

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 Redakcyi Wszecchświata
i we wszystkich księgarniach w kraju i zagranicą.

Redaktor Wszecchświata przyjmuje ze sprawami redakcyjnymi codziennie od godz. 6 do 8 wiecz. w lokalu redakcyi.

Adres Redakcyi: MARSZAŁKOWSKA Nr. 118.

KOZY AFRYKAŃSKIE.

Uzasadnienie przyrodnicze przysłowia:

„Na pochyłe drzewo i kozy skaczą“ nie tam, gdzie się to przysłowie zrodziło, znaleźć można, lecz w innej nawet części świata — w Afryce.

Wprawdzie i nasze brodate kózki na znak dobrego humoru, częściej jednak dla zaspokojenia głodu listkiem lub młodą gałązką zieloną, wspinają się zreżnię na pochylone przez burze lub starość pnie drzew, zdarza się to jednak dość rzadko, a obserwować to można—jeszcze rzadziej.

W różnych okolicach Afryki, przeważ-

nie jednak w krajach lesistych, w Gwinei, na wyspach Maskareńskich oraz na Magadaskarze spotkać można drobny

gatunek kozy—kozę karlicę; długość jej wynosi zaledwie 65 cm, wysokość $\frac{1}{2}$ m, waga—23 kg. Nogi ma krótkie i słabe, szeroka jej głowa uzbrojona krótkimi, na palec długimi zaledwie rogami, które u podstawy zachylają się nieco ku tyłowi i na zewnątrz, w końcu jednak skierowane są ku przodowi; tułów przykryty krótkim lecz gęstym włosem; cała zaś jest

maści czarnej lub rudawej, często w białe łaty. W krajach, położonych nad Nilem koza karlica została oswojona



Fig. 1. Kozy etyopskie.

i należy do najużyteczniejszych zwierząt domowych.

Już Brehm podczas swej podróży do Afryki zauważył ku wielkiemu swemu zdziwieniu, że zgrabne to, ruchliwe zwierzę nie tylko wskakuje, ale wprost wchodzi na drzewa.

Polując w lasach dziewiczych afrykańskich można nieraz podziwiać niezrównany w swoim rodzaju obraz, jak kilka lub kilkanaście tych kózek najspokojniej pasie się na wierzchołku mimozy lub akacyi.

Wchodząc z niezwykłą zręcznością na drzewa nieco pochylone, wspinają się po konarach coraz wyżej i wyżej, i żerując, posuwają się wśród gęstej zieleni po cienkich gałęziach na znaczną odległość od pnia. Już to wogóle kozy celują w sztuce utrzymywania równowagi—kozy górskie np. podczas szalonych skoków zatrzymują się na ostro zakończonych szczytach i czepiają się tak małych nierówności na pionowych zboczach skał, że za ledwie kopyta trzech nóg mogą znaleźć punkt oparcia.

Koza karlica ze zdolnością tą łączy jeszcze taką umiejętność w chodzeniu po cienkich chwiejących się gałęziach, jakiej pozazdrościłby jej mógł niejeden linoskok.

Użyteczność kozy karlicy w stanie oswojonym polega na tem, że pomimo swych drobnych rozmiarów daje dużo bardzo pożywnego i smacznego mleka, jest bardzo łagodna i co najważniejsza, we dnie nie wymaga żadnej opieki ze strony człowieka. Stada kóz tych wczesnym rankiem same wędrują do lasu, pasą się tam przez dzień cały po drzewach, bezpieczne od wielu drapieżników, nie umiających wdrapywać się na drzewa i wieczorem dopiero wracają z pełnymi wymionami do swych zagród, zabezpieczających je od napaści lwów i lampartów. Oprócz karlicy do najużyteczniejszych gatunków kóz afrykańskich, które się oswoić dały, należą: koza abisyńska, etyopska i syryjska.

Wszystkie one są wysokiego wzrostu, pod względem zaś systematycznym stanowią przejście do gromad zwierząt

przeuwających pokrewnych: abisyńska—do kozła skalnego, etyopska—do antylopy, syryjska zaś—do barana.

Ta ostatnia pozbawiona jest brody, rogi zaś ma w stanie szczątkowym, a czoło bardzo wypukłe; szczęka jej dolna zwykle dłuższa jest od górnej, jest bardzo łagodna i niewybredna. Z łatwością dała się zaaklimatyzować w Europie.

Robiono próby z zaaklimatyzowaniem w Europie i kozy etyopskiej, wyobrażonej na załączonym rysunku; jednak dotychczas jeszcze pomyślnych rezultatów nie otrzymano. A szkoda—bo zwierzę to jest bardzo piękne, wysokiego wzrostu; rogi jego w kształcie półksiężyców dochodzą do 40 cm długości; sierść ma miękką, delikatną, skórę mocną, [bardzo do rozmaitych wyrobów przydatną. Koza ta pospolita jest szczególnie w wschodnio-afrykańskich koloniach Anglii i Niemiec.

Kazimierz Kulwiec.

E. MACH.

PODOBIENSTWO I ANALOGIA
JAKO MOTYWY KIEROWNICZE
BADANIA NAUKOWEGO.

(Dokończenie).

Gdy rozpatrywany przedmiot M wykazuje cechy *a, b, c, d, e*, a inny przedmiot N zgadza się z pierwszym co do cech *a, b, c*, wówczas jesteśmy bardzo skłonni przypuszczać, że ten ostatni posiadać także będzie cechy *d i e* zgodne z cechami przedmiotu M. Oczekiwanie takie jest logicznie nieuzasadnione. Postępowanie logiczne ręczy bowiem za zgodność z tem, co zostało ustalone, ręczy za pozostanie przy niem, wyklucza sprzeczność względem niego. Ta skłonność, to oczekiwanie opiera się na naszej psycho-fizyologicznej organizacyi. Wniośki o podobieństwie i analogii, ściśle rzecz biorąc, są przedmiotem nie logiki,

przynajmniej formalnej, lecz psychicznej tylko. Gdy w przypadku powyższym a, b, c, d, e są to cechy bezpośrednio postrzegane, wówczas mówimy o podobieństwie; gdy a, b, c, d, e oznaczają związki pojęciowe, zachodzące pomiędzy cechami raz przedmiotu M , a drugi raz przedmiotu N , wtedy nazwa analogii będzie bardziej odpowiadać przyjętej ogólnie terminologii. Gdy przedmiot z kombinacją cech a, b, c, d, e jest nam dobrze znany, wtedy podczas rozpatrywania przedmiotu N obok cech a, b, c , przypomną nam się drogą kojarzenia cechy d, e ; jeżeli cechy d i e są obojętne, to proces się na tem zakończy. Co innego jeżeli d i e mają ważne biologiczne znaczenie dla pożytecznego lub szkodliwego wpływu, jaki wywierają, albo jeżeli mają szczególniejszą wartość dla jakiego celu technicznego lub czysto naukowo-intelektualnego. Wtedy czujemy w sobie dążenie do szukania d i e , z namiętną uwagą oczekujemy rozstrzygnięcia sprawy. To ostatnie osiągamy albo zapomocą prostego spostrzegania zmysłowego, albo drogą skomplikowanych reakcyj technicznych lub naukowo-pojęciowych. W ten czy inny sposób, czy znajdziemy, że cechy d i e przedmiotu N zgadzają się z takimiż cechami przedmiotu M , czy nie, w obu przypadkach nasza znajomość przedmiotu została rozszerzona, gdyż znaleźliśmy nową zgodność, albo też nową różnicę względem M . Oba przypadki są jednakowo ważne, oba zawierają w sobie odkrycie. W przypadku zgodności mamy nadto ważny fakt ekonomicznego rozszerzenia jednolitego poglądu na większą dziedzinę, i dlatego z zamiłowaniem szukamy takich przypadków. W uwagach powyższych zawiera się proste biologiczne i teoretyczno-poznawcze umotywowanie oceny naszej wniosków o podobieństwie i analogii.

Motyw kierowniczy podobieństwa i analogii wywiera pod wielu innymi względami działanie ożywcze i płodne na rozszerzenie zakresu poznania. Mało znana jeszcze dziedzina zjawisk N wykazuje, dajmy na to, pod jakim bądź względem

analogią z dziedziną M bliżej nam znaną, dostępniejszą dla bezpośredniej obserwacji. Zaraz uczuwamy w myśli pobudkę do szukania w N na drodze obserwacji lub eksperymentu homologonów, odpowiadających znanym nam cechom przedmiotu M , albo zachodzącym pomiędzy nimi związkom. W liczbie tych homologonów znajdować się będą w ogólności nieznanne dotychczas zjawiska z dziedziny N , które w ten sposób odkrywamy. Nawet jeżeli nasze nadzieje się nie sprawdzą, jeżeli znajdziemy nieoczekiwane różnice pomiędzy N a M , to jednak popęd nasz nie napróżno był czynny. Poznaliśmy bliżej dziedzinę zjawisk N , z bogaciliśmy naszą pojęciową znajomość tejże. Do operowania hipotezami skłania i doprowadza nas urok, jaki dla nas ma podobieństwo i analogia. Hipoteza ożywia pogląd, zagrzewa fantazją i przez nią pobudza w nas grę reakcyj fizycznych. Funkcja hipotezy polega z jednej strony na umacnianiu swych podstaw i ścisłości, z drugiej zaś na burzeniu i podkopywaniu samej siebie, zawsze jednak na rozszerzaniu zakresu poznania ¹⁾.

