

WSZECHŚWIAT

TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA“.

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

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

Prenumerować można w Redakcji Wszechświata

i we wszystkich księgarniach w kraju i zagranicą.

Redaktor Wszechświata przyjmuje ze sprawami redakcyjnymi codziennie od godziny 6 do 8 wieczorem w lokalu redakcji.

Adres Redakcji: MARSZAŁKOWSKA Nr. 118.

CIAŁO ABSOLUTNIE CZARNE.

Wskutek gorącego zajęcia się analizą spektralną i wynikami naukowymi, otrzymanymi za jej pomocą, zapomniano potrosze o teoretycznym znaczeniu prawa Kirchhoffa¹⁾ dla zjawisk promieniowania i dopiero teraz powrócono znowu do badań w tym kierunku. Do tego rodzaju prac należą badania nad ciałami absolutnie czarnymi, do których również można zastosować ogólne prawa przyrody.

Jeżeli przez E_1 , E_2 , E_3 i t. d. oznaczymy zdolność promieniowania ciał 1, 2, 3 i t. d., a przez A_1 , A_2 , A_3 i t. d. odpowiednie zdolności pochłaniania promieni o równej długości fali i jednakowej temperaturze, to znajdziemy, że stosunek

$$\frac{E_1}{A_1} = \frac{E_2}{A_2} = \frac{E_3}{A_3} = \text{const.}$$

to jest równa się wielkości stałej. Zdolność pochłaniania promieni określa się tutaj takim ułamkiem wszystkich, padających na dane ciało promieni, jaki rzeczywiście zostaje pochłonięty, a więc ani odbity, ani przepuszczony. Jeżeli uogólnimy nasze prawo i zdolność promieniowania danego ciała dla długości fali równej λ oznaczymy przez E_λ , zdolność zaś pochłaniania dla równej

długości fali i jednakowej temperatury przez A_λ , w takim razie otrzymamy równanie

$$\frac{E_\lambda}{A_\lambda} = \text{const.}$$

i wyprowadzimy stąd prawo następujące: „stosunek zdolności promieniowania do zdolności pochłaniania, sprowadzonych do równej długości fali i jednakowej temperatury jest wielkością stałą i jednakową dla wszystkich ciał“.

Prawo to zyskuje całe swoje znaczenie dopiero wtedy, kiedy oznaczymy ową stałą równania, gdyż przez to wszystkie ciała możemy porównywać z ciałem absolutnie czarnym. Kirchhoff określa ciało absolutnie czarne jako ciało, które pochłania wszystkie promienie, żadnych nie odbijając i nie przepuszczając. Jeżeli S_λ oznacza zdolność promieniowania idealnego ciała czarnego, a E_λ i A_λ zdolność promieniowania i pochłaniania jakiegociekiego ciała, sprowadzone do równej długości fali i jednakowej temperatury, to prawo Kirchhoffa w swej najogólniejszej formie wyrazi się przez równanie:

$$\frac{E_\lambda}{A_\lambda} = S_\lambda.$$

Tym sposobem prawo to mówi nie tylko, że stosunek $\frac{E_\lambda}{A_\lambda}$ jest wielkością stałą, lecz i to, że wielkość tej stałej jest zawsze równą zdolności promieniowania ciała absolutnie

¹⁾ Patrz Wszechświat № 34.

czarnego w jednakowej temperaturze i o danej długości fali.

Przez powyższe określenie prawa promieniowania wszystkich ciał, o ile one świecą tylko wskutek podniesienia temperatury, sprowadzają się do prawa, któremu podlega ciało absolutnie czarne. Jeżeli znamy to ostatnie, to pozostaje nam tylko określić zdolność danego ciała do pochłaniania promieni, aby otrzymać i warunki jego promieniowania. To też już sam Kirchhoff powiada, że prawo rządzące promieniowaniem ciała absolutnie czarnego posiada formę prostszą, niż wszystkie inne funkcje, zależne od własności nie jednego tylko ciała i dodaje, że całe znaczenie jego teorii poznamy dopiero wówczas, gdy dowiedzimy jej prawdziwości na drodze doświadczalnej.

Dzisiaj możemy twierdzić, że życzenie Kirchhoffa zostało spełnione, gdyż, dzięki nowym pracom i badaniom nad promieniowaniem, prawa „czarnego promieniowania“ znane nam są prawie zupełnie i wielkość $S\lambda$ została określona dla wszystkich temperatur.

Ażeby wyprowadzić prawa promieniowania ciała absolutnie czarnego, trzeba było najpierw umożliwić doświadczalne zbadanie, określonego przez Kirchhoffa, „czarnego promieniowania“, lecz aż do nowszych czasów zdawało się, że cel ten jest niedościgniony. Probowano wprawdzie dojść do tego drogą pośrednią, uszeregowując wszystkie ciała podług ich „czarności“ i z zachowania się rozmaitych promieni wyprowadzając wnioski, dotyczące promieniowania ciał absolutnie czarnych. Prace te mają jednak już tylko historyczne znaczenie, odkąd udało się urzeczywistnić pojęcie ciała absolutnie czarnego i umożliwić przeprowadzenie nad niem doświadczeń aż do bardzo wysokiej temperatury.

Stosownie do przyjętego określenia, idealne to ciało nie powinno ani odbijać fal, ani przepuszczać, a więc całą padającą nań energię pochłaniać i zamieniać w ciepło. Ciało podobne w naturze nie istnieje, gdyż każde w mniejszym lub większym stopniu odbija wszystkie fale. Wprawdzie pewne ciała, jak np. sadza i czerń platynowa, zbliżają się bardzo do określenia nadanego ciału absolutnie czarnemu, ponieważ fal widocznych nie odbijają prawie wcale (stąd też nazywamy je

czarnemi) i jeszcze dość dobrze pochłaniają długie fale ciepłe, lecz posiadają one jedną kardynalną wadę, a mianowicie tę, że nie wytrzymują wysokiej temperatury. Sadza spala się już w temperaturze około 400° C., a czerń platynowa w 600° C. zamienia się w błyszczącą platynę. Błyszcząca zaś platyna, jak wszystkie wogóle metale szlachetne, nawet w przybliżeniu nie promieniuje tak, jak ciało absolutnie czarne. Ażeby metalom tym nadać większą zdolność promieniowania, pokrywa się je materyami niepalnymi, tlenkiem żelaza, uranu i t. p. Tlenki te gorzej odbijają fale, a zatem silniej promieniują po ogrzaniu. Dla wszystkich ciał nieprzezroczystych, jak np. platyna i t. p., zdolność pochłaniania promieni wyraża się równaniem:

$$A\lambda = 1 - R\lambda,$$

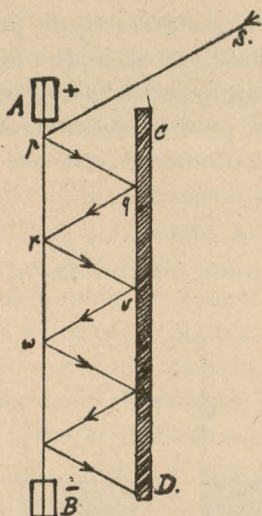
gdzie przez $R\lambda$ oznaczona została zdolność odbijania promieni, czyli ułamek odbity padającej na dane ciało energii. Jeżeli dla jakiegoś ciała wartość $R\lambda = 0,9$, to znaczy jeżeli $\frac{9}{10}$ padających na to światło promieni zostaje odbite, w takim razie zdolność pochłaniania $A\lambda = 0,1$, a zdolność promieniowania podług poprzednich równań wyraża się przez:

$$\frac{E\lambda}{A\lambda} = \frac{E\lambda}{0,1} = S\lambda \text{ czyli}$$

$$E\lambda = 0,1 S\lambda,$$

to jest dziesięć razy mniejsza od zdolności promieniowania ciała absolutnie czarnego. Różne zdolności promieniowania tlenków i metali możemy stwierdzić przez łatwe i proste doświadczenie. Kawałek blaszki platynowej rozżarzamy do czerwoności zapomocą prądu elektrycznego i widzimy, że blaszka na całej powierzchni jest rozżarzona jednostajnie i świeci jednakowo silnie. Następnie przerywamy prąd i na ostygłej blaszce robimy kilka kresek atramentem. Po ponownem puszczeniu prądu przez blaszkę woda z atramentu wyparowuje i zostaje tylko cieniutka warstewka tlenku żelaza. Jeżeli ogrzejemy blaszkę tak silnie, że zacznie świecić, to przekonamy się, że kreski atramentowe promieniuują silniej, niż sama platyna i to nawet po rozżarzeniu platyny do białości. Widzimy więc, że kreski atramentowe wydają się ciemniejsze, niż chłodna platyna, w wysokiej temperaturze natomiast świecą silniej, acz-

kolwiek ogrzane są do tej samej temperatury co i platyna. Wyższa zdolność promieniowania może być wytłumaczona tylko odmiennymi właściwościami tlenku żelaza, a mianowicie większą zdolnością pochłaniania promieni wskutek mniejszej siły odbijania



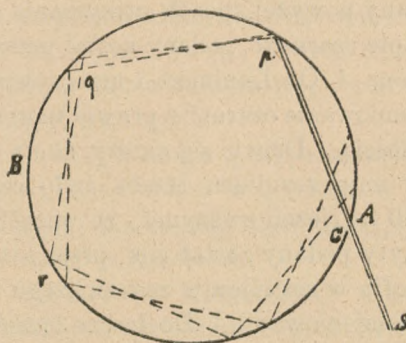
Rys. 1.

tychże promieni. Wynika stąd, że dane ciało w stanie rozżarzonej świeci tym silniej, im mocniej pochłania padające nań promienie, t. j. im ciemniejszym się wydaje dla naszego oka w zwykłej temperaturze pokojowej, chociaż o jego zdolności promieniowania w stanie rozżarzonej można wnioskować tylko ze zdolności pochłaniania w tejże temperaturze. Tym sposobem „absolutnie czarne ciało“ Kirchhoffa, czyli ciało najsilniej pochłaniające promienie, musi świecić najsilniej.

