tu szereg nowych procesów, dla których nowe należy tworzyć objaśnienia ¹⁾.

Dr Ad. Lande.

WIADOMOŚCI BIEŻĄCE.

— Laureaci Akademii paryskiej w r. 1896 ¹⁾.

Na posiedzeniu publicznem Akademii nauk w Paryżu, odbytem dnia 21 grudnia r. z., przyznano następującym uczonym nagrody za prace naukowe:

Geometria.—Wielką nagrodę nauk matematycznych otrzymał inżynier, Edmund Maillet, za rozprawę konkursową z teorii algebraicznej grup podstawień; nagrodę Bordina prof. Hadamard za rozprawę konkursową z teorii linii geodezyjnych; nagrodę Francoeura A. Valson za ogół prac swoich a zwłaszcza za pomoc w wydawnictwie dzieł Cauchyego; nagrodę Pomeleta Paintevé za ogół swych prac matematycznych.

Mechanika.—Otrzymali nagrody: Baule za prace nad zasto owaniem gyroskopu do oznaczania wysokości gwiazd na morzu; Scherer Blot, Monaque, Morache, Poqué, Terrier i de Vaussay za prace nad udoskonaleniem kart magnetycznych; nagrodę Montyona Parenty za badania naukowo-techniczne; nagrodę Plumeya inżynier Marbec za pracę o zasadach mechaniki graficznej w zastosowaniu do machin.

Astronomia.—Nagrodę Lalandea przyznano Pio'rowi Puiseux, adjunktowi obserwatorium paryskiego za ogół prac selenograficznych; nagrodę Valza Bossertowi za prace nad katalogiem gwiazd stałych; nagrodę Janssena Deslandresowi za obserwacje zaćmień słonecznych.

Statystyka.—Przyznano nagrody za prace statystyczne: komitetowi Towarzystwa ubezpieczeń na życie, d-rowsi Huguetowi, pani Pégard (Album graficzne p. t.: Statistique générale de la femme) i G. Baudranowi.

Chemia—Nagrodę Jeckera podzielono pomiędzy pp. Matignon, Auger, Bouveault i Genvresse.

Mineralogia i geologia.—Prof. A. Guye za badania nad zdolnością rotacyjną w cieczach z punktu widzenia fizycznego i chemicznego;

Lallemand za prace geodezyjne i topograficzne; Douvillé za prace paleontologiczne.

Botanika.—Laureatami są: E. Bescherelle (prace bryologiczne) i Flagey („Flore de Lichens de la Franche-Comté”).

Anatomia i zoologia.—Karol Janel (liczne studia nad życiem i obyczajami owadów).

Medycyna i chirurgia.—Pierwszą z nagród przyznano prof. Zygmuntowi Laskowskiemu z Genewy za atlas ikonograficzny, przedstawiający anatomią normalną ciała ludzkiego; drugą otrzymał d-r Legrain za prace z dziedziny patologii ogólnej (dziedzictwo i alkoholizm); trzecią nagrodę otrzymali pp. Imbert, Bertin-Sans, Oudin i Barthélemy (Zastosowanie radyografii do różnych gałęzi nauk lekarskich). Prócz tego rozdano jeszcze kilkunastu badaczom nagrody z zapisów Barbiera, Bréanta, Godarda, Serresa, Belliona, Mègea, Lallemanda i Larreya.

Fizjologia.—Nagrodę Montyona otrzymał Contejean za ogół swych prac nad procesem trawienia; nagrodę Poursata d-r Joachimstahl z Berlina za badania nad zmianami morfologicznymi i funkcjonalnymi w mięśniach; nagrodę Phillippeauxa Tissot („Étude des échanges gazeux dans les muscles extroits du corps”).

Geografia fizyczna.—Laureat A. Delebecque za dzieło „Atlas des lacs français”.

Nagrody ogólne. E. Cacheux za dzieło o mieszkaniach robotniczych we wszystkich krajach, za pracę „l'Economiste pratique“ i inne; P. Serret za prace matematyczne; H. Poincaré członek instytutu (nagroda Reynauda); księżę Henryk Orleański (nagroda Czyhaczewa dla podróżników); pp. Freundler, Lebeau, Hebert, Varet (nagroda Cahoursa za prace chemiczne dla młodych uczonych) i t. d.

— Zadania konkursowe Akademii nauk w Paryżu na lata 1897—1901 ¹⁾.

Geometria na rok 1898: 1) „Rozszerzyć rolę, jaką mogą odgrywać w analizie szeregi rozbieżne”. 2) „Zbadać pytania, odnoszące się do oznaczenia, własności i zastosowania układów spólrzędnych krzywokreślnych prostokątnych o n zmiennych; w szczególności wskazać możliwe najdokładniej stopień ogólności układów”.

Mechanika na rok 1897: „Podać teorię ruchu, zbadać szczegółowiej warunki stałości przyrządów welocypedycznych (bicykle, bicykлеты i t. p) w ruchu prostoliniowym lub krzywoliniowym na płaszczyźnie poziomej lub pochylonej do poziomu”.