Kilka jednakowo dokładnie znanych dziedzin M, N, O, P może również pozostawać w stosunkach analogii wzajemnej, albo parami, albo w większej liczbie. Oczywiście, te dziedziny zjawisk wykazują różnice obok zgodności; w przeciwnym razie byłyby identyczne. Wynika stąd, że poszukując analogii, możemy oddawać pierwszeństwo raz jednej, raz drugiej dziedzinie, wychodzić bądź z pierwszej, bądź z drugiej; zależnie od tego różne analogie będą się zarysowywać i zaznaczać swoje prawa. Oczywiście rzecz, że podczas tego procesu musi się wyjaśnić, co w naszych poglądach jest przypadkowe i dowolne, jakie poglądy dają się rozciągnąć jednolicie na najszerszy zakres zjawisk, t. j. jakie poglądy będą najlepiej odpowiadały ideałowi nauki.

¹⁾ Mach. Bemerkungen ueber d. histor. Entwicklung d. Optik. Zeitschr. f. phys. u. chem. Unterricht. XI 1898.

Przykładów ilustrujących znaczenie analogii nie brak. Przeceniać ją w naukach przyrodniczych jest niemal niepodobieństwem. Już w czasach starożytnych bezpośrednio widzialne fale wód tłumaczyły i czyniły zrozumiałym proces przenoszenia się dźwięku ¹⁾. Wyobrażenia o przenoszeniu się światła kształtowały się na podobieństwo wyobrażeń o ruchu dźwięku ²⁾. Odkrycie księżyców Jowisza przez Galileusza poparło drogą analogii system Kopernika daleko potężniej, niż wszelkie inne argumenty. System Jowisza jest to model systemu planetarnego w zmniejszonych rozmiarach. Wiemy, w jakim stopniu Huygens cenil to poparcie.

Skrećanie płaszczyzny polaryzacji światła przez prąd elektryczny, które zdołał wykazać Faraday w 1845 r., jest jednym z najbardziej zadziwiających przykładów wielkiego odkrycia dokonanego pod kierownictwem analogii. J. Herschel przeczuwał istnienie takiego związku pomiędzy światłem a elektrycznością już o 20 lat wcześniej; zupełnie słuszna myśl kierowała jego doświadczeniami, pomimo że wypadły one ujemnie wskutek zastosowania sił zbyt słabych. Wiemy o tem z listu Herschla ³⁾ do Faradaya z d. 9 listopada 1845 r. Skrećanie płaszczyzny polaryzacji podczas przechodzenia promienia światła przez pewne środowiska stałe i płynne wywierało na Herschlu wrażenie śruby. Szukał więc w kwarcu struktury śrubowej (helical dissymetry). Istotnie wyrazem takiej budowy w tem mocno skręcającem ciele są płaszczyzny plagiedryczne, chociaż zresztą kryształy kwarcu mają pozór symetrycznych zupełnie. Dysymetria helikoidalna optyczna jest zatem związana z taką samą dysymetrią środowiska. Teraz zwróćmy uwagę na to, że prostolinijny prąd elektryczny, skoro tylko z której bądź strony znajdzie się w pobliżu igły ma-

gnesowej, zawsze odchyła północny jej biegun ku lewej ręce Ampèrowskiego pływaka i zawsze pędzi go na lewo: poznajemy w tem dysymetrią helikoidalną magnetycznego pola prądu. Herschel spodziewał się, że pole magnetyczne prądu powinno wywierać podobny wpływ na światło spolaryzowane, jak kwarc. Zgodnie z tem oczekiwaniem przepuszczal promień albo przez oś cewki, po której przechodził prąd, albo wzdłuż i pomiędzy 2 równoległymi drutami, po których przechodził prąd w przeciwnych kierunkach; ale w obu razach wyniki były ujemne. Pierwsza forma doświadczenia odpowiada, jak wiemy, Faradayowskiej.

Następny przykład wykaże nam zalety przeprowadzania analogii pomiędzy kilku znanymi już dziedzinami zjawisk. Fourierska teoria prądu cieplnego rozwinęła się, jak się zdaje, przez uwzględnienie analogii pomiędzy prądem tym a prądem wody. Z drugiej strony na wzór Fouriera teorii przewodnictwa ciepła utworzone zostały inne teorie, jak teoria prądu elektrycznego i dyfuzyjnego. Niezależnie od nich i obok nich rozwinęła się współrzędnie teoria sił działających z odległości, teoria przyciągania. Porównajmy teraz pomiędzy sobą te różne teorie, z których każda obejmuje wielką dziedzinę zjawisk, a zobaczymy, że wynikną stąd różnorodne analogie. Przedewszystkiem W. Thomson ¹⁾ (lord Kelvin) porównał teorią przewodnictwa ciepła z teorią przyciągania i znalazł, że formuły pierwszej dziedziny przechodzą w formuły drugiej, jeżeli na miejsce pojęcia temperatury podstawimy pojęcie potencjału, a na miejsce pojęcia spadku temperatury—pojęcie siły. To bliskie pokrewieństwo jest bardzo uderzające, jeżeli zwrócimy uwagę na to, że wyobrażenia zasadnicze, z których wychodzimy w obu dziedzinach, są napozór zupełnie odmienne: przewodnictwo ciepła sprowadzamy do sił, działających przez bezpośrednie są-

¹⁾ Vitruvius. De architectura V Cap. III, 6.

²⁾ Huygens. *Traité de la lumière*. Lejda. 1690.

³⁾ Bence Jones. *The life of Faraday*. Vol. II, str. 205. Londyn 1870.

¹⁾ W. Thomson. *Cambridge mathematical journal*. III, luty 1842.

siedztwo (działania przez zetknięcie), a przyciąganie—do sił działających z odległości. Myśli te wywierać musiały na Maxwellu wpływ wysoce podniecający; poznał on, że jednakowo mają racją bytu zarówno teoria Faradaya o działaniu elektryczności i magnetyzmu przez bezpośrednie sąsiedztwo, jak i teoria działania z odległości, poza którą fizyka matematyczna dotąd żadnej innej uznać nie chciała; ostatecznie wielkie zalety pierwszej teorii przeciągnęły uwagę Maxwella na jej stronę ¹⁾. Inny doniosły fakt tego rodzaju jest tak znany, że dość wspomnieć o nim; mam tu na myśli poznanie analogii pomiędzy równaniami ruchu światła a równaniami wahań elektrycznych, uzasadnienie elektromagnetycznej teorii światła przez Maxwella ²⁾ i związanie z tem otwarcie przez Hertza ³⁾ nowej dziedziny badania eksperymentalnego. Maxwell ⁴⁾ rozwinął z całą świadomością zastosowanie analogii do godności wysoce przejrzystej metody badania fizykalnego. Podług niego „z nadto tracimy z oczu“ zjawiska, jeżeli przedstawiamy wyniki badania wyłącznie w postaci formuł matematycznych. Z drugiej strony hipotezy sprawiają, że „patrzmy jak przez szkła barwne“; objaśnienia, wychodzące z założeń jednostronnych, czynią nas „ślepych na fakty“. Maxwell znajduje rysy wspólne w zjawiskach równowagi elektryczności, w magnetyzmie, w prądach elektrycznych i t. p., rysy, które wszystkie przypominają zjawiska prądów w cieczy. Aby analogię uczynić zupełnie kompletną,

Maxwell idealizuje ciecz. Pozbawia ją bezwładności i masy, czyni ją nieściśliwą, każe płynąć przez środowisko, którego opór ma być proporcjonalny do szybkości prądu. Obraz użyty do analogii jest więc urojony, ale przez to nie traci nic na pogładowości. Nie uważamy go wcale za rzeczywistość, a wiemy dobrze w jakich punktach zgadza się pojęciowo z tem, co ma przedstawiać. Ciśnienie cieczy odpowiada różnym potencyałom, kierunek prądu—kierunkowi siły i prądu, spadek ciśnienia—siłom i t. p. W ten sposób przedstawienie Maxwella, nie tracąc nic na pogładowości, pozostało absolutnie wolnem od jakichkolwiek uprzedzeń i zachowało całkowitą czystość pojęciową. Łączy ono zalety hipotezy z zaletami formuły matematycznej ¹⁾. Modyfikując słowa Hertza, możemy powiedzieć, że następstwem psychicznem obrazu, użytego przez Maxwella, są obrazy następstw faktów realnych. Maxwell zbliżył się w wysokim stopniu do ideału metody badania przyrodniczego. Stąd niezwykle jego powodzenie.

Tłum. Z. Szymanowski.

JAMES DEWAR.

HISTORIA ZIMNA I ZERA ABSOLUTNEGO.

Streszczenie mowy wygłoszonej na otwarciu zjazdu British Association w Belfaście w r. 1902.

(Dokończenie).

Uznano już oddawna, że zorza północna jest skutkiem wyładowań elektrycznych u granic atmosfery, lecz trudno było zrozumieć, dlaczego jej widmo jest tak różnem od tego, jakie daje powietrze rozrzedzone. W roku 1879 Rand Capron wyliczył dziewięć linii widma zorzy, których niepodobna identyfikować

¹⁾ Maxwell. A Treatise on Electricity and Magnetism. Vol. 1, str. 99. Oxford 1873.