Ażeby otrzymać ciało, pochłaniające wszystkie promienie, trzeba obrać drogę pośrednią i sztucznie doprowadzić do tego, że wszystkie padające na to ciało promienie zostaną pochłonięte ($A\lambda = 1$), a zdolność odbijania ($R\lambda$) pozornie będzie równa zeru. Rozwiązanie tego zadania jest względnie bardzo łatwe, trzeba bowiem tylko dokazać tego, aby energia, rozszkana wskutek odbicia przez dane ciało, znowu je na swej drodze spotkała, np. wskutek odbicia o doskonale zwierciadło. Dla zubożenia, przynajmniej w jednym kierunku, zdolności odbijania promieni przez dane ciało istnieją różne sposoby. Teoretycznie najprostszy jest sposób następujący. Naprzeciwko blaszki platyno-

wej AB (rys. 1), ogrzewanej zapomocą prądu elektrycznego, umieszcza się możliwie doskonale zwierciadło srebrne CD . Jasną jest rzeczą, że promień padający na blaszkę platynową w punkcie p w kierunku Sp zostanie tylko w części pochłonięty, w części zaś odbity w kierunku pq . W punkcie q promień spotyka zwierciadło q , które, jako idealnie doskonale, nic z niego nie pochłania, lecz całkowicie odbija w kierunku qr . W r wiązka promieni pada znowu na platynę, która część ich pochłania, część zaś powtórnie odbija wzdłuż rw . W ten sposób następuje kolejno częściowe pochłanianie padających promieni przez blaszkę platynową i całkowite odbicie promieni rozproszonych przez zwierciadło dopóty, dopóki, po całym szeregu odbić wewnątrz urządzenia, cała wzdłuż Sp skierowana energia nie zostanie pochłonięta przez platynę. Przebieg tego zjawiska jest taki sam również i wtedy, gdy blaszka platynowa zostanie ogrzana do dowolnie wysokiej temperatury, a więc i odwrotnie musi, podług prawa Kirchhoffa, wzdłuż Sp wychodzić najwyższa możliwa energia promienista ciała absolutnie czarnego. Z powyższego widzimy, że urzeczywistnienie ciała absolutnie czarnego sprowadza się do zastosowania takiego urządzenia, w którym cała energia, rozpraszana przez dane ciało wskutek odbijania, znowu by nań padała za użyciem możliwie prostych środków.

Praktyczniejsze od poprzedniego jest następujące urządzenie, używane do doświadczeń przez Lummera. Wyobraźmy sobie próżną powierzchnię sferyczną ABG z pla-



Rys. 2.

tyny, zaopatrzoną w mały otwór AG (rys. 2). Pęk promieni o dowolnej długości fali, wpadający przez ten otwór w kierunku Sp zоста-

nie wewnątrz kuli wielokrotnie odbity w punktach p , q , r i t. d. i zupełnie pochłonięty przez platynę, zanim zdąży powrócić do otworu AG i wyjść nim nazewnątrz. Tym sposobem wewnętrzna przestrzeń powierzchni sferycznej przedstawia się w stosunku do kierunku Sp , jako ciało absolutnie czarne, ponieważ $A\lambda = 1$ i tem samym, odwrotnie, wzdłuż Sp musi występować promieniowanie właściwe takiemu ciału w temperaturze, jaką właśnie posiada powierzchnia sferyczna platynowa. Dla mniej skośnego kierunku wpadania promieni do powierzchni sferycznej pochłanianie jest mniejsze, a więc i promieniowanie nie dorównywa promieniowaniu ciała czarnego. Doświadczenie wypada jeszcze lepiej, jeżeli wewnętrznej powierzchni nadamy własność jaknajwiększego pochłaniania promieni, co można osiągnąć przez pokrycie tej powierzchni tlenkiem żelaza lub uranu, a dla niższych temperatur sadzą lub czernią platynową.

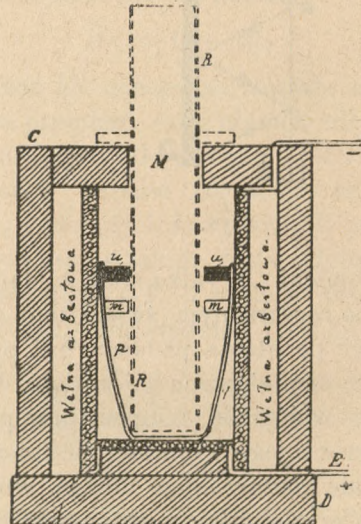
Wskutek rozproszonego odbijania promieni przez te ciała, otwór powierzchni sferycznej promieniuje we wszystkich kierunkach prawie jak ciało pokryte idealnie czarną masą. W tym sposobie urzeczywistnienia ciała absolutnie czarnego warunkiem bezwzględnie koniecznym do otrzymania pożądanego wyniku doświadczenia jest zupełnie jednostajne ogrzanie całej powierzchni. Z powyższego wyprowadzamy wniosek, że jeżeli próżną, zaopatrzoną w niewielki otwór powierzchnię sferyczną, jednostajnie ogrzejemy, to z otworu wydobywa się promieniowanie takiej siły, jaką posiadałoby w jednakowej temperaturze ciało absolutnie czarne.

Opisany powyżej sposób otrzymania ciała absolutnie czarnego, podany został przez pp. W. Wiena i O. Lummera i urzeczywistniona „promieniowanie czarne“ z prawie teoretyczną ścisłością. Dziwić się należy, że na osiągnięcie tego rezultatu trzeba było czekać około 40 lat, jeżeli zważymy, że sposób do tego użyty podany został już przez samego Kirchhoffa w rozwijaniu zasadniczego prawa o promieniowaniu. Dosłowne brzmienie wniosku Kirchhoffa jest następujące: „jeżeli dana przestrzeń zamknięta jest między ciałami o jednakowej temperaturze i jeżeli ciała te żadnych promieni nie przepuszczają, to każda wiązka promieni wewnątrz tej zam-

kniętej przestrzeni co do swego rodzaju i natężenia jest dokładnie taka, jakgdyby pochodziła z promieniowania ciała absolutnie czarnego, posiadającego tę samą temperaturę, co i powyższe ciała, i jest zupełnie niezależna od własności i kształtu tych ciał, a tylko uwarunkowana przez temperaturę panującą.“

Powyższa teoria przestrzeni próżnej prowadzi do wniosku, że w środku takiej przestrzeni, zupełnie jednostajnie ogrzanej, zanikają różnice w promieniowaniu ciał różnych. Twierdzenia tego można dowieść zapomocą następującego doświadczenia.

Mały tygielak platynowy pq (rys. 3) umieszczona się w piecu elektrycznym CD o po-



Rys. 3.

dwójnych ścianach z cegły ogniotrwałej (na rysunku ściany z cegły ogniotrwałej są kreskowane). Wskutek przepływania prądu elektrycznego przez drut nikłowy EF , wewnętrzny cylinder ceglany pieca i dno jego rozgrzewają się aż do czerwoności. Jako ochrona przed wypromieniowywaniem ciepła z pieca przez otwór M , służą ściśle dopasowane pierścienie mm (z porcelany) i nn (z węgla). Między podwójnymi ścianami pieca leży wełna azbestowa, nie dopuszczająca rozpraszania się ciepła przez ściany pieca. W ten sposób we wnętrzu pieca otrzymuje się temperaturę tak jednostajną, że spoglą-

dając przez M widzi się, iż ściany i dno tygielka platynowego są jednakowo jasne i świecą rozproszonym światłem. O otrzymaniu zupełnie jednakowej temperatury we wnętrzu pieca można sądzić najlepiej z samego faktu udania się doświadczenia. Po przerwaniu doświadczenia i ostygnięciu tygielka, robimy na jego dnie kilka kresk atramentem. Wiemy już, że na rozżarzonej blasze platynowej kreski podobne błyszczą jaśniej, niż sama platyna. Inaczej jednak rzecz się ma w przestrzeni o jednostajnej temperaturze. W tym przypadku platyna i kreski atramentowe, czyli osad tlenku żelaza, błyszczą z jednakową siłą, tak że zrobionych kresk prawie nie widać. Wypływa to już z teorii Kirchhoffa, podług której w przestrzeni o temperaturze jednostajnej wszystkie ciała, zarówno błyszczące, jak i poczernione, nie tylko jednakowo silnie promieniają, lecz nawet świecą z zupełnie taką siłą, jak ciała absolutnie czarne.

O ile w przestrzeni otwartej ciało błyszczące promieniowałoby słabiej, niż ciało czarne, o tyle w przestrzeni zamkniętej zyskałoby na promieniowaniu zapożyczonym, gdyż skutkiem swej własności odbijania—odbijałoby promienie padające nań od innych części powierzchni tejże przestrzeni zamkniętej.

Wskutek tego błyszczące części dna tygla tem więcej odbijają promieni, wysyłanych przez ścianki, im same promieniają słabiej, niż części tygla, pokryte tlenkiem żelaza, i dlatego całe dno wydaje nam się jednakowo jasne. Jeżeli jednak przeszkodzimy padaniu promieni ścian tygla na jego dno, np. przez wsunięcie w otwór M rury metalowej RR , o grubych ścianach, dochodzącej prawie do dna tygla, to natychmiast kreski atramentowe będą się wydawały jaśniejsze niż HO , tak jak to ma miejsce w doświadczeniu z blachą platynową na otwartem powietrzu. Rura metalowa musi być naturalnie dostatecznie gruba, ażeby się sama nie ogrzała do temperatury tygla, gdyż tylko wtedy dno jego nie otrzymuje żadnych promieni zapożyczonych i części jego świecą odpowiednio do własnej zdolności promieniowania. Jeżeli rurę wyciągniemy z tygla to jasne kreski atramentowe znowu znikną i tym sposobem przez wsuwanie i wysuwanie rury można

rysunek na dnie tygla robić widocznym i niewidocznym.

Jeżeli rura żelazna zostanie zadługo przetrzymana w otworze M , to ściany tygla, nie mając ujścia dla promieniowania rozgrzewają się silniej niż dno i wskutek tego bez rury kreski atramentowe wydają się ciemniejsze od tła, po jej wsunięciu zaś stają się znowu jaśniejsze. Umieściwszy rurę w pewnej wysokości określonej możemy wywołać zniknięcie kresk dla naszych oczu.

