



TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA“.

W Warszawie: rocznie rb. 8, kwartalnie rb. 2.
Z przesyłką pocztową rocznie rb. 10, półr. rb. 5.

PRENUMEROWAĆ MOŻNA:

W Redakcyi „Wszechświata“ i we wszystkich księgarniach w kraju i za granicą.

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

Adres Redakcyi: KRUCZA Nr. 32. Telefonu 83-14.

DWA JUBILEUSZE.

W roku ubiegłym 1907 były uroczystości obchodzone dwa jubileusze naukowe: pięćdziesiąta rocznica założenia Towarzystwa chemicznego Francyi i czterdziesta rocznica Towarzystwa chemicznego niemieckiego. Jedna i druga uroczystość odbyła się w sposób jedynie dla ciał naukowych właściwy, jednej i drugiej bowiem część główną stanowiły odczyty, przedstawiające rozwój nauki w okresie czasu przez działalność stowarzyszenia zajętem, na którego tle mówcy rzucili obraz zasług i czynów, dokonanych przez członków towarzystwa. Imponujący to obraz, cześć i podziw wzbudza we wszystkich narodach, w naszym, niestety, ponadto i przykre uczucie zazdrości. Kiedyż przyjdzie i dla nas taka chwila upragniona, w której z dumą będziemy mogli światu całemu pokazać dożynki naszej pracy? Dużo jeszcze upłynąć musi czasu, niejedno pokolenie zejść musi do mogiły, zanim urzeczywistnią się podobne marzenia. Ażeby jednak urzeczywistnić się mogły wogóle, pamiętać nam

trzeba na każdym kroku o dwu zasadniczych, które przypominać należałoby jaknajczęściej, jeżeli pragniemy, żeby i nasze imię znalazło się w spisie narodów tworzących postęp i cywilizację, a mianowicie:

1. Że tylko na tej drodze znaleźć można wiecznotrwałe zdobycze, na której końcu przyświeca wielki i czysty ideał.

2. Że najpełniejsza nawet świadomość powszechnego, ogólnoludzkiego charakteru nauki nie była dla narodów przodujących przeszkodą do pilnego strzeżenia swoich właściwości narodowych i wyiskania ich piętna na swoim dorobku umysłowym.

Chciałbym, żeby czytelnicy tego pisma, oprócz zadowolenia ciekawości naukowej, mogli jeszcze razem ze mną z krótkiego streszczenia ustępu z dziejów chemii na tle historyi dwu towarzystw chemicznych wysnuć wnioski, że i z niewielkimi zasobami rozpoczęta praca zbiorowa, jeżeli jej towarzyszy uznanie i poparcie ogółu, jeżeli nadto prowadzona jest wytrwale przez czas dłuższy, może przynieść piękne i pełne treści owoce. O te dwie rzeczy—o wytrwałość pracowników i o zrozumienie przez ogół dążeń oder-

wanych od codziennej praktyki życia—dotychczas jeszcze u nas bardzo trudno. Tem ważniejsze są dla nas odpowiednie przykłady.

Towarzystwo chemiczne Francyi.

(*Société chimique de France*).

W r. 1857 trzech młodzi chemicy, Arnaudon, asystent Chevreula w zakładzie Gobelinów, Collinet, asystent Dumasa w Sorbonie i Ubaldini, adjunkt pracowni Kolegium Francuskiego, powzięli myśl schodzenia się cotydzień i komunikowania sobie nawzajem szczegółów o poszukiwaniach naukowych własnych i o postępach chemii we Francyi i innych krajach. Pierwsze takie zebranie odbyło się 4 czerwca w lokalu kawiarnianym i liczyło dwunastu uczestników; pod koniec roku liczba ta zwiększyła się dwójnasób. Młodzież to była, niewyrobiona jeszcze, w części studująca dopiero w szkołach i pracowniach paryskich, ale imiona wielu z nich miały głośno rozbrzmiewać w przyszłości. Musiało też być w nich niemało ognia i szczerości, kiedy po krótkim czasie przyciągnąć zdołali do swego grona wielu najwyższych matorów świata naukowego francuskiego. W istocie — po pierwszej kadencji na krześle prezydyalnem młodego Arnaudona i następnie rówieśników jego, także jeszcze bez wawrznów na skroni, Rosinga (skandynawa) i Giarda, już w r. 1859 prezesem młodego towarzystwa zostaje sam wielki Jan Chrzciciel Dumas, otoczony dostojnem gronem takich przesławnych członków, jak Wurtz, Berthelot, Henryk Sainte-Claire Deville, de Senarmont, Pasteur, Cahours, Emil Kopp, Beilstein.

Żeby w szerokich zarysach przedstawić, do czego przychodziło tworzące się towarzystwo, rzućmy kontury ówczesnego obrazu chemii naukowej. Rozporządzała już ona powszechnie przyjętymi i ściśle stwierdzonemi prawami stałości i wielokrotności stosunków. Pojęcie cząsteczki, ugruntowane na badaniach Avogadra i Ampèrea zdobywało sobie coraz

ogólniejsze uznanie, zwłaszcza pod wpływem rozwijających się i doskonalących metod oznaczania stosunkowej wielkości cząsteczek. Zjawisko podstawienia, odkryte przez Dumasa na dwadzieścia z górą lat przedtem, wywalczało właściwe dla siebie stanowisko w szeregu zasadniczych faktów chemicznych. Podana przez Williamsona a rozszerzona i opracowana przez Gerhardta teoria typów, w formułowaniu wyobrażeń o składzie i powstawaniu związków zadawała ostatnie ciosy staremu dualizmowi Lavoisierowskiemu, w którego obronie Berzelius nadaremnie wynajdował coraz kunsztowniejsze sposoby. Głównym jednak przedmiotem zajęcia umysłów w chwili utworzenia się Towarzystwa chemicznego francuskiego był poczynający się właśnie świetny okres szybkiego rozwoju chemii związków węglowych. To, co w niej wiedziano poprzednio, były to luźne fakty, nieraz bardzo ciekawe, w pewnych razach nawet zbadane głęboko i wielostronnie, ale nie powiązane ze sobą, dalekie od systematu naukowego. Wszakże dostrzeżona około r. 1834 przez Dumasa zasada homologii, w ciągu lat dwudziestu pozwoliła ustalić zaledwie trzy rodziny homologiczne: alkoholów, amidów i nitrylów. A jeszcze, jak słabo zasada ta była poparta liczebnością dobrze uzasadnionych przykładów!—Benzol, fenol, naftalin, naftyliak, kwas ftalowy, wszystkie te ciała, chociaż znane oddawna, w części wprowadzone do techniki, stanowiły wyspy oddzielne na oceanie powszechnej niewiedomości, niezłączone wytkniętymi przejściami od jednej do drugiej, a to samo powtarzało się z całym mnóstwem innych związków węglowych.

Jak przedstawia się w chwili obecnej taż sama nauka, nie czas i nie miejsce tutaj się rozwodzić. Zresztą oprócz się musimy na założeniu, że czytelnik nasz jest obeznany z dzisiejszym stanem chemii i tylko w krótkim przeglądzie przypomnieć mu ważniejsze tej nauki postępy, których sprawcami byli członkowie Towarzystwa chemicznego francuskiego, gdyż właśnie te postępy stanowią dzieje

Towarzystwa we właściwym znaczeniu wyrazu.

Przed pół-wiekim, w czasie, kiedy Towarzystwo chemiczne francuskie dopiero się tworzyło, nauka chemii we Francji pozostawała pod wpływem wielkich badaczy z początku wieku XIX, Ampèrea, Gay-Lussaca, Dumasa, Laurenta, Gerhardta. Z nich jeden tylko Dumas bezpośrednim, osobistym udziałem przyczynił się do rozwoju stowarzyszenia i do końca swego żywota († 1884) należał do najżyyczliwszych jego protektorów. Innych z liczby wymienionych powyżej śmierć wcześniej zabrała. Lecz pozostawili dostojne grono uczniów swoich w osobach Wurtza, Devillea, Pasteura, Berthelota, którzy byli istotnymi twórcami Towarzystwa. Szczególniejszą gorliwością i zapałem w pracy, umiejętnością przyciągania sił młodszych a zarazem zdolnościami organizacyjnymi odznaczał się Wurtz, który nadto, jako twórca i najczynniejszy współpracownik wychodzącego od 1858 r. organu: *Bulletin de la Société chimique*, rozszerzał wpływ Towarzystwa i podnosił jego znaczenie we Francji i reszcie świata cywilizowanego. Los na Francję łaskawy zrządził, że każdy z wymienionych czterech uczonych był przedstawicielem innego kierunku, a poczucie taktu, Francuzom właściwe, kazało im w corocznych wyborach na godność prezesa Towarzystwa uwzględniać naprzemian wszystkie z kolei kierunki. Tym sposobem Towarzystwo francuskie uniknęło takiej wybitnej jednostronności, jaką dostrzedz łatwo w dziejach Tow. niemieckiego, zajętego prawie wyłącznie syntezą i budową związków organicznych przez większą część okresu swego istnienia. I jakkolwiek może narazie, w epoce najbujniejszego rozwoju w Niemczech chemii strukturalnej, nieuznawanie przez znaczną część chemików francuskich teorii cząsteczkowo-atomowej miało rażące pozory zacofania, niemniej, w ostatecznym wyniku nauka francuska zyskała wiele skutkiem nieustannego bodźca do wytężonej uwagi ze strony badaczy, którzy ciąglej a pilnej podlegali krytyce naj-

bliższych kolegów swoich, do odmiennego należących obozu. Młodzi zaś aspiranci zawodu naukowego, nie opuszczając rodzinnego kraju albo nawet i miasta, znajdowali w zakresie swojej nauki to, co najbardziej przypadało do ich zdolności lub usposobień. A kiedy z biegiem czasu uprzedzenia znikły i nierówności się zgładziły, okazało się, że stara sława Francji, jako piastunki wielkich myśli, w niczem nie została przyćmiona. Nie byłoby słusznem przypisywać rozkwitu nauk chemicznych we Francji dzisiejszej samemu tylko wpływowi Towarzystwa chemicznego, że jednak w liczbie czynników rozwoju należy mu się miejsce poczesne, zgodzi się każdy, kto zastanawiał się nad znaczeniem wszelkich stowarzyszeń, których członków łączy wspólność myśli naukowej.