²⁾ Maxwell. Dynamical Theory of the electromagn. field. Londyn. Phil. Trans. 1865.

³⁾ Hertz. Untersuchungen über d. Ausbreitung der elektrischen Kraft. Lipsk 1892.

⁴⁾ Maxwell. Transact. of the Cambridge Phil. Soc. Tom X, str. 27. 1855. W piśmie „Lotos“ wychodzącem w Pradze (luty 1871) i w rozprawie „O zachowaniu pracy“ (Praga 1872) rozwinąłem te analogie w podobnym sensie; prace Thomsona i Maxwella były mi wówczas nieznane jeszcze i niedostępne. Zdaje się, że S. Carnot był pierwszym, który świadomie posługiwał się tą metodą myślenia.

¹⁾ Patrz Macha artykuł wymieniony wyżej w Zeitschr. f. phys. u. chem. Unterr. X. 1897.

z liniami widma powietrza atmosferycznego pod wpływem wyładowania. Vogel przypisywał tę niezgodność nieokreślonym wpływom temperatury i ciśnienia; Zöllner przypuszczał, że widmo zorzy jest innego rodzaju, jak różnego rodzaju są linie i smugi widma azotu. Przypuszczenia te są raczej przyznaniem się do braku wiadomości. Ostatnio wszakże zwiększyła się ilość obserwacji widma zorzy, dzięki fotografii rozszerzyła się ultrafioletowa część widma, tak że Stassano już 100 linii wylicza, niektóre bardzo daleko w pozafioletowej części widma, których długość fal jest mniej lub bardziej ściśle oznaczona. Dwie trzecie tych linii Stassano mógł, w granicach błędu, utożsamiać z temi, które ja i prof. Liveing obserwowaliśmy u najlotniejszych składników naszej atmosfery, które w temperaturze wodoru ciekłego jeszcze skropleni nie podlegają. Z reszty linii większość Stassano przypisuje argonowi, pewne zaś mógłby utożsamiać z liniami kryptonu lub ksenonu, gdyby znał długość fal widma tych gazów i identyfikacją jedną z linii kryptonu z najcharakterystyczniejszą w widmie zorzy. Zdaje się, że neon, którego widmo szczególnie obfituje w promienie czerwone i pomarańczowe, jest przyczyną różowego odcienia, częstokroć w zorzach dostrzeganego. Jedna czy dwie linie neonu spotykają się najczęściej, gdy raz tylko obserwowano czerwoną linię wodoru i takąż kryptonu. Tak liczne utożsamienia gwarantują, że potrafimy już otrzymać w laboratorium widmo zorzy. Trzeba tylko wytłumaczyć, dlaczego nikną pewne, widocznymi są natomiast inne linie widma nowych gazów, linie, które w warunkach laboratoryjnych są jednakowo świetne, i dlatego, za jednym i to wątpliwym wyjątkiem, brak linii azotu.

Na to pytanie odpowiedzieć nie możemy, nie znając mechanizmu wysyłania światła, lecz jesteśmy pewni, że wyładowanie elektryczne w silnie rozrzedzonej mieszaninie gazów, napozór kapryśnie wywołuje świecenie jednego a nie innego składnika.

Szwedzka wyprawa podbiegunowa licznymi pomiarami stwierdziła, że podstawa zorzy północnej wznosiła się przeciętnie na 50 km nad powierzchnią ziemi na przyładku Thorsdena na Szpicbergu; na tej wysokości ciśnienie atmosfery wynosi zaledwie $\frac{1}{10}$ mm, według zaś Moissana i Deslandresa powietrze atmosferyczne pod ciśnieniem mniejszym od jednego milimetra wysyła blade już linie azotu i tlenu, które zastępują linie argonu, i pięć nowych, które Stassano utożsamia z liniami najlotniejszych składników atmosfery. Wiele światła na to pytanie rzucają badania Colliego i Ramsaya nad odległościami, na jaką wyładowania elektryczne przechodzą przez różne gazy przy równych potencjałach; okazało się, że gdy dla helu i neonu odległość wynosiła 250—300 mm, była ona dla argonu 45,5 mm, dla wodoru 39 mm, a dla tlenu i powietrza jeszcze mniejsza. Wskazuje to, że wiele zależy od samego składu gazu i pomaga do zrozumienia, dlaczego w widmie zorzy pojawiać się może neon i argon, które w większej ilości znajdują się w atmosferze niż hel, ksenon i krypton, i dlaczego wykluczają one azot i tlen. Wpływ wywiera nie tylko skład gazu, lecz i rodzaj wyładowania elektrycznego, jak to widać z różnicy widma różnych gazów, przeważnie tlenu i azotu i innych mniej lotnych gazów, koło anody i katody. Paulsen przypuszcza, że przyczyną zorzy są tylko promienie katodalne. Nie zatrzymując się nad tą kwestyą, zaznaczamy, że zmiany w charakterze wyładowania elektrycznego wywołują określone zmiany w wytworzonym widmie. Wiadomo od dawna, że liczne linie niewidoczne w widmie nieskondensowanego wyładowania elektrycznego, są bardzo wyraźne, gdy w obwód włączono butelkę lejdejską. Przypisywano to wyższej temperaturze iskry, lecz pomiary nie potwierdziły tego tłumaczenia. Schuster i Hemsalech wykazali, że zmiany te w widmie zależą po części od wywołanego przez samoindukcję wyładowania wahadłowego w razie włączenia kondensatora.

Spodziewać się należało, że widmo

błyskawicy więcej niż zorzy podobnem będzie do wyładowania kondensatora, lecz niedawne badania fotografii widma błyskawicy wykazują z 19 zmienionych linii tylko dwie, prawdopodobnie należące do tlenu i azotu, trzy zaś linie wodoru, pewnie z wody, są bardzo wyraźne, jedenaście odpowiada liniom argonu, kryptonu i ksenonu, jedna—jakieś bardziej lotnemu gazowi z grupy neonu, najjaśniejsza zaś linia, niewiele tylko mniej łamliwa od charakterystycznej linii zorzy, odpowiada silnej linii wapnia, leży zaś między dwiema liniami argonu i neonu.

Mogą być pewne wątpliwości co do utożsamiania linii zorzy, wobec możliwych błędów w pomiarze długości fal równie słabych linii, lecz długości te nie odnoszą się do długości fal linii protuberancji słonecznych, obliczonych przez Deslandresa i Halego. Według Stassana linie te w liczbie 44, między linią Fraunhofera F a 3148 w pozafioletowej części widma odpowiadają zmierzonym przez prof. Liveinga i przeze mnie w widmie najlotniejszych gazów atmosfery. Jednym z najdawniejszych przypuszczeń co do istoty protuberancji jest, że są to zorze słoneczne; tłumaczy to bajeczną szybkość ich zmian i pozorne zawieszenie chmurek świecących na olbrzymich wysokościach nad powierzchnią słońca. Niewątpliwie przypuszczenie to nowe znajduje oparcie w utożsamieniu linii widma protuberancji z liniami najlotniejszych gazów, które i w widmie zorzy północnej odnajdujemy. Jeszcze poważniejszego potwierdzenia dostarczają zdobycze wyprawy amerykańskiej na Sumatrę podczas całkowitego zaćmienia słońca w maju roku 1901. Humphrey podał w *Astrophysical Journal* spis 339 linii widma korony słonecznej, a z tych aż 209 nie różni się od linii zmierzonych przez nas w widmie najlotniejszych gazów atmosfery lub też kryptonu czy ksenonu. Z pośród reszty wiele zbliża się do linii argonu, niewiele—do tlenu, a jeszcze mniej do azotu. Wreszcie tylko 55 linii z pośród 339 nie mogą być utożsamione z pewną dozą prawdopodo-

bieństwa, i z tych więcej niż połowa jest nader słaba, tylko na jednej z sześciu eksperymentowanych błonek odbita. Tożsamość wielu linii widma zorzy północnej z liniami wysyłanymi przez gazy naszej atmosfery wskutek wyładowania elektrycznego zmusza nas do prawdopodobnego już skądinąd przypuszczenia, że atmosfera słońca, w której pojawia się korona, składa się z tych samych pierwiastków, co atmosfera ziemi, i że te same przyczyny, mianowicie wyładowania elektryczności wywołują jej świecenie. Wniosek ten jest doniosłym również dla wytłumaczenia pojawiania się gwiazd nowych i szybkich zmian ich widma. Pomijając pytanie, czy gazy zawsze mogą stać się świecącymi pod bezpośrednim wpływem ciepła, wyjąwszy przemiany energii przy zmianach chemicznych i wyładowaniach elektrycznych, należy sprawdzić teorie przypisujące różnicom temperatury stałe różnice w widmie różnych gwiazd i rozpatrzyć, czy różnic tych nie wytłumaczają lepiej różnice w warunkach elektrycznych, jakie w atmosferach gwiazd panują.