Przez urzeczywistnienie „promieniowania czarnego“ za pomocą zastosowania jednostajnie ogrzanych przestrzeni próżnych i przez określenie praw tem promieniowaniem rządzących powiększono zasób wiadomości i co do innych ciał świecących, gdyż podług Kirchhoffa prawa rządzące ciałem absolutnem czarnem stanowią uogólnienie praw, którym podlegają wszelkie ciała inne.

w. w.

PRYZSTOSOWANIA ZWIERZĄT SSĄCYCH DO ŻYCIA NA DRZEWACH.

Zażarta walka o byt, jaka toczy się w świecie organicznym, niejednokrotnie zmusza pewne organizmy do wyszukiwania środków jeżeli nie zapewniających im przewagę nad współzawodnikami, to przynajmniej bezpieczeństwa przed wrogami. Jednym z potężnych takich środków jest wynalezienie odpowiedniego dla życia środowiska, przystosowanie się do niego organizmu i doskonalenie się w tym kierunku. Nic też dziwnego, że pewen odłam zwierząt ssących obrał sobie za miejsce swego pobytu drzewa i w mniejszym lub większym stopniu przystosował się do tego życia.

L. Dublin, którego pracę roztrząsającą tę kwestyę, znajdujemy w „American Naturalist“ wymienia następujące ssaki, prowadzące życie na drzewach:

1) Workowate (Marsupialia): Phalangiidae; rodzaj drzewiszek (Dendrolagus); rodzaje niełaz (Dasyurus) i Phascologale z rodziny Dasyuridae; rodzina dydelfów za wyjątkiem Chironectes.

2) Szczerbate (Edentata): rodzina leniwców (Bradypodidae); rodzaje Tamandua i

Cycloturus z rodziny mrówkojadów (Myrmecophagidae).

3) Kopytne (Ungulata): rodzaj Dendrohyrax z grupy Hyracoidae.

4) Drapieżne (Carnivora): rodzina kotów, przynajmniej do pewnego stopnia (całkowicie przystosowany do życia na drzewach tylko jaguar); rodzaje Fossa, Viverra i Arctitis z rodziny Iasz (Viverridae); rodzaje szop (Procyon), wikławiec (Cerculeptes), Bassariscus, ostonos (Nasua) i Bassaricyon z rodziny Procyonidae; kuny i rodzaj Helectis z rodziny Iasicowatych (Mustelidae); niedźwiedź brunatny z rodziny Ursidae.

5) Gryzonie (Rodentia): Anomaluridae; wiewiórki (Sciuridae); Lophiomidae; koszatkowate (Myoxidae); amerykańska podrodzina Synettrinae z grupy Hystriidae.

6) Owadożerne (Insectivora): Tupojinae; Gymnura z rodziny jeżów; Galeopithecidae.

7) Nietoperze (Chiroptera): cały rząd.

8) Małpy (Pitheci): cały rząd za wyjątkiem człowieka (Homo sapiens) i pawiana (Cynocephalus).

Z powyższej listy widzimy, że wszystkie rzędy zwierząt ssących za wyjątkiem stekowców, wielorybów i syrenowatych mają swoich przedstawicieli, żyjących na drzewach. Z sześciu istniejących obecnie rodzin zwierząt workowatych dwie całkowicie przystosowały się do życia na drzewach, wśród zaś pozostałych rodzin można znaleźć przynajmniej niektóre formy drzewne. Nawet między gatunkami żyjącymi wyłącznie na lądzie istnieje cały szereg takich, które w budowie swoich kończyn wykazują niezbitą dowody dawniejszego życia na drzewach.

Prawdopodobnie przystosowanie się rozmaitych rzędów i rodzin zwierząt ssących do tego sposobu życia rozwijało się w rozmaitym czasie i zupełnie niezależnie, albowiem nawet dziś jeszcze można rozróżnić rozmaite stopnie przystosowania się i dlatego można rozróżnić następujące główne typy:

I. Zwierzęta nie zupełnie przystosowane do życia na drzewach. Należą tu gatunki zdolne jeszcze do egzystencji na lądzie, mianowicie większość drapieżnych, owadożernych, gryzoniów i Dendrohyrax.

II. Zwierzęta najzupełniej przystosowane do życia na drzewach:

a) zwierzęta przystosowane do biegania po gałęziach (np. lemury)

b) zwierzęta zawisające na gałęziach (leńwice i nietoperze)

c) zwierzęta, używające przednich kończyn do łożenia, tylnych zaś do chodzenia po gałęziach (żyjące na drzewach małpy).

U ssaków należących do pierwszej grupy (I) budowa kończyny tylko nieznacznie różni się od typowej kończyny chodowej gatunków lądowych. Członki palcowe, jak np. u szopa, są silnie wydłużone, a stopa naga. W niektórych razach znajdujemy gatunki, które z palchochodnych przekształciły się w nastopne.

W drugiej grupie spotykamy największe zmiany w budowie kończyn, wywołane przez przystosowanie się do życia na drzewach. Kończyna zwierząt pierwszej podgrupy (a) przekształciła się zupełnie w organ chwytny; pierwszy palec może przeciwstawić się pozostałym, drugi i trzeci zredukowane i połączone z sobą, czwarty silnie wydłużony. Następnie widzimy u tych zwierząt wyraźny zanik pazurów; ponieważ kończyna coraz bardziej przekształca się w organ chwytny, pazury przeto tracą swoje znaczenie i stopniowo znikają.

Ręka i stopa u zwierząt drugiej podgrupy odznacza się znacznym wydłużeniem i silnym rozwojem, zakrzywione zaś pazury umożliwiają im zawieszanie się na gałęziach. Ilość palców u Choloepus zredukowana do dwu, a u Bradypus do trzech. Kości napiętka i stępu z boków są ściśnione i w części zrosnięte z sobą.

U zwierząt ostatniej podgrupy (c) ręka i stopa przekształcone są w organy chwytne. Pierwszy palec zwykle może przeciwstawić się reszcie.

Pomimo tych różnic, jakie znajdujemy między poszczególnymi grupami ssaków żyjących na drzewach, istnieje jednak cały szereg cech organizacyjnych, które wyodrębniają gatunki drzewne od wodnych i lądowych. Takie cechy charakterystyczne należy uważać jako niewątpliwe przystosowanie się do życia na drzewach, ponieważ spotykają się one u gatunków żyjących na drzewach nawet dalekich pod względem pokrewieństwa. Najważniejsze przystosowania są następujące:

1) Ogon często przekształcony w organ chwytny, jak np. u płaks (Cebidae), na końcu nagi, tworzy jakby piątą rękę, przy pomocy której zwierzę może przerzucać się z gałęzi na gałąź. Utrata palca wielkiego często bywa następstwem takiego sposobu życia.

2) Często rozwinięte są kolce, znajdujące się u nasady ogona u Anomaluridae, na ramionach lub stopach u Gymnura i u niektórych małp. Wogóle utwory te należy uważać, jako pomocnicze w łażeniu.

3) Kończyny są bardzo wydłużone, przyczem wydłużenie rozmaitych części u różnych gatunków nie jest jednakowe. U łażących małp przedramię jest znacznie dłuższe niż ręka. U leniwców wszystkie części kończyn wydłużone, za wyjątkiem stępu i napiętka, jak również pierwszych członków palcowych. Pozostałe członki palcowe razem z pazurami tworzą potężne haki do zawisania zwierzęcia na gałęziach. U niektórych form, np. u Tarsius, galago (Otolienus) i innych lemurów, stęp znacznie wydłużony.

4) Palec wielki u kończyn przednich albo tylnych lub też u obudwu par może być przeciwstawiony. Skutkiem tego ręka resp. stopa otrzymują pewniejsze oparcie na gałęzi. Prawdopodobnie taka organizacja kończyn należy do najważniejszych przystosowań ssaków do życia na drzewach. Cecha ta jednak często zatracca się, jeżeli zwierzę tak, jak leniwiec, zawiesza się na gałęziach.

5) Obojczyki i łopatki dobrze rozwinięte stanowią mocne oparcie dla przednich kończyn. Szczególnie ciekawy jest fakt, że gatunki żyjące na drzewach z rodziny Hystricidae posiadają dobrze rozwinięte obojczyki, podczas gdy kości te u gatunków, żyjących na powierzchni ziemi, są albo szczątkowe, albo nie istnieją. Obojczyki i łopatki nadają klatce piersiowej szczególnie w kierunku poprzecznym znaczną moc, co jest tem niezbędniejsze, że przy łażeniu zwierzęcia po drzewach pierś stale jest narażona na wyciąganie się.

6) Kości biodrowe u niektórych gatunków są rozszerzone, szczególnie u małp i leniwców, co należy uważać za przystosowanie do podtrzymania wnętrzości. U szczerbatych kości łonowe zwrócone w tył.

7) Żebra i klatka piersiowa u mieszkańców drzewnych w stosunku do ich krewniaków naziemnych daleko lepiej rozwinięte.

8) Ilość kręgów grzbietowych i lędźwiowych często zwiększona, u leniwców największa. U Choloepus didactylus i Choloepus Hoffmanni ilość tych kręgów dochodzi do 27, najczęściej jednak do 25, u innych zaś przedstawicieli rzędu szczerbatych jest normalna (19). Należy tu jeszcze nadmienić, że u Bradypus część szyjowa kręgosłupa liczy 9 kręgów zamiast 6 lub 7, jak to bywa u reszty szczerbatych.

Człowiek, którego przodkowie żyli na drzewach, przystosowując się do życia naziemnego, wykazuje rozmaite dążenie do skrócenia grzbietu: kręgosłup człowieka, jak wiadomo, liczy o jeden krąg mniej, niż kręgosłup małp żyjących dziś jeszcze na drzewach.