Przechodząc teraz do wykazu zasług na polu naukowym, łożonych przez członków Towarzystwa chemicznego francuskiego, znajdujemy się wobec takiego ogromu faktów pierwszorzędnej doniosłości, że nawet doskonale kompetentne przewodnictwo jubileuszowego historyka Towarzystwa, Gautiera, nie wystarcza do usunięcia wątpliwości, czy rzecz ta może być przedstawiona w krótkim streszczeniu artykułu popularnego. Z konieczności wypadnie w wielu razach ograniczyć się do pobieżnego zaznaczania wypadków, a niejedno może i pominięte zostanie bez względu na ważność. Dla ułatwienia oryentacji, podzielimy sobie materiały na pewną liczbę działów, rozpatrując z kolei: 1) chemię ogólną, 2) chemię nieorganiczną, 3) chemię organiczną, 4) chemię biologiczną.

Br. Znatowicz.

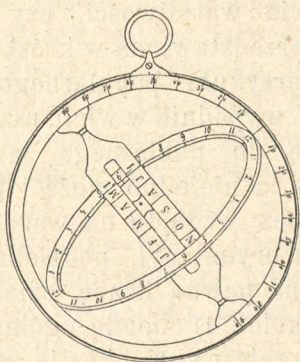
(c. d. nast.)

Kompas podróżny z 18 stulecia.

W № 43 „Wszechświata“ z r. 1902, w artykule o przyrządach do oznaczania czasu, o kompasie tu opisanym niema

wzmianki, zapewne więc mało jest on znany. Przyrząd ten składa się z koła południkowego, podzielonego na stopnie, z luźnem uszkiem, które przesuwając trzeba według szerokości geograficznej danej miejscowości. Wzdłuż osi tego koła, mającej znaczenie osi ziemskiej, można przesunąć blaszkę z otworkiem, przez który światło słoneczne może padać na koło równikowe prostopadłe do kierunku osi koła południkowego i podzielone na 24 godziny oraz 5-cio minutowe ich części. Wzdłuż łożyska owej blaszki z otworkiem znajdują się poznaczone dni całego roku literami łacińskimi, zboczenie słońca, oraz znaki konstelacyj gwiazdowych.

Ażebym oznaczyć czas tym kompasem, trzeba go zawiesić na uszku, przesunięciem do punktu właściwej szerokości geograficznej, blaszkę z otworkiem zaś przesunąć do punktu dnia obserwacji; wtedy blaszka ta wskaże też pozostające w związku z ową chwilą zboczenie słońca, oraz znak gwiazdozbioru, w którym się słońce znajduje. Gdy zaś kółko światła słonecznego, przedostające się przez



otworek w blaszce, padnie na koło równikowe z oznaczonymi godzinami, wtedy mające kierunek pionowy koło południkowe znajduje się w płaszczyźnie południka. Tym sposobem kompas ów wskazuje jednocześnie godzinę i południk miejsca obserwacji, a użycie go wymaga znajomości daty i szerokości geograficznej. Koło równikowe oparte jest na osiach wewnątrz koła południkowego, może więc być umieszczone w jednej z nich płaszczyźnie, a wtedy cały kom-

pas ($15\frac{1}{2}$ cm średnicy) zmieści się w kieszeni.

Porównania czyli zboczenia słońca 0° oznaczone są na owym kompasie 10 marca i 12 września, więc sporządzony on został albo w Anglii albo w Szwecji w pierwszej połowie 18 stulecia, wtedy bowiem w tych państwach był jeszcze w użyciu kalendarz Juliański i różnił się od Gregoriańskiego o 11 dni. W innych państwach prócz Rosyi, był już wtedy przyjęty kalendarz Gregoriański.

Feliks Piotrowski.

J. L O E B.

O WYWOŁYWANIU HELIOTROPIZMU DODATNIEGO PRZEZ KWASY, SZCZEGÓLNIIE KWAS WĘGLOWY I O HELIOTROPIZMIE ODJEMNYM WYWOŁANYM PRZEZ PROMIENIE ULTRAFIOLETOWE.

W r. 1890 Loeb zauważył, że pewne niższe zwierzęta wodne, które zwykle wobec promieni świetlnych zachowują się obojętnie, zbliżają się do źródła światła, po poprzednim przejściu światła przez wodę, choćby przez krótki czas i obniżeniu temperatury. Inaczej rzecz się przedstawia, jeżeli promieniom światła towarzyszy temperatura podniesiona. W ostatnich czasach Loeb ponownie zajął się temi badaniami i znacznie je rozszerzył. Przybliżanie się zwierząt do światła określił jako heliotropizm dodatni, oddalanie się — jako heliotropizm odjemny. Botanik nadałby temu zjawisku miano: heliotaxis albo phototaxis dodatnia lub odjemna.

Badania były najpierw wykonywane na małych rakach wód słodkich (Calanidae). Obszerne naczynie szklane, znajdujące się w oknie, zawierało wielką ilość tych zwierząt, jednostajnie w wodzie rozmieszczonych. Skoro tylko badacz wlał do tego naczynia nieco wody zawierającej

dwutlenek węgla, wszystkie raki skierowały się w stronę szyby oświetlonej, raz po raz uderzając o nią. Gdy zaś naczynie obrócono o kąt 180° , raki zmieniły swoje położenie tak, że znowu się zwróciły w stronę światła. Aby sprowadzić to zjawisko, wystarczył dodatek 4 cm^3 wody nasyconej bezwodnikiem węglowym do 25 cm^3 wody słodkiej w 14°C ,— trzeba dodawać powoli, aby zwierząt nie odurzyć. Zamiast bezwodnika węglowego można do tego samego celu używać kwasu solnego lub octowego,—doświadczenie jednak nie wypada tak dobrze.

Zobojętniając kwas można znieść stan heliotropizmu dodatniego u tych zwierząt i uczynić je obojętnymi na światło, a przez dodanie kwasu wywołać ponownie heliotropizm dodatni. Nie udało się jednak Loebowi wywołać heliotropizmu dodatniego przez dodawanie środków alkalicznych.

W dalszym ciągu swoich badań autor ten doszedł do przekonania, że może temperatura, w której obojętnie zachowujące się zwierzęta (bez dodania kwasów) reagują na wpływ światła, zależy od temperatury, w jakiej się zwierzęta znajdowały przed rozpoczęciem doświadczenia. Aby udowodnić to przypuszczenie, rozdzielił raki jednej hodowli do dwu naczyń, z których jedno ogrzał do 16°C , drugie do 20°C . Gdy następnie oba naczynia wstawił do wody z lodem, dodatni heliotropizm występował u zwierząt poprzednio ogrzanych do 20°C w chwili, gdy temperatura ich opadła do 12°C ,—raki zaś ogrzane do 16°C okazały heliotropizm dodatni w 8°C . Widocznie temperatura, w której zwierzęta przebywają przed doświadczeniem ma wpływ na wystąpienie heliotropizmu dodatniego. Gdy temperaturę podniesiono, zwierzęta znowu stały się obojętnymi.

Wpływ temperatury na reagowanie wobec działania światła jest wielki. Doświadczenia wykazały, że jeżeli woda posiada wyższą temperaturę, potrzeba większej ilości bezwodnika węglowego, do wywołania heliotropizmu dodatniego i zwierzęta już nie oddziałują tak wybitnie na światło, jak w temp. niższej. To zja-

wisko może zajść tak daleko, że w jeszcze wyższej temperaturze dodanie dwutlenku węgla nie wywoła wcale dodatniego heliotropizmu, który zaraz wystąpi po obniżeniu temperatury.

Do tych samych wyników doprowadziły badania nad pewnymi rakami słodkowodnymi (Gammarus) i toczkiem (Volvox). Doświadczenia ze zwierzętami wód słonych nie wypadły tak wyraziście.