Współczesne badania nad wyładowaniami elektrycznymi w bardzo rozrzedzonych gazach, związane z nazwiskami Crookesa, Röntgena, Lenarda i J. J. Thomsona, dały Arrheniusowi możność wygłoszenia określonego i racjonalnego poglądu na przyczyny wyładowań elektryczności, którym zazwyczaj zorze przypisujemy, a o których tyle tylkośmy przedtem wiedzieli, że są one w związku z plamami i wybuchami na słońcu. Arrhenius zaznacza, że częste zaburzenia, jakie zachodzą na słońcu, muszą wywoływać w jego atmosferze wyładowania elektryczne nierównie potężniejsze od ziemskich. Wyładowaniom towarzyszy jonizacja gazów, jony zaś odjemne będą odpływać po przez atmosferę słońca w przestworza międzyplanetarne, tworząc, według Wilsona, jądra skupienia skraplających się par i pyłu kosmicznego. Różnych wymiarów będą utworzone w ten sposób ciekłe czy stałe cząsteczki; większe będą ciężyły z powrotem ku słońcu, a we-

dług elektromagnetycznej teorii światła Clarka Maxwella, te, których średnica mniejszą będzie od półtora tysięcznych milimetra, lecz większa od długości fal świetlnych, będzie pod działaniem promieni światła oddalać się od słońca z szybkością, która olbrzymią stać się może, dopóki nie napotkają na swej drodze jakiego ciała niebieskiego, dopóki nie wzrosną skutkiem agregacji pyłu kosmicznego lub nie zmaleją skutkiem parowania. Tej strony ziemi, co ku słońcu będzie zwrócona, osiągną liczne takie cząsteczki, i górne warstwy atmosfery będą się elektryzowały odjemnie, dopóki nie nastąpi wyładowanie, które się powtórzy, gdy więcej naelektryzowanych cząsteczek osiągnie ziemi. Teoria ta wyjaśnia nie tylko pochodzenie wyładowań tworzących zorze, lecz i zależność ich częstości od maximum plam na słońcu oraz podrzędne ich maxima i minima. Maxima wiosenne i jesienne przypadają wtedy, gdy linia, łącząca ziemię ze słońcem, jest najbardziej do jego równika nachyloną, gdyż wówczas ziemia jest bardziej wystawiona na działanie obszaru słońca w plamy najobfitszego, okres zaś 26-dniowy zgadza się z okresem obrotu najobfitszej w pochodnie części słońca. J. J. Thomson wykazał, że od słońca, jako ciała gorącego, stale odpływać muszą jony odjemne, nie przeczy to jednak przypuszczeniu, że odpływ ten będzie znaczniejszy podczas wybuchów i na obszarach zajętych przez pochodnie.

Teoria Arrheniusa tłumaczy również zjawiska w kometach w sposób najbardziej dotychczas zadowalający. Części stałe tych ciał niebieskich pochłaniają promienie słońca, rozgrzewają się w miarę zbliżania się doń, ze strony ku słońcu zwróconej ulatniają się ciała lotne i w stanie gazowym rozpraszają się w otaczającej przestrzeni, gdzie oziębiają się aż do skroplenia i zbierają się w kropelki dokoła jonów odjemnych. Większe kropelki ciążą ku słońcu i tworzą chmurkę dokoła jądra komety, mniejsze zaś odpychane przez promienie słońca tworzą ogon. Wygięcie ogona zależy

od szybkości cząsteczek, ta zaś—od ich wielkości i ciężaru właściwego, które się zmieniają wraz z gęstością pary, z której powstały i z częstością jonów, dokoła których się skupiły.

W każdym razie teoria Arrheniusa daje wiele do myślenia, nie tylko co do zorzy i komet, co do korony słońca i chromosfery, lecz nawet co do składu samej fotosfery.

Przyjrzyjmy się obecnie niektórym wynikom, przez badanie nad niskimi temperaturami już osiągniętym. Przewszystkiem olbrzymią większość oddziaływań chemicznych zostaje wstrzymana i tylko tak potężny pierwiastek jak fluor jest czynnym w temperaturze powietrza ciekłego; nie wiemy wszakże, czy między fluorem stałym, a wodorem ciekłym zachodzić będzie reakcja. Ciała stają się gęstszymi, lecz nawet tak rozszerzalne ciało jak lód, w najniższej temperaturze nie osiąga gęstości wody, co dowodzi, że nawet w tych warunkach cząsteczki nie są ułożone możliwie najciaśniej. Dla rozerwania drutów metalowych potrzeba większej siły, co dowodzi, że siła spójności wzrasta w niskich temperaturach; fakt ten jest nader ciekawym dla swego związku z dwiema przeciwnymi teoryjami materii. Według lorda Kelvina siły utrzymujące spójnie między cząsteczkami wyjaśnić możemy samem tylko ciążeniem, samem prawem Newtona. Według zdania przeciwnego spójność cząsteczek zależy od ich ruchów drgających; przy zerze absolutnem nie byłoby zupełnie energii wywołującej drgania, winnyby przeto ustać zjawiska spójności, materia zaś stałaby się luźnym pyłem kosmicznym. Doświadczenia nie przemawiają na korzyść tego poglądu.

Prawie o 20% zmniejsza się fotograficzne działanie światła w temperaturze powietrza ciekłego, a w temp. wodoru ciekłego spada do 10% pierwotnej siły. W temperaturze ciekłego powietrza czy wodoru wiele ciał organicznych i pewne nieorganiczne fosforyzują pod działaniem światła fioletowego. Błyszczą one słabo dopóki są zimne, stają się

zaś wyjątkowo świetne podczas podnoszenia się temperatury. Nawet stałe powietrze fosforyzuje. Siarczki ziem alkalicznych, fosforyczne w zwykłych temperaturach, tracą tę własność po oziębieniu, lecz przywraca ją pochłanianie światła w najniższych temperaturach. Aż do najniższych natomiast temperatur zachowuje się bez uszczerbku świecenie ciał promieniotwórczych, jak rad, które świecą same i mogą wzbudzać fosforescencją platynocyanków. Kryształy azotanu uranu i pewnych platynocyanków świecą same przez czas pewien po oziębieniu w ciekłym powietrzu czy wodorze, skutkiem wzbudzenia elektrycznych wyładowań między cząsteczkami kryształu.

Wraz z prof. Flemingiem wykonałem liczny szereg doświadczeń nad elektrycznymi i magnetycznymi własnościami ciał w temperaturach niskich. Wykazały one, że przewodnictwo elektryczności w metalach zmienia się odwrotnie do temperatury absolutnej aż do -200° , lecz co najważniejsze, zanieczyszczenia wywołują odchylenia od tego prawa. Wyniki te dowodzą, że opór elektryczny metali czystych zależy od molekularnego czy atomowego ruchu, który podnosi temperaturę i że rozpraszanie się energii tworzącej to, co prądem elektrycznym nazywamy, zależy od niejednorodności budowy i od temperatury absolutnej. Stąd wnosiłoby należało, że w zerze absolutnem opór powinien zniknąć zupełnie i wszystkie czyste metale powinny zostać doskonałymi przewodnikami. Przypuszczano, że miedź nie będzie posiadała oporu w temp. -223° , lecz oziębiona do -253° nie straciła całego oporu; podało to w wątpliwość przypuszczenia poprzednie, gdyż metale, w niższych niż tamte temperaturach, wykazały dążność do pewnego oporu stałego. Godnem uwagi jest zmniejszenie się oporu pewnych metali w temperaturze wrzącego wodoru: miedź posiada 1%, złoto i platyna 3%, srebro 4%, a żelazo aż 12% oporu przy 0° C. Stopy i metale zanieczyszczone wykazują znacznie mniejszy spadek oporu, opór zaś węgla i izolato-

rów, jak gutaperka, szkło, ebonit wzrasta stale. Ciekawe również osiągnięto wyniki z badania stałych dielektrycznych w niskich temperaturach.

Z badań magnetycznych najważniejszym jest stwierdzenie, że pojemność magnetyczna zmienia się odwrotnie do temperatury absolutnej. Dowodzi to, że magnetyzacja ciał paramagnetycznych polega na oryentowaniu cząsteczek i daje możność przypuszczać, że w zerze absolutnem wszystkie ciała słabo paramagnetyczne będą silnie magnetyczne. Diamagnetyzm bizmutu wzrasta zaś z obniżeniem temperatury.

Ciekawem i teoretycznie doniosłem jest działanie zimna na życie organizmów. Z doświadczeń wynika, że niezbyt nawet niskie temperatury są bardziej, niż nadzwyczajnie niskie, zabójcze przynajmniej dla najniższych organizmów. Prof. Mac Kendrick na godzinę w temp. -182° zamrażał mięso, mleko i t. p. w zamkniętych rurkach; produkty te, po zamrożeniu, przez dni kilka w temperaturze krwi trzymane, zgniły w zupełności.

Bardziej dokładne doświadczenia wykonano ostatnio w instytucie Jennera nad szeregiem bakterij typowych. Podawano je na 20 godzin działaniu temperatury powietrza ciekłego, lecz ich funkcje życiowe żadnym nie podległy zakłóceniom i otrzymane kultury były zupełnie normalne; ciekły wodór zamiast powietrza dał taki sam rezultat. Na sto godzin znowu zamrożono nasiona w powietrzu ciekłym i uzyskano tylko pewną bezwładność protoplazmy, ustępującą za ogrzaniem. Później na sześć godzin pogrążono w wodorze ciekłym różne nasiona, które po wysianiu wykiełkowały w tym samym stosunku, co te, które podobnym manipulacyom nie podlegały.