Do przystosowań, które spotykają się u pewnych tylko ssaków, należy osobliwa budowa kończyn u Hyrax i Dendrohyrax. Zwierzęta te mogą wspinać się po pionowych ścianach i pniach drzew wskutek tego, że ich poduszki są zaopatrzone w rodzaj poduszki, której skóra skutkiem działania pewnych mięśni może odstawać od podłoża; między tem ostatniem więc a podszwą powstaje próżnia. U Cercolabidae znajdujemy na podszwach utwory brodawkowate, których zadanie prawdopodobnie jest takie samo, jak analogicznych utworów u Hyrax.

Cz. Statkiewicz.

PRETENSJE NEOWITALIZMU.

(Dokończenie).

Rozumiemy teraz znaczenie niewinnej propozycji p. Bungego. Sam on jej znaczenia nie rozumiał zapewne. Jedna z chmurek ogólnej reakcji przesłoniła słońce wiedzy, wytwarzając zmierzch pozorny i tłumy nietoperzy opuszczają szczeliny i nory, aby popisać się swoim niezgrabnym lotem, przesłaniając widnokreśli czarnymi fałdami skrzydeł... Lecz zostawmy nietoperzy na uboczu a wróćmy do uczonych.

W r. 1899-ym p. Reinke, botanik, wydał książkę pod tytułem „Die Welt als That. Umriss einer Weltansicht auf naturwissen-

schaftlichen Grundlage“, w której zalecał powrót do poglądów tak pomyślnie wyrugowanych z nauki o życiu przez Lotzgo i Moleschotta. Dla przyrody nieorganicznej powinniśmy szukać tylko związku przyczynowego, powiada p. Reinke, ale w organizmach zmuszeni jesteśmy obok tego przyjąć cele. Jak w maszynie wytworzonej przez człowieka, a działającej według zasad przyczynowych, istnieją prócz tego siły kierownicze, określające jej działalność, tak mają być w organizmach czynniki specjalne, którym przypada rola kierownictwa energią. Czynniki te (coś nakształt generałów, rozdających komendę podrzędnym im „korpusom“ energii: cieplikowej, elektrycznej, chemicznej i t. d.), Reinke nazywa „dominantami“; świadczyć one mają o uduchowieniu organizmów, albowiem dominanty są połączeniem inteligencji z energią. P. Reinke łączy te poglądy z tradycją mozaiczną o twórczości inteligencji najwyższej.

Mamy więc tu powrót do owego scholastycznego pojęcia „przyczyn celowych“ (causae finales) obok „przyczyn czynnych“ (causae efficientes). W przyrodzie nieorganicznej czynne są tylko drugie; w organicznej — pierwsze i drugie. Innemi słowy mamy powrócić do zamętu pojęć wprowadzonego przez Arystotelesa.

Mamy obecnie przed oczyma dwie najświeższe publikacje p. Reinkego w tym przedmiocie: artykuł w „Botanische Zeit.“¹⁾ oraz korektę streszczenia komunikatu, przeznaczanego na drugi kongres filozoficzny międzynarodowy²⁾ p. t. „Le néovitalisme et la finalité en biologie“, w których autor, cofając niektóre z poprzednich rozczeń, chce zająć stanowisko umiarkowane i „wolne od przesądów“ w przeciwności do posądzanego o nie mechanizmu. Pierwsza przedstawia myśli autora z powodu dyskusji z p. Klebsem o przyczynach przekształceń, wywołanych w roślinach przez czynniki zewnętrzne. Nie wchodząc w szczegóły tej dyskusji zaznaczymy tylko, że w granicach czysto botanicznych, t. j. wyjaśnienia faktów konkretnych,

o których mowa, p. Reinke ma słuszość wobec swego przeciwnika. Przejdźcie wszakże od tłumaczenia tych faktów do sądów ogólnych o metodzie i stanowisku w tłumaczeniu faktów biologicznych, pozbawione jest wszelkiej podstawy logicznej; a jeśli wywodom swoim p. Reinke usiłuje nadać formę bardziej obiektywną, w gruncie rzeczy nie uległy one zmianie istotnej, jak to za chwilę się pokaże. W sformułowaniu zaś, które daje im w referacie o neowitalizmie, brzmią wprost wyzywająco, żeby nie powiedzieć arogancko.

Zacznijmy od tego sformułowania. Neowitalizm ma być, według określenia autora, „heurystycznym i krytycznym w przeciwności do poprzednich tendencji biologicznych, które były dogmatyczne i opierały się na przesądach“. Neowitalizm „usiłuje ich unikać, widzi w nich bowiem niebezpieczeństwo dla postępu i swobodnego rozwoju wiedzy. Wiedza bowiem może się posługiwać hipotezami jasno określonymi, opartymi na doświadczeniu, lecz nie ma nic wspólnego ze ślepiemi przesądami, a powinna się wystrzegać starannie naprzód powziętych opinii“.

Takie przesady reprezentują z jednej strony dawny witalizm z hipotezą siły życiowej, z drugiej — mechanizm, przyjmujący że wszystkie zjawiska w organizmach są natury fizyczno-chemicznej, t. j. jednorodne z przyrodą nieorganiczną. Nie dogmatycznym natomiast jest, zdaniem autora, neowitalizm, który obok przyczyn mechanicznych przyjmuje „siły działające teleologicznie, a dające się do pewnego stopnia porównać z siłami również celowymi umysłu ludzkiego.“

Ażeby usprawiedliwić takie pomieszanie pojęć humanitarnych z przyrodniczymi czyli „tłumaczenia etiologicznego“ (przyczynowego) z „tłumaczeniem witalnem i teleologicznem“, które uznaje za „zasady równouprawnione i heurystyczne“, autor odwołuje się do oryginalnej interpretacji tłumaczenia naukowego.

„Tłumaczeniem nie możemy nazywać nic innego, jeno opisanie“. Ponieważ zaś wszystkie opisanie są antropomorficzne, autor więc sądzi, że nie ma co troszczyć się o wybór. Zadaniem biologa jest „znaleźć obrazy najbardziej zbliżone do spraw życiowych“, pamiętając o „dawnym aforyzmie, że człowiek jest miarą rzeczy“. „Gdyby zechciano wy-

¹⁾ Ueber Deformation von Pflanzen durch äussere Einflüsse. Zeszyt V, VI, 1904 r.

²⁾ Mający odbyć się w Genewie w bieżącym miesiącu.

rugować wszelką celowość z biologii, znałyby to obciążać ją do tego stopnia, że nicby z niej nie zostało, prócz bezkształtnych trzonów, zaledwie godnych nazwy wiedzy. Równoznaczny byłoby to bowiem z zakazem konstataowania do czego służy ucho lub oko.“ Pomimo jednak przyjęcia zasady sofistów, że człowiek jest miarą rzeczy, autor w końcu dodaje: „gdybyśmy sami wkładali stosunek celowy do organizmów wskutek naszego zapatrywania się, byłaby w tem zupełna dowolność: moglibyśmy odwracać rolę organów, powiedzcie np., że oko służy do słuchania, ucho zaś do patrzenia“ (!).

Trudno zaiste znaleźć jaskrawsze świadectwo beznadziejnego położenia umysłu, pozabawionego kultury filozoficznej wobec zagadnień szerszych. P. Reinke, który doskonale orientuje się w zagadnieniach swojej gałęzi specjalnej, dopóki nie potrącają o zasady ogólne, znajduje się wobec tych zasad w położeniu nielepszym od ucznia szkolnego. Sprzeczności, przedzierzganania pojęć, saltomortale logiczne napiętrzone są na czterech stronicach jego komunikatu.

Czy potrzebujemy odsłaniać je czytelnikom? Czy mamy tłumaczyć, że „opisanie“ nie jest „tłumaczeniem“¹⁾; że wykazanie funkcji organu nie jest stosowaniem celowości; że jeżeli podmiotowość zasady celowości ma być zwalczona argumentem, że nie przypisujemy uchu widzenia, to podobnież można twierdzić o przedmiotowości zasady przyczynowej na tej podstawie, że nie uwa-

żamy ciepła za przyczynę kurczenia się ciał, ani zimna za przyczynę ich rozszerzania się; zresztą już poprzednio autor uznał obie zasady za podmiotowe i „heurystyczne“; że nie rozumie on znaczenia ostatniego wyrazu, wykaże się to za chwilę.

Od tego wyznania wiary w formie założeń ogólnych przejdźmy do zastosowań zasad „neowitalizmu“ w przypadku konkretnym. Powodem do nich są obserwacje nad zachowaniem się w ciemności pewnego grzyba, zbliżonego do pieczarki, *Lentinus lepideus*; wydaje on w tych warunkach zamiast zwykłego ciała owocującego w postaci kapelusza—szereg tasiemkowatych wyrostków, zmierzających ku światłu. Jeśli jeden z tych wyrostków zdąży osiągnąć szpary, z której światło pochodzi, i wyrość poza nią, tworzy się wtedy na nim zwykłej formy (choć znacznie mniejszy) kapelusz z warstwami zarodnikowemi.

Zachowanie się to tłumaczy się koniecznością światła (może raczej suchego powietrza) dla wytworzenia ciał zarodnikowych. Brak jego powoduje wystąpienie innej postaci zamiast kapelusza; ale postać ta ma zarazem tę właściwość, że w przyjaznych warunkach zbliża się do światła, a znalazłszy się wobec warunków odpowiednich wytwarza ciało zarodnikowe. Prawdopodobnie współdziałają tu dwa czynniki: wilgoć, niedopuszczająca wytworzenia zarodników¹⁾, a zmuszająca organizm do kształtowania swej masy w postać zupełnie odmienną, oraz światło działające jako bodziec heliotropiczny na owe „formy ciemnościowe“, jak je nazywa p. Reinke. Ów heliotropizm form ciemnościowych jest zarazem „użyteczny“ dla rośliny, gdyż sprzyja wytwarzaniu zarodników. Takby rozumował nieuprzedzony botanik, a zaznaczyłby przytem, że zjawisko to nie jest odosobnione; wiadomo bowiem, że słuźowce mają podczas wegetacji heliotropizm odjemny, który zamienia się na dodatni ku czasowi tworzenia zarodników, pobudzając plasmodya do szukania miejsc otwartych i suchych, stanowią-

1) Nie możemy tu wchodzić w szczegóły, zbyt zresztą elementarne. Nie powinniśmy pomijać wszakże pewnego momentu, wpływającego na współczesny nihilizm naukowy. W r. 1874-ym Kirchhoff w swoim kursie mechaniki teoretycznej określił wiedzę przyrodniczą jako „opisanie“ zjawisk, wykluczając w ten sposób wszelkie tłumaczenie. Był to objaw owego dążenia do przedmiotowości, cechującego dogmatyzm naukowy drugiej połowy XIX-go wieku, które kazało Rankemu dążyć do „zgaszenia własnej jaźni w opisanu wypadków historycznych.“ Uczonym owego czasu zdawało się, że usuwając „tłumaczenie“ faktów, wykluczają całkowicie pierwiastek podmiotowy z wiedzy. Ale nikt z nich nie myślał twierdzić, że opisanie jest tłumaczeniem. Natomiast głębsze wniknięcie w metody naukowe wykazuje, że pod jednym względem obie te fazy procesu wielce zbliżają się do siebie: żadna z nich nie jest przedmiotowa.