W celu wykazania wpływu promieni ultrafioletowych na heliotropizm zwierząt Loeb użył lampy rtęciowej Heraeusa. Przedmiotem obserwacji były larwy Balanus. Zwierzęta wystawione na działanie światła tej lampy po kilku sekundach objawiały heliotropizm odjemny, który utrzymywał się i wówczas, gdy larwy przeniesiono do światła wywołującego heliotropizm dodatni.

Jeżeli pomiędzy lampką a naczyniem ze zwierzętami ustawimy płytkę szklaną, larwy okażą też heliotropizm odjemny, jednak dopiero po działaniu światła przez czas dłuższy. Oprócz ultrafioletowych działają też promienie fioletowe,—zdaje się jednak, że wpływ promieni świetlnych na heliotropizm w miarę długości fali słabnie. Działanie promieni ultrafioletowych zostaje opóźnione lecz nie zniesione, gdy naczynie z larwami wstawimy do wody z lodem.

Loeb sprowadza zjawisko heliotropizmu do zmian fotochemicznych w organizmie zwierzęcym. Można więc, jak dalej tłumaczy, przypuszczać, że kwasy wywołują heliotropizm dodatni, przyczyniając się do szybszego tworzenia jakiegoś ciała, od którego zależy reakcja na światło. Ta hipoteza musi jednak ustąpić wobec badań van't Hoffa, według których szybkość reakcji wzrasta w miarę podnoszenia się temperatury.

Od temperatury, według badań Loeba, zależy też ilość kwasu solnego lub octowego potrzebna do wywołania heliotropizmu dodatniego,—i tak w temperaturze $10-15^\circ\text{C}$ trzeba mniej kwasu niż w $20-25^\circ\text{C}$,—z tego też wynika, że kwas nie wpływa wcale na wytworzenie substancji, od której zależy heliotropizm do-

datni. Ponieważ zaś organizmy zwierzęce w niższej temperaturze reagują dodatnio na wpływ światła, przeto autor dochodzi do wniosku, że heliotropizm dodatni polega na wstrzymaniu tworzenia się substancji „antydatniej”. Substancja oddziaływająca dodatnio na wpływ światła, zdaniem autora, ma się znajdować w ciele zwierzęcem, tylko jej działanie jest wstrzymywane skutkiem powstawania innej materii. Jeżeli to dzieje się pod wpływem kwasów, to jasnym będzie znaczenie kwasów w wyżej opisanych doświadczeniach. I znaczenie obniżenia temperatury znajduje w ten sposób wytłumaczenie, ponieważ w niższej temperaturze opóźnia się tworzenie tego ciała.

Powstawanie heliotropizmu odjemnego pod działaniem promieni fioletowych lub ultrafioletowych można wyjaśnić w różny sposób: może tu być sprawa tworzenia się substancji działającej heliotropicznie odjemnie,—można też przypuszczać, że oprócz tej substancji znajduje się inna, działająca dodatnio, którą jednak te promienie niszczą, w końcu jest możliwem współdziałanie obu procesów.

K. B.

O ŚWIETLE UGIĘTEM, SIATKACH DYFRAKCYJNYCH I O SPEKTROSKOPIE SCHODKOWYM.

Wyobraźmy sobie, że na siatkę dyfrakcyjną pada pęk promieni równoległych, które na fig. 1-szej oznaczyliśmy za pomocą

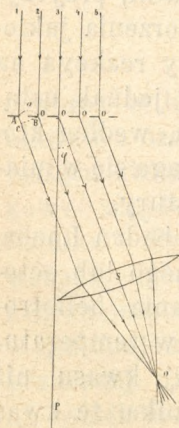


Fig. 1.

cyfr 1, 2, 3. Promienie te przechodzą przez wąskie szpary (o) pomiędzy drutami i tam ulegają dyfrakcyi. Ustawwszy lunetę w jakimkolwiek kierunku, który tworzy kąt φ z pierwotnym kierunkiem promieni, będziemy mogli zebrać w punkcie O część promieni, w tym właśnie kierunku ugiętych. Skoro uprzytomnimy sobie w myśl teo-

ryi falowej światła, co mamy rozumieć przez pęk promieni równoległych, natychmiast będziemy mogli zdać sobie sprawę z całego zjawiska. Pęk promieni równoległych światła jednobarwnego odpowiada falom, które, idąc miarowo, jedna za drugą, uderzają kolejno w siatkę dyfrakcyjną. Wyobraźmy sobie, że jesteśmy nad morzem na wale ochronnym, w którym wybite są przejścia dla fal; wyobraźmy sobie też, że poza wałem fale wpadają w specjalne kanały, które, podobnie jak w naszym wypadku promienie, zbierają się w punkcie O . Otóż jeżeli te kanały (promienie) są niejednakowej długości, to kiedy pierwsza fala biegnąc po kanale najdłuższym dojdzie do punktu O , to nie spotka się tam z pierwszą falą również idącą innemi kanałami; ponieważ po tych ostatnich droga jest krótsza, przeto fala pierwsza zdąży już wyjść poza punkt O . Tak więc w punkcie O fala pierwsza idąca najdłuższym kanałem spotka, wogóle biorąc, falę drugą, trzecią lub jakąkolwiek inną, zależnie od różnicy w długości kanałów. Może się też zdarzyć, że grzbiet tej fali napotka dolinę innej; wówczas falowanie w tym punkcie ustanie; jeżeli jednak grzbiet się spotka z grzbietem, falowanie będzie wzmożone. Odtwarzając to zjawisko konkretnie w wyobraźni, łatwo można dostrzedz, że jeżeli kanały różnią się od siebie o jedną długość fali (przez długość fali rozumiemy grzbiet wraz z idącą po nim doliną) lub też o kilka całkowitych długości fali, to w punkcie O zawsze spotykać się będą analogiczne części fal, i energia ruchu wzmacniać się będzie. Przenosząc ten obraz na zjawiska świetlne i wyobrażając sobie promienie zamiast kanałów, powiemy, że maksimum natężenia światła otrzymamy wtedy, jeżeli różnice dróg dla dwu promieni, idących od siatki dyfrakcyjnej do punktu O , wynosić będzie pewną całkowitą liczbę fal. Na fig. 2-giej zaznaczona jest różnica dróg dla dwu analogicznych promieni, przechodzących przez sąsiednie szpary; wynosi ona AC . Trójkąt prostokątny ABC daje nam $AC = AD \sin \varphi$; oznaczając AD (szpara + szerokość dru-

ta) przez a , otrzymamy $AC = a \sin \varphi$. Jeżeli dwa te promienie mają dać maksimum natężenia świetlnego, to AC musi się równać pewnej całkowitej liczbie fal, czyli $n\lambda = a \sin \varphi$; stąd

$$\sin \varphi = n \frac{\lambda}{a}.$$

Wszystkie promienie są tu w analogicznych warunkach¹⁾; i, ustawiając lunetę pod kątem φ , odpowiadającym poprzedniemu równaniu, ujrzymy w świetle jednobarwnym linię jasną. Wielkości n możemy kolejno nadawać wartości 1, 2, 3...; tym wartościom będą odpowiadały

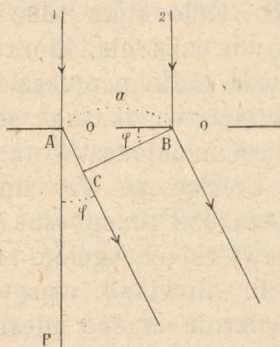


Fig. 2.

widma 1-go, 2-go, 3-go i t. d. rzędu. Zauważmy, że kąt φ wogóle jest bardzo mały; możemy przeto napisać

$$\varphi = n \frac{\lambda}{a}.$$

Wyobraźmy sobie, że mamy do czynienia z dwiema liniami widmowymi; jedna z nich ma długość fali λ , druga $-\lambda + \Delta\lambda$; wówczas i zamiast φ , będziemy mieli

$$\varphi + \Delta\varphi = n \frac{\lambda + \Delta\lambda}{a}; \quad \Delta\varphi = n \frac{\Delta\lambda}{a}.$$

Równanie to wskazuje, że odległość katowa $\Delta\varphi$ dwu linii widma jest dla da-

nej różnicy w długościach fali proporcjonalna do n , rzędu widma; inaczej mówiąc dyspersja jest najsilniejsza w widmach najwyższego rzędu. $\Delta\varphi$ zależy jednak również od a (ob. fig. 2-gą); im węższe są elementy siatki, tem silniejsza również będzie dyspersja. Nie zapomnijmy jednak, że mamy tu do czynienia ze zjawiskiem fizycznym, a więc - ze zjawiskiem ciągłym. W danych warunkach powstaje maksimum natężenia świetlnego, które stopniowo słabnie; linia widmowa posiada pewną szerokość i przejście od światła do ciemności jest bądź co bądź stopniowe. Im większa będzie ilość szpar w siatce dyfrakcyjnej, tem wydawniejsze jest owo maksimum, tem bardziej linia widmowa zbliża się do ideału—linii matematycznej. Zwracając uwagę na te czynniki, można dowiedzieć, że zdolność danej siatki do oddzielania dwu sąsiednich linii widma jest proporcjonalna do iloczynu z rzędu widma przez ogólną liczbę szpar siatki.