Znaleziono sposób zupełnego rozcierania bakterij, gdyż w temperaturze powietrza ciekłego zamarzają one w twardą kruchą masę. Tak postąpiono z drobnoustrojem tyfusowym i otrzymano plazmę dla badań nad jej własnościami trującymi i immunizującymi. Trudno było nawet przewidzieć, że powietrze ciekłe

znajdzie natychmiastowe zastosowanie w naukach biologicznych. Ukończone niedawno badania prof. Macfadyena wykazały, że organizmy przez sześć miesięcy do temperatury powietrza ciekłego oziębione, nie utraciły życia, choć wszystkie przemiany chemiczne w tej temperaturze ustać musiały; komórki nie były żywe, ani martwe, w zwykłym tych słów znaczeniu, jest to nieznany stan „trzeci“ materii żywej. Pewne bakterie podczas zjawisk życiowych wydają światło; lecz czynność światłotwórcza ustaje w temperaturze powietrza ciekłego i roztarte szczątki komórek, do pierwotnej ogrzanej temperatury, już nie świecą. Dowodzi to, że świecenia nie wywołuje działanie fermentu „luciferyzy“, lecz że zależy ono od czynności życiowych komórki i od jej organizacji. Próby więc badań fizjologicznych metodą oziębiania dały już cenne i ośmielające wyniki, i spodziewać się należy, że ten kierunek badań będzie się energicznie rozwijał.

Kończąc już mowę, która cierpliwość Panów na ciężką naraziła próbę, przypomnę jeszcze, że zacząłem ją od skarg dawniejszych uczonych, że zimna nie można otrzymać w przyrodzie. Po długiej walce z naturą, dzięki rozumnym i stałym usiłowaniom, człowiek uzyskał władzę nad tym czynnikiem i może go dowolnie wytwarzać, i to w dowolnym niemal stopniu, aż do samej prawie granicy, przez istotę rzeczy nakreślonej. Lecz powodzenie na polu badań, które pozornie wkrótce wyczerpanemby być powinno, doprowadziło nas tylko do wrót nowych labiryntów, których zakłane i niedostępne przejścia odbierają nam, jakby się zdawało, nadzieję dalszych postępów. Pole wiedzy jest widownią stałej walki, bez nadziei ostatecznego zwycięstwa, choć częściowe już powodzenia są tryumfami, pobudzającymi do dalszych rozumnych i energicznych ataków na niezdobytą twierdzę przyrody. Dla zadowolenia uzasadnionej ambicyi każdego poważnego badacza przyrody wystarcza, aby służyć w szeregach armii naukowej, wykazać pewną inicja-

tywę i osiągnąć nagrodę w świadomości, że w oczach swych towarzyszków pozyskał uznanie za skuteczną pracę. Że pochod postępu w przyszłości będzie równie świetny jak dotychczas, poucza właśnie stałe wzmacnianie szeregów badaczy przez ludzi, takim ożywionych duchem i takiej wyczekujących nagrody.

Streścił J. L.

O POCHODZENIU ŚRÓDBŁONKA NACZYŃ KRWIONOŚNYCH NA PODSTAWIE BADAŃ PROF. BERGHA.

Budowa histologiczna naczyń krwionośnych była dotychczas dokładnie badana tylko u zwierząt kręgowych. W najogólniejszym zarysie składa się ona z kilku jedna na drugiej leżących warstw: najbardziej zewnętrzną z nich jest tkanka łączna, następnie mięśniowa, wreszcie odgraniczona warstwą tkanki łącznej—leży warstwa śródbłonka. Zewnętrzna warstwa tkanki łącznej (adventitia) oraz warstwa śródbłonkowa—w tętnicach odgraniczają się od środkowej warstwami tkanki elastycznej. Śródbłonek tętnic składa się z wydłużonych, płaskich, nieco wielokątnych komórek. Budowa naczyń żylnych jest bardzo zbliżona do budowy tętnic, brakuje tu jednak warstw elastycznych, dlatego też różnica między warstwami zewnętrzną, środkową i wewnętrzną nie jest tak wyraźna jak w tętnicach. Serce można uważać, według Luschka, za przedłużenie tętnicy wyłożonej z zewnątrz grubą warstwą tkanki mięśniowej (myocardium) i tkanką łączną (pericardium); wewnętrzna część serca (endocardium) wyłożona jest jak w tętnicach również śródbłonkiem. Naczynia włoskowate składają się prawie wyłącznie tylko z warstwy śródbłonka.

Nie z taką dokładnością zbadana jest budowa histologiczna naczyń krwionośnych u bezkręgowców; wiadomości o ich budowie są tak niedokładne, że często bardzo wielu badaczy różni się w poglądach na zasadnicze nawet punkty

budowy naczyń. Tak np. już przed 30 laty Eberth zauważył, że w większych naczyniach u mięczaków brak nabłonka wewnętrznego. W parę lat później Legros odkrył obecność nabłonka w różnych naczyniach krwionośnych zwykłego ślimaka. Nalepa odkrył również nabłonek w drobnych naczyniach u płucodysznych.

Przed kilku zaledwie laty w znanej swej pracy prof. Bergh z Kopenhagi ¹⁾ stwierdził, że w sercu oraz większych naczyniach u mięczaków płucodysznych brak śródbłonna, znajduje się on zaś w naczyniach pomniejszych. W komorze serca najbardziej wewnętrzna, odgraniczająca światło naczynia, jest zwarta masa przeplatających się w różnych kierunkach włó-



Fig. 1. Część ściany wewnętrznej aorty główowej (a. cephalica) z *Limnaeus*.

kien mięśniowych, wśród których rozrzucona jest w niewielkiej stosunkowo ilości tkanka łączna. Następnie w przedzionku serca znajdujemy również włókna mięśniowe; są one jednak bardziej rozluźnione niż w komorze serca, a i cała ściana jest znacznie cieńsza. W tętnicach, mianowicie w największej z nich (art. cephalica), światło odgraniczają również przeplatające się włókna mięśniowe. Bardzo wyraźnie dają się one zauważyć po nastrzyknięciu tętnicy roztworem azotanu srebra i po odtlenieniu na silnym świetle słonecznym, a następnie po rozcięciu tętnicy wzdłuż i badaniu jej z wewnątrz (fig. 1). W nieco pomniej-

szych tętnicach zamiast śródbłonna znajdujemy, podobnie jak w większych naczyniach, włókna mięśniowe odgraniczające światło; nie są one jednak tak dłu-

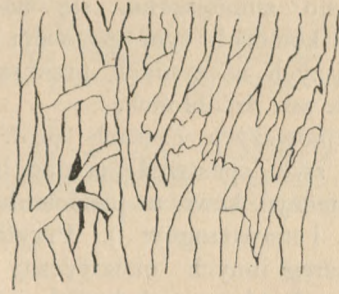


Fig. 2. Część ściany wewnętrznej aorta visceralis z *Helix*.

gie jak poprzednio opisane, przeplatają się znacznie rzadziej i są rozłożone prawie w jednym kierunku, równoległe do osi naczynia (fig. 2).

W jeszcze mniejszych naczyniach najbardziej wewnętrzne komórki mięśniowe są tak krótkie, że np. w drobnych, wyciętych z układu nerwowego ośrodkowego (fig. 3) tracą prawie zupełnie charakter komórek mięśniowych. W najdrobniejszych zaś naczyniach znajdujemy typowy śródbłonek, bardzo podobny do tylko co opisanych komórek mięśniowych, wyściełających ścianki wewnętrzne naczyń ośrodkowego układu nerwowego.

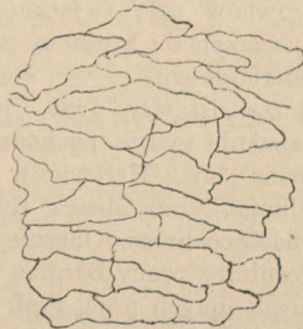


Fig. 3. Część wewnętrzna ściany niewielkiej arterii z tkanki łącznej centralnego układu nerwowego z *Helix* (według Bergha).

¹⁾ Ueber die Gefäßwandung bei Mollusken. Anatomische Hefte tom X. Wiesbaden 1898.

Na podstawie przytoczonych spostrzeżeń prof. Bergh dochodzi do przekonania, że t. zw. śródbłonek ograniczający

światło naczyń przedstawia tylko do najwyższego stopnia zredukowane komórki mięśniowe; widzimy to najdokładniej, porównując skracanie się włókienek (komórek) mięśniowych w stosunku do zmniejszania się naczyń, które to komórki tym sposobem w najdrobniejszych naczyniach przekształcają się na t. zw. śródbłonek,

W najnowszych czasach prof. Bergh ogłosił swe spostrzeżenia nad budową ścian naczyń krwi u pierścienic (Annelides) i stawonogów ¹⁾. Przytaczając cały szereg innych nadzwyczaj ciekawych rezultatów swych badań, jak np. ²⁾, że tak zwana „Intima“ (tkanka elastyczna odgraniczająca warstwę śródbłonna od warstwy mięśniowej) jest przetworem sarkolemy (powłoka włókienek mięśniowych), autor stwierdza raz jeszcze swój pogląd na pochodzenie śródbłonna.