1) Autor obserwował te zjawiska w warunkach, gdzie wilgoć nie była wykluczona: w rurach prowadzących wodę, w piwnicach zamurowanych. Mimo to kładzie on nacisk jedynie na brak światła.

cych niezbędny warunek dojrzewania zarodników.

Inaczej wszakże postępuje p. Reinke i tu właśnie widzimy, jak uprzedzenie zaślepią go. Sądzi on, że jeśli heliotropizm tłumaczy przyczynowo dążenie ku szparom, to powstawanie form tasiemkowatych może być wytłumaczone tylko celowo, „choć, dodaje autor, nie wątpimy o przyczynowym warunkowaniu tego faktu; odnosimy je do ciemności, lecz tłumaczenie to nie zadawała, nie wykazuje bowiem związku przyczynowego między ciemnością a rodzajem odkształcenia“¹⁾. Autor sądzi, że łączy w ten sposób „ocenę“ przyczynową z celową i że obie mają jednakową wartość naukową. „W wiedzy, powiada on, mamy za zadanie odsłonięcie obu stron sprawy biologicznej; oba rodzaje tłumaczenia są jednakowo doniosłe, jednakowo „naukowe““²⁾. Na dowód zaś tego przytacza kilka cytata z Kanta, zapożyczonych z drugiej ręki i źle zrozumianych, obok innych autorów, z którymi zresztą liczyć się tu nie potrzebujemy.

Od kilkunastu lat cytowanie Kanta stało się modą powszechną, której nie uszli biologowie, cytujący go zresztą zwykle z trzeciej ręki, zupełnie nie znając jego dzieł a przytem tak, że jedni przypisują mu niedorzeczności, aby je zwalczać z tryumfem, drudzy źle zrozumianymi lub przekręconymi cytatami starają się obronić własne.

P. Reinke przytacza szereg oderwanych zdań z „Krytyki władzy sądenia“, które pozornie usprawiedliwiają równoprawność użycia stanowiska celowego z przyczynowym. Nikt wszakże lepiej od Kanta nie rozumiał znaczenia przyczynowo-mechanicznego tłumaczenia dla wiedzy, a nie kto inny, tylko Kant, powiedział, że odstąpienie od niego jest śmiercią przyrodoznawstwa. Gdyby p. Reinke zechciał zadać sobie pracę przeczytania „Krytyki władzy sądenia“, przekonałby się, że pozornie na jego korzyść mówiące zdania, które cytuje z Paulsena, są w rzeczywistości fatalne dla niego. Naprzód „władza sądenia“, której Kant przyznaje prawo zapatrywania się na wszechświat ze stanowiska celowego, nie jest narzędziem

badania naukowego, jak „rozum teoretyczny“, jest to władza, przy pomocy której wytwarzamy sądy estetyczne, tak, jak przy pomocy „rozumu praktycznego“ tworzymy sądy moralne. Jest więc władzą oceniającą, nie zaś poznającą, a Kant stawia ją jako pośredniczącą między rozumem teoretycznym (władzą poznawczą) a praktycznym t. j. wolą. Kant mówi też bardzo wyraźnie: „Pojęcie rzeczy, jako celu przyrodzonego¹⁾ nie jest konstytucyjnym pojęciem rozsądku lub rozumu, może być wszakże pojęciem regulacyjnym dla refleksyjnej władzy sądenia“²⁾.

To znaczy, że możemy je stosować w takim rozważaniu przyrody, które zbliża się do estetycznego jej ujścia. Jakoż czytamy gdzieindziej (§ 79): „W rzeczywistości nie wygrywamy dla teorii przyrody, czyli dla mechanicznego wyjaśnienia jej zjawisk przez przyczyny czynne, gdy zjawiska te rozważamy ze stanowiska stosunków celowych. Ustanowienie celów w utworach przyrody, o ile tworzą one systemat według pojęć teleologicznych, należy właściwie do opisanego przyrody przedsięwziętego według osobliwej myśli przewodniej, opisanego, w którym rozum wykonywa wprawdzie wspaniałe, pouczające a praktycznie pod wielu względami celowe dzieło, lecz nie daje żadnego wyjaśnienia co do powstawania lub wewnętrznej możliwości owych form, co jednak stanowi właściwe zadanie wiedzy przyrodniczej“³⁾.

Zasadą heurystyczną może być założenie o celowości organów i nieraz stawało się powodem odkryć; to znaczy, że przymując, jako wszystko w organizmie ma swoje przeznaczenie, szukamy odpowiedniej funkcji dla każdego organu. Tak Harvey dostrzegłszy zasłonki w żyłach, szukał ich przeznaczenia, a w ten sposób doszedł do odkrycia krążenia krwi. Wszakże, pomijając organy szczałkowe, istnieje cały szereg organów, których czynność jest niejasna lub przynajmniej nie jednoznacznie określona (jak gruczoły zamknięte: tarczowy, śledziona, nadnercza i t. d.), a więc nie poddają się ujęciu

¹⁾ To jest utworu, w którym „wszystko jest zarazem celem i środkiem“, czyli organizmu.

²⁾ Kritik der Urtheilskraft. Wyd. Kehrbacha str. 256 (§ 65)

³⁾ l. c. str. 306.

¹⁾ Ueber Deformation von Pflanzen etc. str. 11.

²⁾ l. c. str. 13.

celowemu. Wreszcie doniosłość heurystyczna zasady wcale nie decyduje o jej przedmiotowej wartości: dla Carnota za zasadę heurystyczną do wyvodu cyklu jego, tak doniosłe znaczenie w nauce mającego, posłużyło błędne przypuszczenie o stałości ilości ciepła (niezniszczalności ciepłika). Wiedza przyjęła cykl Carnota, jako konstytucyjną część swoją, odrzucając jego zasadę heurystyczną.

„Pojęciu przyczynowości celowej, mówi Kant, odpowiada rzeczywistość przedmiotowa (sztuka) jak również i pojęciu przyczynowości mechanicznej przyrody. Lecz pojęcie przyczynowości przyrody według prawideł celowości, a tem bardziej istoty, której podobna nie może nam być dana w doświadczeniu, a mianowicie takiej, która by stanowiła pierwotną przyczynę wszechświata, pojęcie takie może być wprawdzie pomyślane bez sprzeczności, lecz nie nadaje się do określeń dogmatycznych. Ponieważ bowiem ani z doświadczenia nie może być wysnute, ani dla jego (doświadczenia) możliwości koniecznym nie jest, przedmiotowa realność takiego pojęcia nie jest niczem zabezpieczona. Gdyby zaś nawet tak było, czylibym mógł zaliczyć rzeczy, które są uważane za wytwór sztuki boskiej do przyrody, której niezdolność wytworzenia ich według praw własnych czyni właśnie koniecznym odwołanie się do odmiennej przyczyny?“¹⁾

Innemi słowy: zastosowanie celowości do świata organicznego, każąc widzieć w organizmach dzieła sztuki, wykonane przez inteligencję nadludzką, wyklucza je z zakresu przyrody, zmusza do uważania za należące do klasy rzeczy pokrewnej z arcydziełami sztuki ludzkiej a więc po części zewnątrz- po części nad-przyrodzone. Czy stanowisko takie odpowiada potrzebom przyrodnika — na to odpowiadać nie potrzebujemy. Nic istotnie się nie zmienia wskutek tego, że ową inteligencję, rozdrabniając ją, przeniesiemy do samych organizmów.

Rozważania nad przyrodą ze stanowiska celowości nie należą do naukowego albo wogóle nawet poznawczego sposobu użycia naszych władz umysłowych, jak nie należą do

nauki fantazje Vernea lub Flammariona, chociaż za temat swój obierają pojęcia wiedzy, operując zresztą niemi dowolnie, co nie przeszkadza, iżby jedno i drugie dostarczały nam przyjemności pokrewnej z estetyczną. Gdyby zadaniem wiedzy było tylko zadowolenie wewnętrzne umysłu zapomocą logicznej gry pojęć, można byłoby uprawnić wszelki rodzaj tłumaczenia, byle logiczny i konsekwentny. Lecz dążeniem przyrodoznawstwa jest ujarznienie przyrody pod prawodawstwo rozumu, używając wyrazu Kanta, „savoir, pour prévoir, afin de pourvoir“, jak mówi Comte. Rozumkowanie według schematu Arystotelesa jest częścią zabawką umysłu, klasyfikacją pojęć; poznanie przyczynowe — posunięciem naprzód panowania rozumu nad przyrodą. Spostrzeżenie, że tasiemkowate formy *Lentinus lepidus* mają celowe znaczenie dla tego grzyba, że wydłużanie międzywęzli roślin wypłonionych zbliża ich wierzchołek do światła (jeśli to ma miejsce w zwykłych warunkach wzrostu — w gęstwinie leśnej), może sprawiać nam pewne zadowolenie umysłowe, lecz nie daje żadnej wiedzy. Przeciwnie, poznanie mechanizmu przyczynowego tych zjawisk daje nam klucz, do przewidzenia i do panowania nad zjawiskami, a zarazem posuwa ku temu stanowisku, z którego cały wszechświat przedstawia się nietylko zrozumiałym, ale ulegającym rządowi naszemu (*gubernabilis*).