Do tegoż wniosku Fraunhofer doszedł na drodze doświadczałnej i skierował wszystkie swe usiłowania ku otrzymaniu siatki o możliwie największej ilości jak najwęższych szpar. Pierwsza siatka została sporządzona zapomocą drutu grubości $0,05 \text{ mm}$ ¹⁾, odstęp między drutami wynosił milimetr prawie. Aby mógł zmniejszyć te odległości Fraunhofer użył następnie śruby o mniejszym kroku, spostrzegł jednak niebawem, że na tej drodze nie można oczekiwać wielkich postępów. Wpadł wówczas na myśl, że można by się również posługiwać światłem odbitem, zamiast przechodzącego. Pokrył szkło cienką warstewką złota, na której przeprowadził szereg rys równoległych. Okazało się, że w świetle odbitem miejsca, na których złoto pozostało działają zupełnie tak samo, jak szpary w świetle przechodzącym, ponieważ od

¹⁾ Jeżeli różnice dróg dla 1-go i 2-go promienia wynosi $CA = n\lambda$; to dla 1-go i 3-go $-2AC$; 1-go i 4-go $-3AC$ i t. d.; wogóle różnice dróg dla jakiegokolwiek pary promieni wynosić będzie pewną całą wielokrotną $n\lambda$; łatwo to można znaleźć zapomocą poprowadzenia odpowiedniej prostopadłej. Podczas przejścia przez soczewkę różnica dróg nie zmienia się, bo grubość soczewki jest niejednakowa i to kompensuje nachylenie promieni idących z brzoza.

¹⁾ Fraunhofer mierzy w calach paryskich („le ponce du pied de roi“ $= 0,02707 \text{ m}$) autorowie angielscy podają liczby w calach ang. ($= 0,0254 \text{ m}$); w artykule niniejszym sprowadziliśmy wszystko do układu metrycznego.

nich właśnie idzie światło; teoria zjawiska pozostaje ta sama. W najdoskonalszych siatkach dziś używanych korzystamy właśnie ze światła odbitego, o czym niżej będzie jeszcze mowa. Kreśląc rysy na złocie, Fraunhofer dochodzi do odstepu między niemi $= 0,04 \text{ mm}$; gęściej kreślić już nie może, bo wówczas nie staje mu złota na powierzchni. Zastępując złoto jednostajną warstewką łożu, mógł on jeszcze do połowy zmniejszyć ten odstęp.

Najlepsze wyniki dało kreślenie rys dyamentem na powierzchni szklanej; tu Fraunhofer dochodzi już do odstepu $= 0,0033 \text{ mm}$ (około 300 linii w milimetrze). Do kreślenia rys używa specjalnie w tym celu skonstruowanej maszyny; o tej maszynie pisze, co następuje: „Można zapomocą tej maszyny wyrzynać linie równoległe w odstępach równych ich szerokości; odległość między liniami może być uczyniona tak mała, że przypada ich 32000 na cal paryski (1180 na mm); jednak nadać tym liniom równe odstepy od siebie, żeby w ich wzajemnej odległości, która ma wynosić 0,000 031 25 cala nie uczynić błędów wynoszących setną część tej odległości, t. j. 0,000 000 31 cala (0,000 008 391 mm), nie udało mi się do tychczas i zapewne byłoby niepodobieństwem dla rąk ludzkich, choćby się one posługiwały nie wiem jaką maszyną“.

Przepowiednia Fraunhofera nie była słuszna: udało się osiągnąć jeszcze daleko większą ilość rys na milimetrze; co prawda ręce ludzkie zostały zupełnie zastąpione przez maszynę.

Po Fraunhoferze zaczął sporządzać i sprzedawać siatki dyfrakcyjne zreczny mechanik Nobert, który mieszkał w małej mieścinie na Pomorzu; otrzymywał on jeszcze bardzo dobre siatki o 220 nacięciach na milimetrze, kreślił rysy dyamentem na szkle.

Amerykanie przyczynili się do ostatecznego wydoskonalenia siatek dyfrakcyjnych. Lewis Morris Rutherford (z zawodu prawnik, z zamiłowania astronom; nie należy go utożsamiać ze społecznym nam sławnym fizykiem) zbudował doskonałą maszynę do dzielenia i zaczął kre-

ślić rysy dyamentem nie na szkle, lecz na powierzchniach metalowych. Stanowiło to ogromny postęp: powierzchnie metalowe są miększe niż szkło; dyament mniej się zużywa, i brzegi rys się nie szczyrbia. Przeważną część siatek Rutherforda miała 680 linii na mm , ogólna ilość rys w siatce wynosiła około 30000; wiemy już, że ta ogólna ilość rys stanowi o sprawności siatki czyli o zdolności oddzielania sąsiednich linii widmowych. Oczywiście jest rzeczą, że należy w tych siatkach metalowych używać światła odbitego.

Ostatni najtrudniejszy krok uczynił Rowland. Koło roku 1882 zbudował on maszynę do dzielenia, która pozwalała otrzymywać siatki o przeszło 1600 rysach na milimetrze; okazało się jednak praktyczniejsem poprzestać na mniejszej ilości rys; kreśląc po 800 linii w mm , Rowland sporządził przepyszne siatki dyfrakcyjne zawierające ogółem 110 000 rys równoległych. Rowland wprowadził też jedno niezmiernie ważne udoskonalenie. Wiadomo, że zwierciadła wklęsłe zbierają promienie; otóż Rowland wpadł na myśl, aby analogicznie kreślić siatki na zlekka wklęsłej cylindrycznej powierzchni metalowej. Okazało się, że siatki takie same zbierają promienie w jednym punkcie i zbytecznem staje się użycie soczewek. Jest to okoliczność nader ważna, bo soczewki szklane pochłaniają całkowicie rozległą nadfioletową część widma.

Jeżeli pomyślimy, jak niesłychanie mały jest odstęp pomiędzy rysami w wielkich siatkach Rowlanda, to samo przez się nasunie się pytanie, jakimi środkami dochodzi się do tak doskonałych wyników. Otóż Rowland, jak inni, posługiwał się maszyną do dzielenia, potrafił jednak udoskonalić zasadniczą jej część, t. j. śrubę. Studya nad źródłami błędów podczas sporządzania śruby przekonały Rowlanda, że niepodobna jej otrzymać odrazu w stanie doskonałym. Postępuje on wówczas w sposób następujący: sporządza przedewszystkiem śrubę możliwie dokładną i dłuższą, niż potrzeba. Tę śrubę zaopatruje w odpowiedni naśrubek

(mutrę); ostatnią przekrawa na cztery części, umocowuje pierścieniami i zaciskami i nasadza na śrubę. Naśrubek przesuwają po śrubie nieustannie tam i napowrót, używając przy tem oliwy i szmirglu. Drobną błędą, którą posiada mutra i śruba wygładzają się wtedy. Ostatecznie śruba i naśrubek będą miały po jakimś czasie pewną średnią szerokość kroku. Sporządzenie śruby w ten sposób jest pracą nieladą. Co dziesięć minut trzeba odwracać bieg naśrubka, i ten proces szlifowania trwa co najmniej dwa tygodnie; stopniowo zaciska się naśrubek coraz silniej i stosuje się coraz subtelniejsze środki szlifierskie. Otrzymawszy zupełnie dokładną śrubę, Rowland zbudował całą niezmiernie skomplikowaną maszynę¹⁾, zapobiegającą wszelkim nieprawidłowościom w kreśleniu linii. W zasadzie wszystko sprowadza się do tego, że po śrubie przesuwają się jednocześnie naśrubek, na którym jest umocowana powierzchnia metalowa. Dyament pozostaje w jednym miejscu; specjalne urządzenie opuszcza go automatycznie na powierzchnię metalową, przesuwając go delikatnie po niej i podnosi; wówczas śruba obraca się o jeden ząb, powierzchnia metalowa przesuwa się o tysięczne części milimetra, a dyament kreśli nową linię. Całą maszynę porusza motor wodny. Wszystko to Rowland ustawił pod przykryciem szklanym w podziemiach instytutu fizycznego w Baltimorze; w ten sposób zabezpiecza się przyrządy od wahań temperatury. O trudności przedsięwzięcia i olbrzymiej zasłudze Rowlanda najlepsze wyobrażenie daje cytata z rozprawy prof. Amesa z Baltimore:

„Należałoby powiedzieć słów kilka o trudnościach kreślenia siatek, co wytłu-

maczy może, dlaczego tak wiele wymagań, które możnaby mieć względem siatek dyfrakcyjnych, pozostaje niespełnionych. Trzeba miesięcy czasu, aby sporządzić doskonałą śrubę maszyny do dzielenia, lecz można z łatwością strawić rok na poszukiwaniu odpowiednio zakończonego dyamentu. Można sobie wyobrazić, jakiej tu potrzeba cierpliwości i zęczości. Przeważnie koniec dyamentu kreśli na raz więcej niż jedną bródkę, i daje skutek tego dużo światła rozproszonego. Znowuż niewiele ostrzy kreśli linię z równą łatwością tam i napowrót. Skutki niejednokrotnego kreślenia szczególnie dają się odczuć w małych siatkach, których nie należałoby używać w badaniach ścisłych. Dalej siatka nie daje nigdy widm symetrycznych; często jedno lub dwa z widm poszczególnych pochłaniają całe światło. To może być co prawda pożądane, jeżeli chcemy używać wyłącznie tych widm. Nie jest to jednak zasada ogólna. Niełatwo powiedzieć, czy się znalazło dyament o dobrym końcu; albowiem często siatka „drapana“ (ang. „scratchy“ grating) jest dobra; błyszczący zaś koniec zawsze daje siatkę „drapaną“. Jeżeli wszystko dobrze idzie, to trzeba pięciu dni i nocy aby nakreślić 6-calową siatkę (cal. ang. = 25,4 mm), mającą 20 000 linii w calu (koło 800 na mm). Względnie bez trudności można kreślić 14 000 linii w calu“.