Na rok 1898: „Udoskonalic pod jakimkolwiek względem teorię trąb powietrznych i stwierdzić wyniki otrzymane przez doświadczanie”.

¹⁾ R. Pfeiffer. „Ein neuer Grundgesetz der Immunität”. Deutsch. med. Woch. n-r 6, 7, 1896. Literatura tej kwestyi jest olbrzymia.

¹⁾ Według „Comptes Rendus” Akademii nauk w Paryżu z d. 21 grudnia 1896 (n-r 25).

¹⁾ Porów. Comptes Rendus z d. 21 grudnia 1896.

Astronomia na rok 1897: „Związać zapomocą teorii perturbacyj kolejne ukazywanie się komety Halleya, poczynając od ukazania się jej w r. 1456, obserwowanego przez Toscanelliego, uwzględniając przyciąganie Neptuna. Obrachować dokładnie najbliższy powrót komety w roku 1910”.

Na rok 1898: „Wyłożyć teorią perturbacyj Hyperiona, satelity Saturna, odkrytego w r. 1848 równocześnie przez Bonda i Lassala, uwzględniając działanie Tytana. Porównać obserwacje z teorią i wyprowadzić stąd wartość masy Tytana”.

Mineralogia i geologia na rok 1897: 1) „Badanie i nowe doświadczenia nad wysokimi okolicami górskimi, a zwłaszcza nad meteorologią gór z warunkiem życia na nich”. 2) „Badania głębin mórz, oblewających brzegi Francji, z punktu widzenia fizycznego, chemicznego i zoologicznego”.

Na rok 1898: „Podanie i rozbiór wskazó-

wek, jakich dostarcza badanie mikroskopowe skał osadowych (zwłaszcza drugo lub trzeciorzędowych) z punktu widzenia ich genezy oraz zmian, jakim podlegały w strukturze i składzie (włącznie z ciałami organizowanymi)”.

Fizjologia na rok 1897: „Podać nowe doświadczenia nad oznaczeniem roli, jaka przypada u lenieniu w energii wywiązującej się w zjawiskach fizjologicznych u zwierząt”.

Geografia fizyczna na rok 1897: „Zbadanie okolicy śródziemnomorskiej francuskiej z punktu widzenia rozmieszczenia geograficznego roślin. Zbadanie związku pomiędzy florą, klimatem, topografią i geologią; wpływu bezpośredniego i pośredniego człowieka. Zbadanie pochodzenia roślin tej okolicy, ich wędrowek i przystosowania się”.

Buletyn meteorologiczny

za tydzień od 30 grudnia 1896 do 5 stycznia 1897 r.

(ze spostrzeżeń na stacyi meteorologicznej przy Muzeum Przemysłu i Rolnictwa w Warszawie).

Dzień	Barometr 700 mm —			Temperatura w st. C.					Wilg. śr.	Kierunek wiatru Szybkość w metrach na sekundę	Suma opadu	U w a g i
	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	Najw.	Najn.				
30 S.	62,9	62,3	60,7	-4,4	-2,0	-4,1	-0,3	-5,0	88	W ³ ,W ² ,SW ⁴	—	
31 C.	56,0	54,7	53,9	-2,0	1,1	-0,5	1,2	-4,1	72	SW ³ ,SW ⁵ ,SW ⁷	—	
1 P.	53,3	53,3	53,3	0,9	1,0	1,6	1,8	-1,2	97	SW ⁹ ,SW ⁷ ,SW ⁶	4,3	● * cały dzień z przer.; ≡
2 S.	56,5	56,7	57,5	1,4	1,8	0,9	2,3	0,9	84	W ⁵ ,W ⁷ ,W ⁶	0,5	● w nocy; * drobny
3 N.	56,1	54,6	53,3	-0,8	0,2	-2,2	1,0	-2,2	88	NW ³ ,NW ⁶ ,NE ⁵	0,2	* od 8 h. 15 m. p. m.
4 P.	53,8	55,4	58,1	-2,2	-1,0	-2,0	-0,5	-2,7	90	NE ² ,SE ³ ,SE ³	0,2	* w nocy i w ciągu dnia
5 W.	61,0	61,7	62,7	-7,3	-6,2	-4,2	-1,3	-7,4	94	SE ¹ ,SE ⁷ ,SE ⁴	—	kilkakrotnie
Srednia	57,1			-1,5					88		5,2	

T R E Ś Ć. Antarktyka, przez H. Arctowskiego. — O powstawaniu chmur. Podług odczytu prof. v. Bezolda; przez W. K. (dokończenie). — Zoologia od czasów Darwina. Mowa prof. d-ra Ludwika v. Graffa; przełożył M. G. (dokończenie). — Kilka słów o nowszych poglądach na istotę odporności wrodzonej, przez d-ra Ad. Lande. — Wiadomości bieżące. — Buletyn meteorologiczny.

Wydawca A. Ślósarski.

Redaktor Br. Znatowicz.