Tak więc prace Bergha dowodzą, że t. zw. śródbłonek, składając się z przekształconych komórek mięśniowych, jest pochodzenia mezodermalnego, co sprzeciwia się bardzo wielu poglądom, według których śródbłonek ma być pochodzenia entodermalnego. U kręgowców ogólnie przyjęto, że śródbłonek jest utworem pochodzenia entodermalnego, co najdokładniej zbadane zostało u płazów. Jeden tylko, o ile mi wiadomo, prof. Ziegler ³⁾ twierdzi w najnowszej swej pracy, że u kręgowców całe (włącznie z śródbłonkiem) naczynia i krew są pochodzenia mezodermalnego.

Dotychczas istniały dwie, przeczące sobie wzajemnie teorie pochodzenia naczyń: jedna braci Hertwigów „teoria schizocoelium“, oraz druga Bütschlego „teoria blastocoelium“. Obecnie, uwzględniając rezultaty pracy Bergha, jak również licznych innych prac, prof. A. Lang w Zurychu buduje nową teorię, dotyczącą powstania naczyń.

W. Gądzikiewicz.

¹⁾ Anatomische Hefte 1900 i 1902.

²⁾ Anat. Hefte tom XIX 1902 str. 383.

³⁾ Lehrbuch d. vergl. Embryologie d. niederen Wierbeltiere, str. 296. Jena 1902.

KRONIKA NAUKOWA.

— **Zagadnienia astronomiczne.** Astronom angielski Darwin (syn znakomitego Karola Darwina) dowiódł zapomocą obliczeń teoretycznych, że jeżeli dana gwiazda obraca się dokoła swej osi z pewną prędkością, tak że np. peryod obrotu trwa kilka godzin, to gwiazda ta usiłuje się rozdzielić na dwie części i forma, jaką gwiazda przyjmuje przed nastąpieniem podziału, podobna jest do dwu gruszek, połączonych wierzchołkami.

W ostatnich latach badanie światła kilku gwiazd zmiennych, niedawno odkrytych, potwierdza te czysto teoretyczne poglądy. Np. pewna gwiazda półkuli południowej przechodzi szereg regularnych zmian światła w przeciągu siedmiu godzin i badanie tych zmian wykazuje, że gwiazda ta jest podwójną, złożoną z dwu ciał niebieskich, będących w związku z sobą. Układ ten obraca się dokoła swego wspólnego punktu środkowego w przeciągu siedmiu godzin, poczem w danej okolicy nieba zjawia się nowa gwiazda, wskazując, że dwie gwiazdy, które formowały układ, już się rozdzieliły.

(R. Sc.).

Biern.

— **Przeciwko hipotezie istnienia atmosfery księżyca.** Ze swych licznych obserwacji pokryć gwiazd p. Hough (astronom z Dearborn) wyprowadza wniosek, że gwiazdy pojedyncze niktą momentalnie poza tarczą księżyca, podwójne zaś przed zniknięciem zmniejszają swój blask. Ponieważ pewne gwiazdy z pozoru pojedyncze potrzebują pewnego czasu, aby zniknąć poza tarczą księżyca, p. Hough preto uważa je za gwiazdy podwójne, lecz tak zbliżone między sobą, że ich nie można rozdzielić przy pomocy najsilniejszych narzędzi optycznych. To opóźnianie się przy znikaniu gwiazd przypisywano wielokrotnie działaniu atmosfery księżyca.

Praca p. Hougha, obok swojego bezpośredniego znaczenia, zdaje się zasługiwać na szczególniejszą uwagę ponieważ dostarcza dowodu przeciw przypuszczanemu istnieniu atmosfery księżyca, a wiadomo, że z przypuszczenia tego wyprowadzono dotąd dużo przesadzonych wniosków.

(Rev. Sc.).

Biern.

— **Peryodyczność trzęsień ziemi.** Wkrótce po wielkim trzęsieniu ziemi, jakie w roku 1897 nawiedziło Indye, w mieście Shillong, które leży w epicentralnym obszarze tego trzęsienia ziemi, ustawiono seismograf. W roku ubiegłym R. D. Oldham przejrzał obserwacje zapomocą tego instrumentu w ciągu czterech prawie lat, bo od sierpnia 1897 aż do końca 1901 roku zebrane, mając głównie na celu sprawdzenie, czy w rozkładzie wstrząśnień skorupy ziemskiej, która na tem miejscu w ciągu całego okresu obserwacji była na-

der niestała, da się dostrzedz jaka zależność od wpływów słońca czy księżyca. Zestawienie dało wyniki następujące, które Oldham sam wszakże uważa za prowizoryczne i oczekujące potwierdzenia z dłuższej seryi spostrzeżeń. W rozkładzie wstrząśnień w ciągu dnia daje się zauważyć znaczna zmienność z dwoma maximami, między 10 a 11 wieczorem i między 6 a 7 rano. Oprócz tej wybitnej, a nie dającej się wytłumaczyć zmienności, występuje inna, słabsza, która, jak się wydaje, zależy od odkształceń wywołanych przez przyciąganie słońca. Gdyby istotnie zmiany te taką miały przyczynę, odkształcenia poziome wywierałoby mniejszy wpływ na trzęsienia ziemi, niż odkształcenia pionowe, i wpływ ten mniej okazałby się zależnym od wielkości odkształcenia, niż od szybkości i sposobu jego zmiany.

×

— **Wędrowki jeziora** Na posiedzeniu Royal Geographical Society d. 8 grudnia r. p. Sven Hedin przed licznym audytoryum zdawał sprawę z wyników naukowych podróży po Azji środkowej, która trwała od 1899 do 1902 r. Do najciekawszych należą spostrzeżenia nad wędrowkami jeziora Lop Nor w ciągu wieków. Powierzchnia jeziora Kara-Koshun leży na 7,5 stóp niżej niż północne wybrzeże dawnego Lop-Noru. Jezioro Kara-Koshun usuwa się stopniowo z miejsca, gdzie znalazł je Przewalski i zwolna pełźnie ku północy, do dawnego swego łożyska, które, przypuszcza Sven Hedin, niebawem zajmie z powrotem Jezioro ciągle zapełnia il, piasek i szczątki roślinne, północna zaś, sucha i pustynna część jego wybrzeża podlega energicznej erozji wiatrowej i pogłębia się z rokiem każdym. Wraz z jeziorem przesuwa się ku północy roślinność i zwierzęta pustyni; zarówno jak rybacy ze swemi szalasami, podążają one za ustępującym wybrzeżem, a stare dno jeziora wysycha niebawem. W odległej przyszłości zjawisko to zostanie prawdopodobnie odwrócone i jezioro zacznie się cofać ku południowi, choć te same prawa przyrody i te same przyczyny działać nań będą. Gdy nastąpi to odwrócenie, będziemy mogli ocenić długość okresu zmian położenia geograficznego Lop-Noru. Sven Hedin zaznacza, że około roku 265 jezioro Lop Nor leżało w północnej części pustyni. Tak tedy Lop-Nor stanowi jakgdyby wahadło, kończące rękę Tarim, a każde wahnięcie trwa prawdopodobnie tysiąc lat lub nawet więcej.

×

— **Przewodnictwo elektryczne w lampie Nernsta.** Doświadczenie p. E. Bose (Annalen der Physik, zeszyt 9) zawierają ostateczne rozwiązanie kwestyi co do przewodnictwa we włóknie tej lampy, t. j. w tlenkach metali. Jeżeli istotnie jest to proces elektrolityczny, hipoteza ogólnie przyjęta od pewnego czasu, to ciało świecące wytrzymać może przez setki godzin przechodzenie potężnych prądów

stałych, nie ulegając żadnej widocznej redukcji.

Podług Bosego wytłumaczenia tego zjawiska szukać należy w procesie antagonistycznym, który towarzyszy elektrolizie i równowagi jej skutki. Metal, wydzielany w stanie czystym, utlenia się na nowo, już to czerpiąc tlen z powietrza, już to łącząc się z tlenem wolnym, wydzielającym się na anodzie i dyfundując ku katodzie. Można się o tem z łatwością przekonać, usuwając powietrze z gruszki, zawierającej włókno; metal wtedy nie może się utleniać, opór elektryczny zmniejsza się w miarę wydzielania metalu, który możemy dostrzedz w postaci ciemniejszego nalotu na powierzchni włókna.

Y. Z.

— **Synteza pod wpływem światła poza obrębem organizmu roślinnego.** Wiemy, że wielu autorów przypisywało przyswajanie chlorofilowe działaniu fermentu (enzymy). J. Friedel otrzymał to zjawisko poza obrębem organizmu rośliny, bez żadnego współdziałania protoplazmy żywej przy pomocy fermentu, użytkującego z energii promieni słonecznych. S. Macchiati, który pierwszy potwierdził to spostrzeżenie, dowiódł obecnie w sposób niezbity, że głównym czynnikiem przyswajania chlorofilowego w roślinie zielonej jest ferment rozpuszczalny (enzyma); barwnik chlorofilowy ma tylko za zadanie wzmocnienie czułości tej reakcji.

(Rev. Scient.).