St. Landau.

(dok. nast.).

KRONIKA NAUKOWA.

Kometa Enckego. Wyniki spostrzeżeń, poczynionych w obserwatorium hejdelberskim nad położeniem komety Enckego tak odbiegają od obliczeń teoretycznych, że dr. Backlund, dyrektor obserwatorium w Putzkowie uznał za konieczne zbadanie przyczyn tej niezgodności. Stwierdza on, że dokonane zosobna przez Kamińskiego i pannę Karolikównę obliczenie zakłóceń, wywołanych przez wpływ Jowisza, oparte jest na prawidłowych zasadach i wypełnione z dosta-

¹⁾ Szczegółowy opis z licznymi rysunkami można znaleźć w książce Balygo. „Spectroscopy“, Londyn 1905, Longmans, Green i Ska.

Przeważną część danych co do rozwoju techniki siatek wzięłem z pierwszego tomu Kaysera „Handbuch d. Spectroscopie“; stamtąd również—cytatę z rozprawy Amesa „The concave grating in theory and practice“.

teczną ścisłością. Przyjmując tedy prawdziwość obliczeń teoretycznych, Backlund podaje dwie hipotezy. Pierwsza podsuwa myśl, że ciało obserwowane pomiędzy 25 grudnia r. z. a 19 stycznia r. b. nie było kometa Enckego, druga zaś przypuszcza, że kometa rozpadła się na dwie części i że część obserwowana została sprowadzona z pierwotnej orbity. Sprawa ta będzie mogła być rostrzygnięta w czerwcu, gdy staną się możliwe obserwacje na południowej półkuli. W końcu Backlund zwraca uwagę, że do obecnego roku kometa Enckego nigdy nie była dostrzegana przed przejściem przez perihelium, co zachodzi dopiero między kwietniem a lipcem. Na podstawie spostrzeżeń hejdelberskich dr. Ebell obliczył paraboliczną orbitę badanego ciała i doszedł również do wniosku, że ciało to nie jest, zapewne, kometa Enckego.

w. w.

(Nature).

Meteory, a kometa Halleya. Ze względu na zbliżający się powrót komety Halleya majowy rój meteorów Aquaridów powinien być oczekiwany ze szczególnem zainteresowaniem. O roju tym, jako rzadko obserwowanym, wiemy względnie niewiele. Jest wszakże rzeczą pewną, że jest to najwspólniejszy z rojów majowych, a punkt i czas jego ukazywania się bardzo się zgadza z punktem i czasem pojawiania się ciała krążących po drodze komety Halleya. Jest to wiele mówiąca zgodność, i przypuszczalny związek między kometa a rojem meteorów powinien być poddany wszechstronnemu badaniu w obecnym roku i latach następnych. Spostrzeżenia nad Akwarydami były czynione nad ranem pomiędzy końcem kwietnia a 7 maja w okolicy 337° tuż pod równikiem. Jeżeli rzeczywiście istnieje związek między powyższymi meteorami, a kometa Halleya, to w nadchodzących latach ilość tych meteorów powinna znacznie wzrosnąć, aczkolwiek nie posiadamy danych historycznych o świetnych rojach meteorów z lat 1759 i 1835 t. j. lat poprzednich przejść komety przez perihelium. Brak tych danych nie może być uważany za dowód przeciwny, gdyż bardzo wiele zjawisk meteorycznych nie bywa notowanych, a zdarzyć się to mogło z Akwarydami tem łatwiej, że jako widzialne tuż przed wschodem słońca, są trudniejsze do zaobserwowania. Faktem jest również, że Akwarydy, od czasu odkrycia ich przed czterdziestu laty przez pułkownika Tupmana, nigdy nie były przedmiotem obserwacji specjalnej.

w. w.

(Nature).

Wpływ „typów opadowych” na roczny okres opadów. Badania zmarłego niedawno

meteorologa niemieckiego Bezolda nad okresem rocznym burz ujawniły dwa maxima ich częstości; dotyczy to głównie Niemiec i sąsiednich części Europy środkowej, gdzie najczęściej burze zdarzają się w pierwszej połowie czerwca i drugiej—lipca. W sierpniu ilość burz jest już znacznie mniejsza. Rzecz przytem szczególna, że na stacyach meteorologicznych kontynentalnych najwięcej deszczów pada również w czerwcu i lipcu, znacznie zaś mniej — w sierpniu. Nasuwa się zatem przypuszczenie, że oba zjawiska są z sobą w związku, mianowicie, że na całkowitą dość opadów letnich składają się w znacznej mierze gwałtowne ulewy w czasie burz. Z kolei Hellmann w rozprawie p. t. „O względnie skąpych opadach na brzeżnym niżu niemieckim” przytoczył dane, przemawiające za zależnością wysokości opadów letnich od burz: na niżu niemieckim deszcze stosunkowo mało obfite znajdują wytłumaczenie w znacznie słabszych opadach w czasie burz, niż na przylegających obszarach kontynentalnych. G. Schwalbe podjął się dokładniejszego zbadania udziału opadów „burzowych” oraz innych typów w ogólnej ilości opadów w Europie środkowej. Ciekawe wyniki badań Schwalbego, ogłoszone świeżo w „Meteor. Zeitschr.”, podajemy niżej.

Według Arendta, który za podstawę swoich obliczeń wziął dane kilku stacyj śląskich, udział deszczów burzowych w całkowitej ilości opadów od maja do sierpnia waha się, zależnie od położenia stacy i od miesiąca, od 35 do 75%. Natomiast odpowiednie liczby u Schwalbego wynoszą 14 i 62%, a więc nieco mniej; tłumaczy się to z jednej strony pogodą roku, opracowanego przez Arendta, z drugiej tem, — że liczby jego cechują przede wszystkim klimat górski na Śląsku. Z innych wyników pracy Arendta podnieść należy, że w Berlinie nawet okres dziennej burz wykazuje nadzwyczajną zgodność z takimże okresem opadów, ustalonym przez Börnstaina.

Schwalbe rozróżnia następujące typy opadów:

1. Nawałnice—ulewy, z podziałami: a) opady ulewne, b) opady nawałnicowe. Oba podtypy posiadają jedną wspólną cechę: są to opady rześiste, lecz krótkotrwałe. Jeśli przytem powietrze jest spokojne, to mamy ulewy, jeśli zaś dmą silne wiatry, — w zimniejszej i przejściowej porach roku często zdarzają się najrozmaitsze odmiany opadów (deszcz, śnieg, krupy, grad)—to mówimy o nawałnicach. Między oddzielnymi ulewami lub nawałnicami pogoda często bywa sucha i słoneczna.

2. Opady kontynentalne odznaczają się długotrwałością, ale często gęstość ich jest

niewielka („kapuśniaczek“); jednakże wysokość ich w przeciągu 24 godzin, ze względu na długie trwanie, może być bardzo duża. Siła wiatru w czasie tych opadów bywa rozmaita, naogół niezbyt wielka; często panuje cisza zupełna, jednakże zdarzają się również wiatry gwałtowne, np. burza śnieżna od 18-ego do 20-ego kwietnia 1903 r. Opady lądowe w rozmaitych porach roku zachowują się zupełnie odmiennie w Niemczech wschodnich i zachodnich; okoliczność ta uwydatnia się jeszcze wyraźniej, jeśli obliczymy osobno ilości deszczu i śniegu, co też autor uskutecznił z możliwą dokładnością.

3. Opady typu przejściowego. W bardzo wielu razach w ciągu jednego dnia zdarzają się dłuższe opady z krótszemi, częściowo pogodnemi przerwami. Opady te, szczególnie częste zimą, można traktować, jako przejściowe pomiędzy opadami nawałnicowymi a lądowymi.