Nie idzie więc o to, czy zasada przyczynowości jest podmiotową narówni z zasadą celowości, lecz o to, czy użycie jednej czy drugiej jest wskazane w wiedzy przyrodniczej. Czynność ludzka zrozumiałą nam się staje wtedy, gdy pojmujemy jej motywy, zjawisko przyrody — gdy rozumiemy jego mechanizm przyczynowy. Istota metody naukowej polega na dwu prawidłach zasadniczych: 1) ścisłego odgraniczenia dziedzin; 2) właściwego użycia pojęć w każdej z tych dziedzin. Uchybienie tym prawidłom pociąga za sobą zamęt w pojęciach, cofa wiedzę wstecz ku stanowisku niezróżnicowania, cechującemu dobę animizmu. Jeśli witalizm z przed pół wieku Comte zaliczyłby do swojej fazy metafizycznej, jako powołujący się na „istność metafizyczną“ — siłę życiową, to neowitalizm, wprowadzający rozum celowo postępujący do czynności fizyologicznych, należy niez-

¹⁾ Kritik der Urtheilskraft str. 282 — 283 (§ 14).

wodnie do fazy, którą ów myśliciel nazwał teologiczną.

W. M. Kozłowski.

KRONIKA NAUKOWA.

— **Perseidy.** Na posiedzeniu paryskiej Akademii Umiejętności z 29-go sierpnia generał Bassot, dyrektor obserwatorium w Nizy, przedstawił notę H. Perrotina o ostatnim spotkaniu się ziemi z rojem perseid. W celu obserwowania zjawiska w warunkach możliwie przychylnych, udał się on na szczyt góry Mounier. Od 9 do 14-go sierpnia zauważył 1184 gwiazd spadających. Najwięcej meteorów stwierdził w nocy z 11 na 12 sierpnia. Nadto rozkład meteorów co do godzin okazał, że były one częstsze po północy. Przewodniczący posiedzenia Mascart zwrócił uwagę na tę okoliczność. Na to Bigourdan zauważył, że Schiaparelli stwierdził już dawniej ten sam fakt i objaśnił go, przypisując zjawiskom kosmicznym a nie atmosferycznym. Perrotin, jako wniosek ze swych badań, powiada, że byłoby pożądanę, by obserwacje gwiazd spadających prowadzono jednocześnie w obserwatoryach, położonych na znacznych wysokościach.

(C. R.)

m. h. h.

— **O świeceniu blendy Sidota.** Baumhauer z Freiburga dowiódł, że momentalne świecenie ekranu, pokrytego blendą Sidota, może tak samo być wywołane i przez jakies nieznaczne działanie mechaniczne, jak zagięcie i przesunięcie ekranu, ciśnienie lub rysowanie ciałem twardem. Zauważywszy, że dmuchanie pochodzące z ust lub nosa, wzmacnia natężenie świecenia, Baumhauer postanowił zbadać przyczynę tego. Prąd powietrza suchego, puszczanego na blendę zostającą i teraz pod wpływem minerałów promieniotwórczych, lub promieni *N*, nie wywierał żadnego wpływu, natomiast prąd pary ciepłej zwiększał natężenie światła ekranu, a tak samo działało zbliżenie doń ciała ciepłego. Ekran, włożony do ciepłej wody, świecił bardzo silnie po wyjęciu, lecz i zwilżenie zimną wodą zwiększało świecenie tak samo jednak, jak za chuchnięciem, natężenie światła niknie szybko. Dotknięcie palcem także wywołuje zwiększenie świecenia, ale trzymanie palca tuż ponad ekranem, bez dotykania go, nie wywiera wpływu. Polanie ekranu eterem nie działa, ale po wyparowaniu eteru zwiększa się świecenie, co się daje może sprowadzić do napiecia, które powstaje wskutek dość silnej różnicy temperatur pod wpływem parowania. Ekran, zwilżony zimną wodą, świecił w miejscach wilgotnych bardzo ładnie, lecz stopniowo coraz słabiej. Jeżeli teraz chuchniemy na ekran, zaczynają świecić miejsca nie zwilżone, a wysychające

odróżniają się od otoczenia. Ekran, wysuszony na słońcu, świeci znowu całkowicie.

(Physikalische Zeitschrift)

D. T.

— **Zależność między opadem a ilością wody w rzekach.** Kwestyę tę rozpatruje W. Ule w pracy, zamieszczonej w Dzienniku berlińskiego towarzystwa geograficznego, a streszczającej badania hydrograficzne autora nad szeregiem wielkich i mniejszych rzek w Niemczech, jak Elba, Men, Traun, Ems a zwłaszcza Saala. Ule wnioskuje ze swych dociekań, że rok można pod względem hydrograficznym podzielić na dwa wyraźne odrębne półrocza, a mianowicie: od maja do października i od listopada do kwietnia. Zależność między wpływem (ilość wody meteorycznej wpadłej do rzeki) a wypływem dana ma być przybliżenie dla każdego półrocza przez następujące wzory, wyprowadzone ze zbadania analitycznego krzywych wpływu i wypływu:

maj-październik

$$y = 12,09 x - 0,78 x^2 + 0,47 x^3$$

listopad-kwiecień

$$y = 35,33 x + 5,17 x^2 - 0,17 x^3,$$

gdzie *y* wyobraża w milimetrach wysokość wody upłynionej, a *x* setki milimetrów wody wpadłej do rzeki.

Dodajmy wszelako, że zupełnie ostatnio Halbfas zakwestyonował ścisłość tych wzorów, które, według niego, jako czysto empiryczne, nie stosują się bynajmniej do wszystkich rzek Europy środkowej (Petermanns Mitteilungen № 4, 1904).

(Ciel et Terre.)

m. h. h.

— **Czy wodór może zastąpić azot w atmosferze bez żadnej dla organizmów szkody?**

Jeszcze Regnault i Reiset starali się rozstrzygnąć to pytanie przyczem klasyczne ich doświadczenia wykazały, że zamiana taka bynajmniej nie wpływa szkodliwie na zwierzęta, i proces oddychania ich w warunkach tych dokonywa się bezmała tak samo jak w środowisku normalnym, tylko tlenu zużywa się wtedy mniej. Prowadzi to do wniosku, że wodór zarówno, jak azot, jest zupełnie bez wpływu na sprawy życiowe i jeden z tych gazów bez żadnej szkody może być zastąpiony przez drugi. Jednakże różnice własności fizycznych i chemicznych dwu tych pierwiastków nie bardzo pozwalają na przyjęcie zdania, co do jednakowej ich wartości fizjologicznej i to tembardziej, gdy zwrócimy uwagę na skutki wynikające z wprowadzenia gazów tych do krwi zwierzęcia: azot nie wywiera żadnego wpływu na funkcje organizmu, wodór zaś zachowuje się zupełnie inaczej. Trzeba było wobec tego zbadać tę kwestyę bliżej. Zajął się tem p. Artur Marcacci (Rendiconti Reale Istituto Lombardo. 1904 t. 37 str. 431—434) przyczem do doświadczeń użył rozmaitych zwierząt (stawonogi, mięczaki, ryby, płazy, ptaki i ssaki) a tak-

że i roślin, umieszczając je pod wielkim dzwonem szklanym w atmosferze tlenu i wodoru.

Dotąd ukończone zostały doświadczenia z ptakami i ssakami i tylko z nich wyżej wymieniony badacz zdał sprawę

Już pierwsze doświadczenia stwierdziły, że Regnault i Reiset do błędnych doszli wniosków że zwierzęta oddychając w atmosferze nie zawierającej azotu zachowują się zupełnie inaczej, niż w zwykłej: po pewnym mianowicie czasie ogarnia je niepokój, zaczynają się one trząść, przyczem starają się schować nogi swoje pod przedmioty ciepłe, znajdujące się w klatce; oddech staje się coraz prędszy, niepokój wzrasta coraz, aż nareszcie zwierzęta tracą siłę, zapadają w senność, upadają i wkrótce giną. Analiza prób gazu, zaczerpniętego z pod dzwona w czasie doświadczenia wykazała, że zużyto więcej tlenu i wydzielono więcej CO_2 , czyli że sprawa oddychania była bardziej natężona; rzuca się prztem w oczy znaczne oziębienie zwierząt: termometr wskazywał tylko 30° i niżej. Zresztą oziębienie to daje się wyczuć ręką: ma się wtedy uczucie jak gdyby się rękę zanurzyło w rękę.

Na mocy tych danych musimy przyjąć, że wodór bynajmniej nie jest obojętny dla życia organizmów zwierzęcych, szybką zaś śmierć tych ostatnich w mieszaninie tlenu z wodorem przypisać trzeba zapewne temu, że wodór należy do rzędu dobrych przewodników ciepła, wskutek czego następuje śmiertelne oziębienie istoty, użytej do doświadczenia.

Oprócz tego, według p. Marcecciego, do śmierci przyczynia się prawdopodobnie i chemiczne działanie wodoru na krew.

Co do wniosków, otrzymanych przez Regnaulta i Reiseta, to należy je przypisać temu, że wspomniani badacze użyli mieszaniny gazów, zawierającej tylko 50% wodoru; resztę (48%) stanowił tlen.

(Natur Rund.)

Ad. Cz.

— Działanie promieni Röntgena i radowych na kiełkowanie i wzrastanie roślin.

Chcąc ostatecznie ustalić zdanie co do działania promieni Röntgena na rośliny, p. Maks Koernicke przedsięwziął niedawno badania w tym kierunku. Wyniki otrzymane z *Vicia Faba* i *sativa*, każą twierdzić, że promienie X po chwilowym pobudzeniu wzrastania, wywołują zupełny jego zanik, nie niszczą wszakże tkanek. Zanik wzrastania jest przejściowy po niedługim działaniu promieni, zaś światłanie dłuższe działa silniej. Znacznie od-porniej względem promieni Röntgenowskich zachowuje się *Brassica Napus*: silniejsze nawet naświetlanie nie zatrzymuje wzrastania tej rośliny. Na kiełkowanie roślin badanych promienie nie działają szkodliwie, owszem jakgdyby nawet pobudzają ten proces.