Y. Z.

— **Trupy ludzkie w torfie** znajdowano częstokroć w Szlezwigu-Holsztynie. Szczególnie interesującym jest wszakże znaleziony niedawno trup w torfowisku koło Damendorf, opisany przez prof. J. Mestorfa i dr. Grotriana. Ciekawem jest mianowicie to, że w trupie na 174 cm wysokości mężczyzny „wszystkie kości za nieznanymi wyjątkami znikły, tak że zachowała się właściwie tylko skóra i cała postać zapadła się i tworzy właściwie tylko sylwetkę. Włosy, obecnie czerwone, były prawdopodobnie niegdyś blond; na wardze górnej zachowały się ślady wąsów; usta otwarte; trup wywiera wrażenie ogólne człowieka śpiącego“. Grotrian uzasadnia jak następuje ten ciekawy sposób zachowania. Trup przez czas pewien leżał nienaruszony, nie podlegając gniciu, później zaczęły się zmiany chemiczne i wylugowywanie. Rośliny, które zgóry zapuściły swe korzenie przez skórę trupa do jego wnętrza, czerpały zeń użyteczne dla nich substancje i zniszczyły przedewszystkiem delikatne wnętrzości z piersi i brzucha, później trwalszą substancję mięśniową tułowia i kończyn. Przesączająca się woda torfowiska, nasycona kwasami próchnicowymi, wylugowała sole wapniowe z kości. Zachowały się tylko tkanki łączne. Kości zachowały swą postać, były wszakże w stanie wilgotnym elastyczne jak guma. W podobnym wygarbowanym stanie zachowały się również części skóry, mięśni,

ścięgien i zębów, złożone z tkanki łącznej i włókien elastycznych.

Wskutek zwiększającego się ciśnienia wzrastającej warstwy torfu, trup, pozbawiony szkieletu, stanowiącego podporę, i większej części swej zawartości, zapadł się i uległ sprasowaniu. Miliony mocnych, gęsto splecionych w filc zbity korzeni roślin torfowych opłoty ze wszystkich stron trupa, nie pozwoili mu w bok się rozlewać i zachowały dokładny odlew konturów ciała, choć ono uległo spłaszczeniu i tworzy na 1—4 cm grubą warstwę, pokrytą pofałdowaną skórą. Grotrian mówi: „Wyobrażać sobie musimy tego człowieka, jako osobę dobrze wyglądającą, dobrze zbudowaną, pozbawioną tłuszczu, o atletycznej muskulaturze, w wieku dojrzałym. Tłuszczu oczywiście nie posiadał, dowodzi tego mała objętość brzucha i bardzo wyraźne duże wklęsnięcia, jakie pozostawiły po sobie mięśnie łydek, ramion i pleców; u człowieka tłustego mięśnie te byłyby z zewnątrz niewidoczne, gdyż tłuszcz zakrywa ich kontury. Człowiek ten co do siły i wytrzymałości niewątpliwie znacznie przewyższał najtęższych z naszych obecnych artylerzystów lub palaczy morskich, choć są oni wszyscy wyjątkowo mocnymi ludźmi“. Dotychczas znany 21 przypadków zachowania trupów w torfowiskach Szlezwięgo-Holsztynu, Danii, Irlandyi i Hannoveru, i wszystkie one są dziwnie jednakowe.

×

— **Odiedziczenie barwy sierści u pointerów.** Dr. Franciszek Galton, kuzyn Darwina, sformułował w r. 1889 statystyczne prawo odiedziczenia, według którego (z wielkimi naturalnie zastrzeżeniami) potomkowie mają zawsze szanse odiedziczenia połowy charakterystycznych właściwości rodziców (w równych częściach z ojca i matki) ówczesni dziadków, ósmej części—pradziadków, szesnastej—prapradziadków i t. d. Dokładność tego prawa stwierdzili obecnie Franciszek Lutz i Elżbieta Meek z Chicago w szczególe drugorzędny wprawdzie, ale zato nader łatwym do skonstatowania, mianowicie na trójbarwności albo też braku tej cechy u rasy psów, zwanej pointerami. Skorzystali oni z księgi rodowej, prowadzonej przez pewien amerykański klub, zajmujący się hodowlą psów. W księdze tej opisane są bardzo dokładnie różne cechy, a zwłaszcza ubarwienie, 390 pointerów żyjących, 660 ich rodziców, 1367 dziadków, 1361 pradziadków i 978 rodziców tych pradziadków. Biorąc pod uwagę następujące barwy: cisawą (liver), czarną, białą albo też pstrą, Lutz i Meek znaleźli, że występowanie ich pozostaje prawie w zupełnej zgodności z wyżej sformułowaniem prawem; największe zboczenia wynoszą za ledwie 1,1%.

(Prom.).

B. D.

— **W siedzibie flamingów.** American Museum wydelegowało niedawno jednego ze swych przyrodników, F. M. Chapmana, na wyspy

Bahama dla dokonania spostrzeżeń nad obyczajami flamingów w okresie wysiadki jaj i dla zebrania kolekcji gniazd tych ptaków bardzo ciekawej budowy. Ptak ten jest coraz rzadszy; w Stanach Zjednoczonych przebywa tylko w jednej miejscowości we Florydzie, a i tam niewiadomo dotąd, gdzie buduje swe gniazda. To też p. Ch. udał się wprost na wyspy, gdzie ptak ten tworzy liczne kolonie. Po niejakiem czasie udało się natrafić na wyspie Andros na znacznej wielkości siedzibę, obficie przez ptaki te zamieszkaną. Znajdowała się ona na brzegu, w miejscu o bardzo nieznacznym spadku, woda pokrywała grunt za ledwie na kilka centymetrów, wielka ilość kamieni i koralu czyniła pochod bardzo nieprzyjemnym. Siedziba ta nie była odosobniona: w pobliżu w promieniu 2 km było ich jeszcze 7 innych. Są to jednak siedziby czasowe. Ptaki te zdają się zmieniać z roku na rok miejsce gnieźdzenia się. Siedziba główna znajdowała się na ławicy błotnej, pokrytej wodą ledwie 3—4 cm głęboką i miała średnio 90 m długości na 10 szerokości. Składała się z 2 000 gniazd i tylko z gniazd zbitych w gęstą gromadę; większość gniazd była przeszlorocznych i porzuconych już; ptaków było do 700 sztuk. Gniazdo zbudowane jest z samego tylko błota; waży do 40 kg; średnica jego u podstawy wynosi 40—45 cm, u wierzchołka 30—35; wysokość—25 cm. Każde gniazdo stanowi wzgórek z błota, wydrążony pośrodku, w kształcie krateru, wystającego nad powierzchnię wody. Błoto wysycha i twardnieje, ale nie mogłoby się ostać wobec choć trochę wzburzonej fali; to też ptaki te gnieźdzą się w bardzo zacisznych zatokach. Krater zawiera jedno tylko jajko. Samica flaminga znosi zawsze jedno tylko jajko i wychowuje jedno tylko pisklę. Niestety jest to ptak tak dziki, że dotąd nie udało się spostrzedz sposobu wysiadki: czy siedzi ze zgietymi nogami, czy zwiesza je z obu stron gniazda. Nie wiemy też, ani ile czasu trwa wysiadki, ani jak długo pisklę pozostaje w gnieździe, jak się żywi i t. p. P. Chapman nie mógł zebrać żadnych wiadomości w tym względzie, przywiózł tylko do Nowego Yorku piękną kolekcję gniazd.

(Rev. Scient.).

Y. Z.

— **Pasorzyty roślin i tworzenie się kwiatów pełnych.** Jest rzeczą wiadomą, że różne pasorzyty mogą wywoływać bezpłodność roślin, zjawiska, które zresztą dają się w tych samych warunkach zauważyć niejednokrotnie i w państwie zwierzęcem. W kwiatach roślin opadniętych przez pasorzyty, zarówno pręciki, jak i słupki, tracą nieraz zdolność do właściwych sobie czynności i przekształcają się w płatki. Dotychczas znane były takie przypadki jedynie wtedy, gdy pasorzyty osiedlały się w nadziemnych częściach roślin, zwłaszcza w pączkach; obecnie Marin Molliard zauważył kilka przypadków takiego wpływu pasorzytów, żyjących na korzeniach. Znalazł on mianowicie trzy okazy pierwiosnka lekarskiego

(*Primula officinalis*) o kwiatach, których słupki i pręciki w mniejszym lub większym stopniu były przekształcone w płatki. Najstarsze poszukiwania nie wykazały istnienia jakichkolwiek bądź pasorzytów w częściach nadziemnych, ale zato w korzeniach udało się Molliardowi odkryć grzybnię pewnego gatunku z rodziny Dematiaceae, od której zupełnie wolne były inne okazy pierwiosnka, rosnące opodal i mające kwiaty zwykłe. Takie same wyniki dało zbadanie korzeni dwu skabioz (*Scabiosa columbaria*), których kwiaty miały wszystkie pręciki przekształcone w płatki. I tutaj korzenie były opadnięte przez liczne okazy grzybka *Heterodera radicola*, którego nie było wcale na częściach nadziemnych, jak również na okazach skabioz o kwiatach zwykłych. Chcąc ostatecznie się przekonać, czy rzeczywiście grzybki wywołują takie przekształcenie w kwiatach, p. Molliard posadził w miejscu, z którego wykopał skabiozę o kwiatach pełnych, inny normalny okaz tej samej rośliny. W następnym roku i jego kwiaty były pełne, a korzenie opadnięte przez *Heterodera*. Trzeci przykład, obserwowany przez p. M., dotyczy pełnej ogrodowej formy zwyczajnego mydlnika (*Saponaria officinalis*), której kłącze było opadnięte przez *Fusarium*.