4. Opady burz. Schwalbe zalicza do tej kategorii wszystkie te opady, którym towarzyszą wyładowania elektryczne. Niekiedy zdarza się, że po krótkiej burzy następuje dłuższy deszcz lądowy. Oddzielenie ilości deszczu, pochodzącej od burzy, od ilości deszczu lądowego jest niemożliwe, gdyż notowania obserwatorów są zbyt niedokładne. Nie pozostało zatem autorowi nic innego, jak, za przykładem Arendta, uważać za deszcze pochodzenia burzowego wszystkie te, którym towarzyszą wyładowania elektryczne. Naturalnie skutkiem tego opady burzowe będą się wydawały nieco obfitsze kosztem opadów lądowych, ale błąd wobec bez porównania większej gęstości pierwszych nie może być duży.

Za podstawę rozważań ogólnych Schwalbe wybrał 10-cioletni okres (1894—1903) dla stacji Berlin. Uwzględnił on jednakże dla porównania pięcioletni okres (1899—1903) całego szeregu innych stacyj z najrozmaitszych części Niemiec, z których wymienimy Akwizgran (zachód), Helgoland (stacja morska), Królewiec (st. morska, wschód), Racibórz (wschód). Okazało się przytem, że oba okresy dla Berlina są prawie że identyczne, co uprawniło autora do porównywania wyników 10-iego letniego okresu berlińskiego z 5-iego letnim innych stacyj. Oto jak wyglądają odpowiednie dane dla Berlina, wyrażone w odsetkach całości.

BERLIN

Okres	Typ ulew.- nawałn.	Przej- ściowy	Lądo- wy	Bu- rzowy	Resz- ta	Suma
1894—03	17,5	28,9	31,6	21,8	0,2	100,0
1899—903	15,8	22,3	39,8	21,7	0,4	100,0

Zatem ilości, przypadające na oddzielne typy, są dla obu okresów mniej więcej je-

dnakowe. Szczególnie zastanawiająca jest zgodność dla typu burzowego, ale jest to naturalnie tylko przypadek. Z liczb powyższych wynika, że prawidłowość w występowaniu oddzielnych typów opadowych ujawnia się w taki sam sposób już w okresie 5-iego letnim, jak w dłuższym okresie 10-iego letnim, co pozwoliło autorowi ograniczyć się w swoich zestawieniach do tego ostatniego.

Pomijając szczegóły publikacyi Schwalbego, ograniczymy się jedynie na przytoczeniu ważniejszych wyników, do jakich on doszedł.

1. Udział opadów burzowych w ogólnej sumie rocznej opadów jest dość znaczny. W Berlinie 21,8% opadu rocznego towarzyszą burze.

2. Ponieważ burze zdarzają się głównie latem, więc wpływają one w sposób decydujący na okres roczny opadów i to w ten sposób, że lato w całych prawie Niemczech jest porą roku, najbardziej obfitującą w deszcze.

3. Jeśli od ogólnej sumy opadów odejmiemy deszcze pochodzenia burzowego, to utworzony w ten sposób okres roczny w środkowych Niemczech północnych ujawnia tendencję do obfitszych opadów w porach roku przejściowych (wiosna, jesień), do posuchy zaś — w ciągu reszty roku, przychem główne maximum przypada na jesień, główne minimum — na lato.

4. Na obszarach zachodnich i położonych bliżej morza skłonność do znacznie większych opadów jesiennych również się powtarza, ale zarazem opady zimowe są tak obfite, że prawie dorównują jesiennym, a gdzieś indziej nawet nad nimi górują. Wiosna i lato są tu najsuchszymi porami roku.

5. W częściach kontynentalnych Niemiec wschodnich (Śląsk górny, Racibórz) typ lądowy deszczów letnich pozostaje niezmienny, — tu okres roczny ulega na skutek burz zmianie nieznacznej.

6. Opady ulewne zachodzą w ciągu roku dość jednostajnie.

7. Natomiast opady nawałnicowe najczęściej nawiedzają obszar, o którym mowa, na wiosnę i jesienią: wewnątrz lądu maximum główne przypada na wiosnę, w okolicach zaś brzeżnych — na jesień.

8. Opady lądowe na obszarach brzeżnych posiadają maximum zimą, na obszarach przejściowych — jesienią, wreszcie w środku Niemiec wschodnich — latem.

9. Śnieg na zachodzie i na wybrzeżach pada przeważnie bardzo gęsto w ciągu krótkiego czasu, natomiast w Niemczech środkowych i na wschodzie — częściej w postaci dłuższego opadu.

Wyniki wyprawy księcia Abruzzów na Ruwenzori. Pisaliśmy już (patrz „Kron. nauk.“ № 12 r. b.) o zamierzonej ekspedycji na tę wysoką, a niedostępną dotychczas, górę środkowo-afrykańską znane go księcia-alpinisty. Obecnie jesteśmy w możności wskazać ważniejsze zdobycze tej wyprawy, obfitej w nadzwyczaj cenne odkrycia, — jej kierownik zapoznał z niemi świat naukowy zapomocą dwu odczytów, wygłoszonych w styczniu r. b. w Rzymie i Londynie. — Wyprawa, jak było projektowane, miała miejsce w czerwcu i lipcu 1906 r. Książę Abruzzów, idąc za przykładem bezpośrednich poprzedników, Moorea, Douglasa W. Freshfielda, Grauera i Wollastona, zaczął wchodzić na Ruwenzori ze wschodu, wzdłuż doliny Mobuku. Opuściwszy Fort Portal, ostatnią miejscowość w Ugandzie (wys. n. poz. morza 1535 m) siedł on doliną Mobuku aż do Bujongolo (3800 m), u jej początku. W ciągu tego marszu, bardzo uciążliwego wskutek roślinności nadzwyczaj gęstej i moczarowej, olbrzymie bagaże ekspedycji (194 skrzyń, ważących 22500 kg) byli w stanie wnieść jedynie górale Bakonjos, którzy zastąpili w tym celu Bagandosów, wchodzących w skład ekspedycji. Ci górale Bakonjos żyją aż do wysokości 2000 m i prawdopodobnie dlatego okazali się bardzo przydatnymi do męczącej pracy przenoszenia ciężarów. Niektórzy z nich dowlekli się aż do wysokości 4200 m: tutaj trzeba było się z nimi rozstać, albowiem gołe ich stopy kaleczyły się o lód i ostre głązy.

Pierwszy rekonesans odbywał się 10 czerwca, na tym samym masywie Kiyanja, na który się wdzierali Moore, Grauer i Wollaston. W ciągu tego postoju książę oznaczył punkty szczytowe i ułożył plan dalszej wyprawy, jak zobaczymy niżej, uwieńczony powodzeniem. Członkom ekspedycji udało się odkryć, że masyw Kiyanja oddziela od masywu głównego z jednej strony przełęcz, z drugiej — ściany, prostopadle spadające do doliny, wpadającej do doliny Mobuku. W ten sposób stwierdzony został fakt nowy, a mianowicie, że Kanyangungue, masyw główny, widziany z zachodu przez Stuhlmana, tworzy całość niezależną i dominującą, wyraźnie oddzieloną zapomocą dobrze widocznych przełęczy od grup Davoni i Kiyanja. Między 14 a 18 czerwca, książę Abruzzów wyruszył z Bujongolo w towarzystwie dwu przewodników Olliera i Petigaxa oraz tragarza Brocherela i zaczął się wdrapywać, pomimo mgły, na ów masyw główny. Od 15 czerwca do 10 lipca, członkowie ekspedycji, podzieliwszy się na kilka gromadek, dokonywali wejść i zdjęć rozmaitych grup szczytów masywu. Sella

wykonał nie bez trudu cały szereg wspólnych zdjęć fotograficznych: aby zdjąć przedziwną panoramę ze szczytu Króla Edwarda (4873 m) musiał on cały tydzień pozostawać na przełęczy Freshfielda (4326 m) i kilka razy wdrapywać się na szczyt, aby uchwycić odpowiedni moment. Spuszczając się ku fortowi Portal, ekspedycja nie była w stanie oprzeć się pokusie wejścia na wierzchołki masywu północnowschodniego, które książę ochrzcił nazwą gór Gessi (4719 i 4769 m).