Działanie promieni radu (β i γ) odpowiada w zupełności działaniu promieni Röntgena. Wpływ ich ujemny na wzrastanie stwierdzono u topoli,

pleśniaka *Aspergillus* i bakteryj; użyty do doświadczeń preparat radu nie zdołał jednak zabić kolonij bakteryj świecących.

(Bot. Zeit.)

Ad. Cz.

— Przepuszczalność skorupy jajka ptasiego.

Niedawne doświadczenia L. Camusa nad zmianami w wadze jaj kurzych, gotowanych w wodzie wrzącej, wykazały, że jaja wyjęte z wody po ugotowaniu wprędce tracą na wadze wskutek odparowania wody; jeżeli zaś jajko po ugotowaniu pozostawimy przez czas jakiś w wodzie—aż do jej ochłodzenia się, to waga jajka zwiększy się: znaczna ilość wody przenika poprzez skorupę jajka. To przenikanie wody, można uwidocznić, rozpuszczając w wodzie nieco błękitu metylenowego, który pokrywa wprędce plamami powierzchnię wewnętrzną skorupy i przedostaje się do warstw zewnętrznych białka.

To przenikanie wody poprzez skorupę ma miejsce w stopniu bardzo nieznacznym, o ile jajko surowe (żywe) włożymy do wody zimnej.

Z badań swych autor wyprowadza wniosek praktyczny: dotyczący sposobu otrzymywania białka ściętego dla doświadczeń fizjologicznych nad trawieniem. Jajka używane do tego celu nie powinny być ochładzane przez włożenie ich do wody zimnej, bo wraz z tą ostatnią mogą przedostawać się do białka różne bakterye, których obecność może następnie wpłynąć szkodliwie na przebieg i wyniki doświadczenia.

(Soc. Biol.)

J. T.

— Jądro bakteryj i jego podział.

Badania Vejdovskiego nad wielką bakterją, żyjącą symbiotycznie we krwi kiełza (*Bacterium Gammari*) oraz nitkowatą bakterją z przewodu pokarmowego pewnego skąposzczeta (*Bryodrilus Ehlersi*) wykazały u obu tych postaci bakteryalnych obecność zarodki o alweolarnej budowie oraz typowych, wyraźnie wyróżnicowanych jąder, obfitujących w chromatynę, posiadających sok jądrowy i otoczkę. Jądra te dzielą się w sposób podobny do pewnych postaci karyokinezy, znanych u pierwotniaków: można tu rozróżnić figurę wrzeciona złożonego z dwu złączonych podstawami stożków, widać gwiazdę równikową z odcinków chromatynowych, lecz nie stwierdzono promienistości biegunowych. Bardzo również wyraźnym jest stadium dwu dwiazd potomnych (diaster), w postaci dwu blaszek chromatynowych, złączonych nitkowatą figurą achromatynową w kształcie wrzeciona.

Tak więc i u bakteryj, odznaczających się rzekomo tak niezmiernie prostą budową, stwierdzono wreszcie proces karyokinetyczny, powszechny wśród komórek wyższych zwierząt i roślin, a obserwowany również ostatnimi czasy niejednokrotnie i u pierwotniaków.

(R. g. d. Sc.)

J. T.

— **Działanie toksyczne robaków-wnętrzniaków** zostało poważnie zakwestyonowane przez wyniki świeżo ogłoszonych badań L. Jammesa i H. Mandoula. Uczeń ci zastrzykiwali różnym zwierzętom ciecz, sporządzoną z rozartych ciał różnych robaków pasorzytnicznych (*Taenia inermis*, *T. expansa*, *T. serrata*, *Ascaris vituli* i *A. megaloccephala*)—i w żadnym ze swych doświadczeń nie zauważyli najmniejszych śladów zarcia.

Wreszcie p. Jammes zrobił szereg doświadczeń na samym sobie. W tym celu kilkakrotnie połykał on jajka glisty ludzkiej (*Ascaris lumbricoides*) i glistnicy (*Oxyuris vermicularis*)—i oczekiwał się rozwoju obu tych gatunków robaków w swym przewodzie pokarmowym, lecz nie zauważył na sobie żadnych działań trujących, wywołanych obecnością pasorzytów.

Tak więc szkodliwy wpływ robaków należy przypisywać wprost wywieranym przez nie działaniom mechanicznym na błonę śluzową jelita. Co do glisty (*Ascaris lumbricoides*), to ta ostatnia wydziela pewną substancję lotną, mogącą wywierać wpływ drażniący na ściany jelita. Pomimo jednak tego wszystkiego należy pamiętać, że drażniące działanie robaków pasorzytnicznych może stanowić czynnik przygotowujący grunt podatny do różnych chorób jelita—a to przez osłabienie jego odporności.

(C. R.)

J. T.

— Pot kolorowy a barwnik skóry negrów.

Stwierdzono już niejednokrotnie przypadki, w których pot ludzki miał barwę niezwykłą: czerwoną, brunatną, lub nawet czarną. Niedawne badania p. Schmitta, ogłoszone w sprawozdaniach paryskiej „Société de Biologie“, podają hipotezę dość zręczną, tłumaczącą to dziwne zjawisko. Autor ten znalazł mianowicie w skórze świnek morskich i królików specjalną oksydazę, podobną do oksydazy, odkrytej w r. 1898 przez Phisalixa w skórze żaby.

Kawałki skóry zwierzęcia, pokrajane na drobne cząstki, zostały włożone do naczynia z jednoprotentowym roztworem NaCl i kilkoma kroplami chloroformu, a po dodaniu tynktury gwajakowej, aldehydu salicylowego i aldehydu benzoosowego—przeniesione do termostatu ogrzanego do 39°—40° C. Równoległe z tem doświadczeniem było robione drugie, w którym jednak kawałki skóry były poprzednio zanurzane w wodzie wrzącej, zabijającej fermenty.

W pierwszym doświadczeniu ciecz wykazywała wyraźny odczyn kwaśny, wzmagający się za dodaniem wody utlenionej obojętnej. Ciecz, pochodząca ze skóry wygotowanej, pozostawała stale obojętną. Odczyn kwaśny powstawał tu wskutek działalności specjalnej oksydazy, lub też, zdaniem autora, dwu oksydaz o nierównej mocy. Znajdowały się też tam i fermenty odtleniające, zmieniające azotany w azotyny.

Badania Schmitta ustaliły fakt istnienia w skórze—substancji barwnej, uromelaniny, tworzącej się z urochromu przez utlenienie i bardzo zbliżonej do tak zw. melaniny skóry—czarnego barwnika, zbadanego przez Hirschfelda. Barwniki czerwone i brunatne (uroerytryna, urochrom) mogą być wydzielane razem z potem, w przypadku gdy utleniające fermenty nie podziałają na nie uprzednio.

Na zasadzie swych badań p. Schmitt próbuje wytłumaczyć ciemne zabarwienie skóry u przedstawicieli ras czarnych. Pod wpływem promieni słonecznych wzmagają się znacznie czynność fermentów utleniających, działających wówczas nader silnie na barwniki melaninotwórcze, które zostają stracone w skórze przez obfite wydzielanie potu o odczynie kwaśnym. Barwnik ten, silnie utrwalony, pozostaje nazawsze, wskutek ustawicznego zobojętniania zasad przez stałe kwasy potowe. W ten sposób możnaby odbarwić skórę murzyna, przez długotrwałe traktowanie jej substancjami o odczynie zasadowym.

(Soc. Biol.)

J. T.

— Spostrzeżenia nad bakteriami purpurowymi.

P. G. Nadson stwierdził, że bakterie purpurowe mogą czas dłuższy żyć bez H₂S, zachowując przytem zwykłą swą postać, a zarówno wolność ruchu i rozmnażania się; tylko kropelek siarki nie zawierają one wtedy zupełnie

W warunkach wszakże niepomyślnych dają one łatwo cały szereg postaci inwolucyjnych, które przez wielu autorów (Ray Lankaster, Warming, Zopf) zostały dotąd opisane, jako stadya rozwoju normalnego, lub jako gatunki nowe: tak *Rhabdchromatium Winogr.* jest tylko zdegenerowanym *Chromatium vinosum*.

(Bot. Centralblatt.)

Ad. Cz.

— **O rozwoju włókien nerwowych.** Na posiedzeniu towarzystwa anatomicznego w Jenie prof. Koelliker¹⁾ wypowiedział swój pogląd na sprawę rozwoju włókien nerwowych. Występuje on przeciw zapatrywaniom Dohrna i Bethego według których włókna nerwowe rozwinęły się zupełnie niezależnie od komórek i zwojów nerwowych. Włókna te rozwinęły się według tych autorów z szeregów leżących obok siebie komórek ektodermalnych, które, zrastając się ze sobą, przekształcały się stopniowo na włókna nerwowe i na tak zw. osłonkę Schwanna.

Między innymi za poglądami wspomnianych badaczy (contra Koelliker) przemawia fakt, że włókna nerwowe dochodzą często do niezmierniej długości, podczas gdy komórki nerwowe są zazwyczaj bardzo małe, wobec tego trudno jest przypuścić, żeby takie małe komórki mogły wytwarzać tak wielkie włókna.

¹⁾ Anat. Anzeig. Bd. XXV. 1904.

Koelliker twierdzi, że wszystkie włókna nerwowe czy to włókna znajdujące się w układzie nerwowym ośrodkowym, czy też w układzie obwodowym lub nawet w zakończeniach obwodowych powstały jako wyrostki nerwowe. Początkowo przeto włókna miały kształt wyrostków protoplazmatycznych, następnie zaś z rozwojem danego osobnika wyrostki te wydłużały się i różnicując się na cylindry osiowe i osłonkę rdzenną przekształcały się stopniowo we włókna nerwowe. Komórki, które tworzą osłonkę Schwanna, są według Koellikera pochodzenia mezodermalnego. Wszystkie włókna nerwowe kończą się zdaniem Koellikera zupełnie swobodnie, a więc bezpośrednie połączenie z sąsiednimi komórkami nie istnieje. Wobec tego wszystkiego Koelliker występuje jako zdecydowany zupełnie zwolennik teorii neuronów t. j. jednostek nerwowych. Jako przykłady, przemawiające na korzyść tego poglądu autor podaje rozwój podłużnych sznurów substancji białej, spoidel i t. d. Prócz tego powołuje się na swe liczne dawniejsze i nowsze badania jak również na badania Hisa i Ramona y Cajala.