Trudno twierdzić, że wszystkie kwiaty pełne powstają w taki sposób, mogą tu bowiem brać udział i inne czynniki. P. Molliard zwraca tylko uwagę, że w ten sposób dałoby się może wytłumaczyć nagłe ukazywanie się nowych gatunków roślin, jak np. słynnego wiesiołka Lamarcka (*Oenothera Lamarckiana*), który posłużył H. de Vriesowi za punkt wyjścia dla wniosków o powstawaniu nowych gatunków (por. art. prof. Nusbauma „O okresach mutacyjnych de Vriesa“ w nr. 48 i 49 *Wszechświata* z r. z.). Jako wspólne cechy może posłużyć ta okoliczność, że nowe postaci tego wiesiołka są nieraz słabe i nieplodne.

(Comptes Rendus).

B. D.

— **Trucie ryb wilczomleczem.** W niektórych miejscowościach Irlandyi używają do połowu ryb pewnego gatunku wilczomlecz (*Euphorbia hiberna*). Sposób ten, zabroniony zresztą przez prawo, polega na tem, że daną roślinę kraje się na małe kawałki i wrzuca się do wody, w miejscu, gdzie mają przepływać pstrągi lub łososie. Kawałki te przyciska się kamieniami, albo też wprost rozgniata się je nogami, wskutek czego wychodzi z nich sok mleczny, który mąci wodę i odurza ryby tak, że można je łapać rękami. H. M. Kyle zajął się zbadaniem tego soku i znalazł wbrew wszelkim oczekiwaniom, że szkodliwe działanie zawdzięcza on nie jakimś specjalnym trującym związkom, lecz wprost znacznej zawartości kwasu garbnikowego, czysty bowiem kwas garbnikowy wywierał zupełnie takie samo odurzające działanie na ryby i żaby i tak samo bezskutecznem okazywało się przenoszenie otrutych zwierząt do czystej wody. Ta własność soku wilczomleczowego

czyni go jeszcze szkodliwszym od innych środków odurzających, używanych do łapania ryb rękami, zatrzuwa on bowiem wodę na długo i działa chociaż coraz słabiej i powolniej, ale przez dłuższy czas i codziennie zabija nowe ofiary, dla których niema już żadnego ratunku, słusznie też ten sposób łapania ryb został wzbroniony przez prawo.

(Prom.).

B. D.

ROZMAITOŚCI.

— **Śmierć od elektryczności.** W jednym z londyńskich zakładów kąpielowych w d. 23 grudnia p. r. zabitych zostało dwu ludzi wskutek uderzenia prądu zmiennego mającego tylko 200 wolt napięcia. W zakładzie tym znajduje się szereg pokojów kąpielowych, leżących jeden za drugim i oddzielonych tylko przegrodkami z płyt łupkowych, niedochodzącymi do sufitu. Nad przegrodkami biegną szyny żelazne na takiej wysokości, że osoba stojąca w kąpeli może się do nich dotknąć. Jeden z kąpiących się uchwycił za taką szynę i otrzymał uderzenie elektryczne. Na krzyk poszkodowanego nadbiegł służący, lecz nie mógł go oderwać od szyny, co się dało uskutecznić dopiero po przerwaniu prądu w linii głównej. Osoby znajdujące się w sąsiednich pokojach kąpielowych usłyszawszy krzyk chciały przez przełoty zobaczyć, co zaszło, lecz wszystkie za dotknięciem do szyn żelaznych otrzymały również uderzenia elektryczne. W dwu wypadkach uderzenia te były śmiertelne. Osoby zabite otrzymały uderzenia przez ręce podczas gdy same stały w ciepłej wodzie kąpielowej.

w. w.

— **Szkló z wtopioną siatką drucianą** znajduje coraz większe zastosowanie w postaci szyb do okien i krycia dachów. Aby zapewnić dostateczną spoiłość i trwałość, zachować należy w fabrykacji pewne warunki, z których najważniejsze są następujące: stopienie żelaza ze szkłem powinno być bardzo ściśle i we wszystkich punktach; siatka powinna być umieszczona w szkłe prawidłowo, o ile możliwości w jednakowej odległości od obu powierzchni szyby. Siatka składa się z drutu stalowego podobnego bardzo do strun fortepianowych. Wytrzymałość tego szkła wynosi do 215 kg na 1 cm²; największą gwarancję dają szyby półmetrowej szerokości—długość dowolna. Wytrzymałości swej dowiodło to szkło w niezliczonych pożarach w Stanach Zjednoczonych. Np. w maju roku przeszłego spaliły się w kilka godzin zakłady Armoura w Chicago. Szkló z siatką drucianą, znajdujące się w oknach warsztatów, zapobiegło wielkim stratom, przez 3 godziny stawiając czoło zarówno niezmiernie wysokiej temperaturze, jak i ciśnieniu niezliczo-

nych strumieni wody, tryskających z sikawek parowych, wynoszącemu 8 kg na 1 cm².

(Rev. Sc.).

Y. Z

— **Zużytkowanie dymu.** Jest to rzecz wiadoma, że dym, t. j. nie zużytkowany materiał palny, uchodzący z ognisk fabrycznych i innych, przedstawia w sumie znaczną wartość, którą należałoby wyzyskać; usunęłoby to za jednym zamachem wszystkie złe strony obłoków dymu, unoszących się nad miastami. W przedmiocie tym p. W. N. Shaw wypowiedział kilka bardzo oryginalnych uwag na kongresie sanitarnym w Manchesterze. Podług jego wyliczeń w Londynie podczas zimy każdy dom wydziela przynajmniej 10 tonn powietrza obciążonego dymem, co stanowi dla całego miasta 5, a z fabrykami aż 7 milionów tonn. Dym ten zawiera 300 ton węgla, licząc że tylko 3% materiału palnego uchodzi tą drogą. Nadto gazy spalania zawierają obok cząsteczek węgla jeszcze wiele innych produktów szkodliwych. Dziwna rzecz, że ta sprawa nie zwróciła dotąd na siebie

dostatecznej uwagi; tłumaczy się to tylko ciąglem rozpraszaniem uchodzącego dymu, który mniej się przez to rzuca w oczy od wody ścieków i t. p. Zabierać wszystek dym z miasta, tak jak kanalizacja zabiera ścieki, jest niepodobieństwem: dla Londynu potrzeba by na to około 40 olbrzymich kanałów, tak wielkich, jak te, które służą dla kolei podziemnych. Natomiast można urządzić sieć rur niewielkich dla wszystkich ognisk pewnej grupy domów, zbierającą dym do jednej kamery, w której dym podlegałby traktowaniu specjalnemu, oczyszczającemu z niego powietrze, uchodzące nazewnątrz.

Cóż to mają być za procedury? Cząsteczki sadzy zbijają się pod działaniem wpływów mechanicznych; Oliver Lodge przed kilku laty robił doświadczenia nad osiadaniami cząsteczek stałych, znajdujących się w dymie pod wpływem elektryczności. Oczywiście są to zaledwie próby w bardzo pierwotnej sżacie, ale może technika potrafiłaby je zużytkować.

(Rev. Scient.).

Y. Z.

BULETYN METEOROLOGICZNY

za tydzień od d. 14 do 20 stycznia 1903 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 me- trach na sekundę	SUMA OPA- DU	U W A G I
	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	Najw.	Najn.				
14 ś.	63,5	64,4	63,4	-11,2	-7,0	-4,4	-3,9	-11,2	80	NE ³ , NE ⁰ , W ³	—	
15 c.	64,2	66,2	67,8	-2,2	-1,8	-5,0	-1,4	-5,0	85	NE ¹ , NE ³ , NE ³	—	
16 p.	68,0	68,5	70,8	-7,2	-6,8	-12,6	-4,5	-12,6	84	NE ³ , E ¹ , E ⁵	—	
17 s.	73,2	73,8	73,7	-14,2	-9,6	-9,8	-9,0	-14,4	85	E ³ , E ¹ , SE ³	—	
18 n.	72,4	70,9	69,8	-10,2	-6,8	-6,8	-5,9	-11,6	90	E ² , NE ³ , NE ³	—	
19 p.	68,0	67,1	66,4	-7,0	-7,0	-7,8	-5,9	-7,8	98	E ³ , SE ¹ , E ¹	0,2	* dr. kilkakr. i w nocy
20 w.	64,1	63,2	61,5	-10,4	-8,2	-10,6	-7,0	-10,6	87	SE ³ , S ⁰ , S ¹	0,2	* dr. rano
Srednie	67,7			-8,0					87		0,4	

TREŚĆ. Kozy afrykańskie, przez K. Kulwiecia. — E. Mach. Podobieństwo i analogia jako motywy kierownicze badania naukowego, tłum. Z. Szymanowski (dokończenie). — James Dewar. Historia zimna i zera absolutnego; streścić J. L. (dokończenie). — O pochodzeniu śródbłonka naczyń krwionośnych na podstawie badań prof. Bergha, przez W. Gądzikiewicza. — Kronika naukowa. — Rozmaitości. — Buletyn meteorologiczny.

Wydawca W. WRÓBLEWSKI.

Redaktor BR. ZNATOWICZ.