Pierwszy wynik wszystkich tych prac, do których włączyć również należy pomiary trygonometryczne, robione przez kap. Cagniego, stanowi sporządzanie dokładnej mapy masywu Ruwenzori. Linia szczytowa masywu tworzy kręty czworobok, obrócony ku dwóm dolinom wschodnim, Mobuku i Bujaku, olbrzymią ścianą. Ekspedycja ujawniła bardzo ważne znaczenie tej ostatniej doliny. Potok, w niej płynący, jest dłuższy i potężniejszy od potoku Mobuku z powodu zasilających go licznych lodowców. Należałoby tedy rzecę głównej nadać raczej imię tego ważniejszego potoku, który nadto stanowić będzie dla przyszłych podróżników lepszą drogę do wnętrza masywu, a stąd na szczyty najwyższe. Wzdłuż linii szczytowej zalega, w odstępach prawie równych jeden od drugiego, sześć masywów głównych, które tworzą tyleż ośrodków niezależnych zlodowacenia i oddzielone są od siebie przełęczami, wysokimi na 4300 — 4400 m (z wyjątkiem przełęczy Stuhlmana, na północy masywu głównego, której wysokość wynosi tylko 4193 m). Jeśli zwrócimy uwagę na to, że z ogólnej liczby 19 szczytów wymierzonych, wysokość 15 waha się jednostajnie w granicach 4600 — 4900 m, to trzeba uznać, że linia szczytowa Ruwenzori, będąca jednocześnie wododziałem między dorzeciami Senliki i Mobuku, posiada wysokość mniej więcej jednakową i jest bardzo prawidłowa. Książę Abruzzów, w porozumieniu z Johnstonem i Stuhlmanem ustalił nazwy dla masywu, przyczem nie uciekł się do nazw miejscowych, albowiem krajowcy nie rozróżniają szczytów, uwzględniając jedynie doliny, jak to się często zdarza w krajach górzystych. Z nazw tych wymienimy najwyższe: Aleksandry — 5105 m, Małgorzaty — 5125 m (imiona królowych angielskiej i włoskiej).

Ruwenzori ma nie posiadać nic z masywu wulkanicznego: tylko w pobliżu Kichuchu odkryto żyły bazaltu, zresztą o charakterze wyłącznie lokalnym. Masyw Ruwenzori powstał na skutek podniesienia się en bloc części wyżyny archaicznej Afryki wsch. w związku z utworzeniem rozległych przełamów po stronach wschodniej i zachodniej

tej wyżyny. Książę Abruzzów uważa, że opisywany masyw jest elipsoidem podniesienia; innemi słowy jestto bardzo wydatne wydźwignięcie siodłowe, którego warstwy są mniej lub więcej podniesione z kierunkiem upadu, zwróconym ku obwodowi. Znaczne wysokości obszaru środkowego mają zawdzięczać swoje powstanie grupie skał bardzo twardych: amfibolitów, dyorytów, dyabazów, gnejsów amfibolitowych, znacznie oporniejszych względem erozyi od gnejsów i łupków łyszczykowych pasa zewnętrznego.

Wielkich trudności we wchodzeniu na masyw nie spotyka się; nawet obadwa szczyty najwyższe są względnie łatwo dostępne. Ruwenzori nie posiada ani lodowców t. zw. pierwszego rodzaju, czyli spuszcających się do dolin głównych, ani „pól firnowych”. Przytem, rzecz szczególna, niema tutaj również pól śnieżnych w ścisłym tego słowa znaczeniu; tutejsze lodowce tworzą szereg czasz, pokrywających najwyższe wypiętrzenia masywu. A więc brak zupełny czegoś w rodzaju alpejskich obszarów śnieżnych zasilających; mamy raczej tutaj, pod równikiem, do czynienia z lodowcami analogicznymi do lodowców skandynawskich (zresztą istnieje już w literaturze opis tych zjawisk, jako charakterystycznych dla lodowców zwrotnikowych). Te ostatnie nie schodzą nigdzie niżej 4300 *m*, z wyjątkiem lodowców Mubuku (4170 *m*) oraz Semper (4269 *m*): linia śnieżna ma przebiegać między 4450—4500 *m*. W czasie okresów lodowych na Ruwenzori rozwielił się lody potężnie. Doliny Aujuku, Mubuku i Mahoma były wtedy siedliskiem lodowców pierwszego rodzaju, sięgających wysokości 1900 *m*. Ta ostatnia okoliczność jest wyjątkową, albowiem na Konji i Kilimandżaro niżej 3600 oraz 3700 *m* nie znaleziono dotychczas śladów pewnych okresu lodowego.

Roślinność pod dobroczynnym wpływem wyjątkowej wilgoci klimatu jest nadzwyczaj bujna aż do wysokości bardzo znacznych. W wysokości 3000 *m*, doliny pokryte są przepyszny lasem, złożonym z wrzosowatych, paproci drzewiastych, storczyków— oraz laurowatych, w których cieniu kwitną ficiki, jaskry, bodziszki, osty, baldaszkowate. W wysokości 3500 *m*, z drzew istnieją już tylko olbrzymie wrzosowate oraz dziwne Lobelia i Senecio; te ostatnie rośliny wraz z paprociami, mchami, porostami oraz krzakami Helichrysum żyją aż do wysokości lodowców. Zbiór botaniczny ekspedycji ma obfitować w nowe gatunki.—Z obserwacji nad fauną, zanotować warto, że lampart zawędrowuje prawie aż do wysokości 4000 *m*; jednego widziano na postoju w Bujongolo, w wysokości 3800 *m*.

(Ann. de Géogr. 1907, Nr. 87).

L. H.

Kastracya pasorzytnicza skorupiaków

Dziesięcionogie skorupiaki, zwłaszcza kraby często są nawiedzane przez pasorzyty — skorupiaki z rzędu rozgłowców (Rhizocephala), dających jaskrawy przykład głębokich zmian, jakie sprowadza życie pasorzytnicze w organizmie istot żyjących. Worecznica (Sacculina) np., żyjąca, jako pasorzyt, na ciele kraba Carcinus, nie posiada, jak wiadomo, ani kończyn, ani otworu gębowego, ani też przewodu pokarmowego; ciało jest zredukowane do rodzaju worka, z którego wychodzą rozgałęzione nitki, przenikające do ciała gospodarza, a służące do wysysania jego soków, któremi żywi się pasorzyt. Giard, wykazał, że krab mający na swem ciele worecznicę, podlega kastracyi pasorzytniczej, albo inaczej mówiąc, rozwój pasorzyta sprowadza bezpłodność gospodarza.

Oprócz tego, zdołano stwierdzić, że zmiany zależne od kastracyi pasorzytniczej ujawniają się nie tylko w organach płciowych wewnętrznych i zewnętrznych, lecz i w drugorzędnych cechach płciowych oraz instynktach zwierzęcia.

Pasorzyty rozgłowce podlegają częstokroć napaści ze strony małych skorupiaków — pasorzytów, mianowicie Liriopsida, których życie było przedmiotem badań Caulleryego.

Liriopsida sadowią się bądź na samej worecznicy, bądź na krabie i żywią się substancyami asymilowanymi przez nią.

Najciekawszem jest to, że worecznice nawiedzone przez pasorzyty podlegają ze swej strony również kastracyi pasorzytniczej. Caullery zauważył, że obecność pasorzyta z grupy Liriopsida wywołuje zanik jajnika u worecznicy i znikanie jaj. W tych razach kastracya nie zachodzi jednak wskutek bezpośredniego zetknięcia się pasorzyta z jajnikiem gospodarza, lecz prawdopodobnie wskutek wessania soków odżywczych, zresztą sam proces pozostaje dotychczas nie wyjaśniony.

Według badań Caulleryego kastracya worecznicy nie bywa zupełna, gdyż wystarcza usunięcie pasorzyta, aby gruczoł jajnikowy zaczął odtwarzać się i stopniowo przybierać wygląd normalny.

Cz. St.

(Rev. scient.)

Fosforescencya węzowideł. Zjawiska fosforescencyi, obserwowane pośród istot żyjących, ciekawe są zarówno dla fizjologów, jak i dla fizyków. Przez jakiś czas utożsamiano własność wydawania światła przez niektóre ciała podczas ich rozkładu z analogicznymi zjawiskami u organizmów żywych. Świecenie węzowideł (Ophiurida) należy zaliczyć do kategorii procesów życiowych; było ono zauważone już przez Quatrefagesa.

Kolor światła—zielono-żółtawy. Nawet gołym okiem łatwo zauważyć, że światło na ramionach nie jest jednolite.

Według niedawnych prac Sterzingera, organy fosforyzujące mieszczą się u węzowideł na końcu pedicellaryj, fosforescencya zaś zależy od obecności śluzu wydzielanego przez komórki nabłonkowe. Magnold i Reichen-sperger, badacze którzy poświęcili wiele pracy tej kwestyi, są jednak innego zdania; Magnold twierdzi, że nigdy nie widział, aby świeciły końce pedicellaryj, świecą natomiast blaszki szkieletowe i kolce. Nawet izolowane kolce, gdy są podrażnione chemicznie przez mocny roztwór soli kuchennej, wydzielają światło; tymczasem podobnego zjawiska nie obserwujemy u pedicellaryj. Śluz wydzielający się na pedicellaryach ułatwia węzowidłom pełzanie po płaszczyznach pionowych, lecz nie pozostaje bynajmniej w żadnym związku z fosforescencyą.

Według badań Reichenspergera, w kolcach niektórych węzowideł istnieje znaczna ilość szczególnych gruczołów, wydzielających substancję bądź śluzową, bądź zlekką ziarnistą. Otóż te zagadkowe gruczoły spotykają się tylko u węzowideł fosforyzujących, a więc według wszelkiego prawdopodobieństwa komórki wspomnianych gruczołów produkują substancję fosforyzującą.

(Rev. scient.)

Cz. St.