Pomimo zapatrywań Koellikera na rozwój włókien nerwowych, teoria neuronów nie może być uznana za pewnik, dopóki nie zostanie załatwiona sprawa genezy włókienek nerwowych biegnących, według badań Apathego, wewnątrz włókien nerwowych nieprzerwanie od jednych komórek i zwojów nerwowych do następnych i tworzących tym sposobem nieprzerwaną sieć włókien. (Patrz № 39 „Wszechświata“ 1902 r. art. d-ra Godlewskiego).

Zwolennicy poglądu, że włókno nerwowe tworzy się ze złączenia szeregu komórek, spotykają się stale z zarzutem, że komórki, które oni opisują jako elementy mające dać początek włóknom nerwowym są komórkami, które wytwarzają tylko osłonkę dla włókna powstającego jako wypustka jednej tylko komórki. Gdyby wewnątrz tych elementów komórkowych udało się wykazać powstawanie włókienek, to byłoby to istotnie niezbitym dowodem, że się ma przed sobą komórki tworzące włókno nerwowe. Póki geneza włókienek i lokalizacja ich pierwotnych zaczątków nie są udowodnione, dopóty trudno mówić o bezwzględnie pewnym rozstrzygnięciu sporu co do powstawania pni nerwowych.

Gądzik.

— Flora kopalna krain podbiegunowych.

Do najciekawszych zdobyczy wyprawy szwedzkiej podbiegunowe, dokonanej pod kierownictwem O. Nordenskjölda niewątpliwie zaliczyć trzeba znalezienie roślin jurajskich i trzeciorzędowych w odpowiednich pokładach w krainach antarktycznych. Rośliny jurajskie wykrył pan J. G. Andersson w Hopets-vik (zatoka Nadziei) w Ziemi Ludwika-Filipa pod 63° 15' szer. połud. i 57° długo. zach. (Greenw.) w łupku czarnym,

którego warstwa dochodziła do 600 m grubości, na Florabergu, gdzie głównie zebrane szczątki roślinne warstwy tego pokładu tworzą słabą fałdę synkлинаlną.

Flora ta jest bardzo bogata w gatunki, przy czem okazy zostały zachowane znakomicie; zatarło się tylko unerwienie liści, a to wskutek znacznego ciśnienia, pod jakim pozostawały egzemplarze zdobyte. Znaleziono tu skrzypy, paprocie wodne i naziemne, Cycadophytae i Coniferae (Araucariae i inne), co dowodzi pewnego związku flory tych krain z florą Europy z jednej strony i Gondwany Indyjskiej z drugiej; zbiór cały mógłby równie dobrze pochodzić z pustyni Yorkshiru, jak i z Ziemi Ludwika Filipa.

Flora trzeciorzędowa została zebrana na wyspie Seymour pod 64° 15' szer. połud. Kapitan C. A. Larssen jeszcze w r. 1893 zebrał tam próby drzewa kopalnego, określone przez geologów angielskich jako szczątki iglastych, p. A. G. Nathorst jednakże w zbiorze tym, podarowanym obecnie do muzeum Sztokholmskiego wykrył także i okrytonasienne w tefn samem miejscu. Nordenskjöld i Andersson w podwodnej martwicy wulkanicznej znaleźli odciski iglastych paproci i dwuliściennych (Fagus!), wniosków wszakże z tego pewnych wyciągnąć nie można, gdyż znaleziono je w złożyskach morskich, a w nich, jak to stwierdził Agassiz, często dają się wykryć szczątki roślin daleko więcej niż na 1000 km od lądu stałego. Bardzo więc być może, że flora kopalna z wyspy Seymour, pochodzi właściwie z zupełnie innej miejscowości. Trzeba nareszcie podać, że p. Andersson poczynił pewne odkrycia także na wyspach Falklandzkich, przyczem znalazł tam bardzo piękne szczątki Asterocalamites, co dowodzi istnienia na wspomnianych wyspach pokładów Dewonu górnego czyli kulmu.

(Natur. Rund.)

Ad. Cz.

ROZMAITOŚCI.

— **Sygnalizowanie przybierania wody w rzekach Stanów Zjednoczonych.** Większość wielkich krajów posiada instytucje hydrologiczne, których zadaniem jest śledzenie wahań w poziomie i w przepływie wody w rzekach, przewidywanie wpływu, jaki mogą mieć na ten przepływ zjawiska i opady meteorologiczne, w celu uprzedzenia ludzi zainteresowanych, a przede wszystkim mieszkańców nadbrzeżnych, o możliwym przybraniu wody, niejednokrotnie dla nich groźnym. W Stanach Zjednoczonych ta instytucja „Rzek i wylewów“ jest częścią Biura meteorologicznego, „Weather Bureau“, którego zarząd centralny znajduje się w Waszyngtonie.

Do r. 1870-go na terytorium konfederacji istniało tylko kilka posterunków obserwacyjnych,

pilnujących zmian w poziomie wód w miejscach najodpowiedniejszych i po większej części związanych ze zwykłymi stacyami meteorologicznymi; od owego wszakże czasu ilość tych posterunków znacznie wzrosła i osiąga obecnie 375; a z tej liczby 49 tylko należy do stacyj meteorologicznych, 246 utworzono specjalnie do obserwowania zmian w poziomie i przypływie wody w rzekach, 80 stanowią posterunki, specjalnie przeznaczone do obserwacji pluwiometrycznych, związanych oczywiście ściśle z właściwymi obserwacjami hydrologicznymi.

Są to posterunki normalne Biura meteorologicznego; stanowią one ośrodki główne okręgów, na które podzielono kraj; naczelnicy okręgu kierują temi posterunkami i otrzymują codziennie (a także w postaci raportów miesięcznych) dane z poszczególnych pod-stacyj o warunkach meteorologicznych, stanie rzek, spadku deszczów i t. d. Na podstawie tych raportów, naczelnik okręgu może sądzić o stanie hydrologicznym zawiadywanej przez się okolicy, o prawdopodobnych lub pewnych rozlewach lub suszy i t. d.

Położenie pod-stacyj zostało oczywiście uprzednio starannie wystudjowane, a to w celu rozmieszczenia ich z uwzględnieniem stanu hydrograficznego oraz orograficznego, który ma znaczą-

ną doniosłość dla przepływu wody; jest ich więcej nie tylko tam, gdzie jest więcej rzek, ale także tam, gdzie łożyska rzek przedstawiają znaczne nachylenia, albowiem to, co się dzieje w tych właśnie miejscach, przedstawia szczególną wagę dla mieszkańców, bardziej ku dołowi rzeki położonych miejscowości. Trzeba bo pamiętać, że w okolicach górzystych woda przebiega nieraz 300 do 400 kilometrów w 24 godzin, gdy na płaszczynach fala rzeczna częstokroć nie posiada większej prędkości, niż 30 kilometrów na dobę.

Kierownik stacji centralnej, skoro zostanie zawiadomiony o bliskości wylewu w pewnej okolicy, posyła depesze do wszystkich zainteresowanych. W depeszach tych podaje się wysokość wody i prawdopodobną chwilę wylewu w głównych punktach; posyła się je do dzienników, które je zawsze umieszczają, rozlepia w biurach pocztowych, komunikuje telegraficznie i telefonicznie wszędzie, gdzie mogą się one przydać. Pomimo, że ze względu na rozmaite niepodobne dziś do przewidzenia komplikacje, depesze te niezawsze w zupełności spełniają swe zadanie, wątpliwości przecież niema, że rokrocznie ratują one od zguby i wiele istot ludzkich i ogromne bogactwa materialne.

m. h. h

BULETYN METEOROLOGICZNY

za tydzień od d. 7 do d. 14 września 1904 r.

(Ze spostrzeżeń na stacji meteorologicznej przy Muzeum Przemysłu i Rolnictwa w Warszawie).

DZIEŃ	BAROMETR 700 mm +			TEMPERATURA w ST. C					Wilgotność średnia	KIERUNEK WIATRU Szybkość w metrach na sekundę	SUMA OPA- DU	U W A G I
	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	Najw.	Najn.				
7 ś.	58,7	58,3	57,6	10,2	20,4	16,2	21,4	9,0	62	E ³ SE ⁷ E ³		
8 c.	57,3	56,5	55,2	13,2	22,4	17,2	22,6	11,5	56	E ² SE ¹ E ³		
9 p.	54,5	54,9	55,4	15,6	20,2	15,8	22,5	12,3	72	S ³ W ³ NW ²		
10 ś.	54,4	53,4	53,1	14,7	21,0	18,2	21,7	14,5	72	NW ¹ SE ³ SW ³		
11 n.	50,9	50,7	52,3	13,0	16,6	10,8	19,2	10,8	67	W ³ W ¹² W ⁷	0,5	● 4 ³⁰ p. 5 h. p.
12 p.	53,1	52,7	52,1	15,5	20,8	16,8	22,6	15,0	57	W ¹ NW ³ NW ²		
13 w.	54,1	54,4	51,8	9,6	14,8	11,8	16,5	5,8	56	NW ³ N ³ W ¹	1,3	● w nocy
Średnie	54,3			15,7					63		1,8	

TREŚĆ. Ciało absołutnie czarne, przez *w. w.* — Przystosowania zwierząt ssących do życia na drzewach, przez Cz. Statkiewicza. — Pretensje neowitalizmu, przez W. M. Kozłowskiego. — Kronika naukowa. — Rozmaitości. — Buletyn meteorologiczny.

Wydawca W. WRÓBLEWSKI.

Redaktor BR. ZNATOWICZ.