Kilka słów o telegonii. W niedawno ogłoszonej pracy prof. uniwersytetu Neapolitańskiego Palladino stara się wyjaśnić dotychczas ciemną kwestyę telegonii. Mianem telegonii oznaczają w nauce wpływ pierwszego samca na potomstwo, albo inaczej mówiąc, przekazywanie matce drogą dziedziczności przez zarodka pewnych cech. Jako charakterystyczny przykład telegonii można przytoczyć fakt następujący: wiadomo, że kobieta biała poślubiona murzynowi, wydaje na świat potomstwo mulackie, które oczywiście posiada wiele cech ojcowskich. Otóż jeżeli ta sama kobieta w przyszłości ma dzieci nawet z mężczyzną białym, to posiadają one pomimo to cechy rasy murzyńskiej. Bez wątpienia, wpływ ten męczyzny, z którym kobieta miała pierwsze dziecko, na późniejsze potomstwo może przenosić się tylko za pośrednictwem zarodka. Znane są również fakty przenoszenia się zarzków chorobotwórczych ojca na matkę, co odbywa się nie bezpośrednio, lecz drogą pośrednią przez wpływ nasienia, które przekazuje je zarodkowi. Wobec tego zachodzi pytanie, jak należy rozumieć mechanizm tego procesu?

Przez długi czas uważano wymianę materii, jaka odbywa się między matką a zarodkami, za zjawisko wyłącznie osmotycz-

ne; na łożysko zopatrywano się jako na rodzaj filtru, który pobiera z krwi matki elementy korzystne dla rozwoju zarodka. Palladino po szczegółowym zbadaniu wyrostków kosmkowych doszedł do przekonania, że kosmki, a raczej ich pokrycie nabłonkowe, odgrywają istotną rolę w pośredniczeniu między matką a zarodkiem: zapewniają one z jednej strony oddychanie i odżywianie zarodka na koszt matki, a z drugiej strony przenoszą nie tylko produkty rozpadu z zarodka, lecz i pewne elementy morfologiczne i chemiczne, przez które zachodzi wpływ zarodka na matkę. Według prof. Palladino, podczas pierwszego okresu rozwoju zarodka wymiana materii nie odbywa się między krwią jego a krwią matki, lecz pomiędzy kosmkami kosmówki a błony macicznej. Jak się zdaje, „syncytia“, które oddzielają się od zarodka, rozprzestrzeniają się na powierzchni wyrostków kosmkowych, wędrują do naczyń krwionośnych matki, a następnie niesione przez prąd krwi zatrzymują się w rozmaitych częściach ciała, w szczególności w jajnikach. Plazma nasienia ojcowskiego, siedlisko cech dziedzicznych, a zarazem zarzków chorobotwórczych, może w ten sposób przeniknąć dzięki wspomnianym „syncytiom“ do jajników i bezpośrednio wywierać wpływ na jajka, a co za tem idzie i na następne poczęcia (telegonia).

Cz. St.

(Rev. scient.)

Z fizjologii i higieny aeronautów. Jak wiadomo, stwierdzono obecnie, że podczas wznoszenia się balonu, jak i podczas wchodzenia na góry, ilość czerwonych ciałek krwi znacznie zwiększa się w naczyniach peryferycznych, przyczem nie mamy tu bynajmniej do czynienia z tworzeniem się nowych ciałek; zjawisko to zależy od czynników fizycznych natury zewnętrznej, przede wszystkim od zimna. Niedawne badania d-ra J. Soubiesa, poczynione na wysokości 3 200 m świadczą, że wilgotność powietrza wywiera bardzo znaczny wpływ na przekrwienie naczyń peryferycznych tylko u zwierząt t. zw. ciepłokrwistych. Ciśnienie arteryalne podlega zmianom, zależnym nie tylko od zmniejszenia ciśnienia atmosferycznego, lecz i od zmienności innych czynników fizycznych.

Siła mięśni i odporność na zmęczenie zmniejsza się w miarę wzrastania wysokości, przyczem na bardzo znacznej wysokości daje się zauważyć istotna bezwładność. Na wysokości 3 000 m siła mięśni, według obserwacji d-ra Soubiesa zmniejsza się o $\frac{1}{4}$, zmęczenie zaś następuje daleko prędzej, niż na ziemi, należy jednak brać w rachubę

stopień rozwoju muskulatury i energii indywidualnej.

Wrażenia słuchowe sprowadzają się tylko do szumu i tętnienia w uszach, co powstaje wskutek naruszenia równowagi między błoną bębenkową a błędnikiem. Co dotyczy samego słyszenia, to podlega ono zakłóceniom, gdy wznoszenie się jest bardzo szybkie i gdy trąbka Eustachego przestaje należycie funkcyonować.

Siła wzroku wzrasta podczas wznoszenia się balonem, co nie ma miejsca podczas wchodzenia na góry. Naczyniówka i siatkówka nabiegają krwią. Obserwacye nad siłą wzroku, poczynione przez d-ra Soubiesa wykazały, że wzrasta ona proporcjonalnie do wysokości, mianowicie zwiększa się o $\frac{1}{3}$ co 3 000 m.

Co do powonienia i smaku nie zauważono zmian.

Samopoczucie stopniowo upada w miarę wzrastania wysokości. Na wysokości 1 000 m dr. Soubies określa zmniejszenie samopoczucia na $\frac{1}{4}$, wobec wysokości 2 800 m na $\frac{1}{3}$. Odruchy odbywają się normalnie na średnich wysokościach.

Współczynnik oddychania pozostaje bez zmiany prawie do wysokości 5 000 m, wyżej już daje się odczuwać brak tlenu, a na wysokości 6 000 m jest on tak znaczny, że u aeronautów pojawiają się właściwe objawy „choroby balonowej“.

Choroba balonowa, analogiczna z chorobą górską, obejmuje ogół przypadłości występujących u aeronautów na wysokości 5 500 — 6 000 m. Główne objawy wspomnianej choroby są następujące: ból głowy, torsye, skłonność do omdlenia, bezwładność, krwotoki i sennaść, co następnie może spowodować śmierć.

W celu wyjaśnienia tych przypadłości wygłaszano rozmaite teorie, wskazywano np. brak tlenu, niedostateczną ilość dwutlenku węgla, ciśnienie, wywołujące stagnacyę krwi w naczyniach płucnych, wreszcie zaburzenia w funkcyonowaniu nerek.

Jako środek leczniczy, dr. Soubies zaleca wdychanie czystego tlenu z domieszką 15% dwutlenku węgla; przez połączenie tych dwu gazów osiąga się skuteczniejsze pokonanie choroby, co pozwala wznosić się na bardzo znaczne wysokości.

Aeronauci powinni zachowywać poniżej przytoczone przepisy higieniczne:

Dla zabezpieczenia się od zimna, insolacji i wilgoci zaleca się odzież obszerna, ciepła, lekka, mianowicie flanelowa, wełniana i jedwabna, oprócz tego, papierowe gorsy. Pokarm winien być lekki, pożywny i łatwo strawny.

Ludzie skłonni do chorób piersiowych,

sercowych lub cierpiący na arteriosklerozę powinni unikać podróży napowietrznych, które oddziałują natomiast zbawiennie na ludzi nerwowych i podlegających chorobom psychicznym.

Cz. St.

(Rev. scient.)

Rozmaitości.

Telefonowanie bez drutu zostało już znacznie udoskonalone, jak przekonywamy się z odczytu wypowiedzianego w Londynie przez Waldemara Poulsena, znanego wynalazcę na polu telegrafowania i telefonowania bez drutu. Poulsen przeprowadził niedawno próby w Danii między Lyngby a stacją w Esberg, odległą o 275 km. Odtwarzanie głosu było tak wyraźne i czyste, że można było z łatwością rozpoznać osobę mówiącą. Podczas innych prób ustawiono w Berlinie fonograf i przesyłaną zapomocą fal elektrycznych muzykę odtwarzano z całą dokładnością na wspomnianej stacji Lyngby pod Kopenhagą, a więc w odległości około 470 km w linii prostej.

w. w.

(Nature).

Telegraf bez drutu, a wiadomości meteorologiczne. Od czasu kiedy telegraf bez drutu został zastosowany na szerszą skalę w praktyce, biura meteorologiczne starają się skorzystać z tego wynalazku do otrzymywania wiadomości o stanie pogody na oceanie Atlantyckim. Znaczenie takich wiadomości byłoby szczególnie ważne dla wschodniej części Europy, gdzie szybko przesuwające się cyklony występują nieraz wcześniej nim zdążą o nich powiadomić najbardziej nawet na zachód położone stacje meteorologiczne.

Wydawany przez londyńskie biuro meteorologiczne „Daily Weather Rapport“ podaje obserwacye meteorologiczne, zebrane na parowcach transatlantyckich i przesłane zapomocą telegrafu bez drutu. Wiadomości jednak powyższe nie posiadają wielkiego znaczenia, gdyż są podawane z odległości zbyt małych. Rzeczywiste znaczenie posiadałyby dla Europy wschodniej dopiero obserwacye zebrane przez parowce poza 30 stopniem długości zachodniej. Południk ten przecina drogę parowców na odległości około 1500 km od brzegów Irlandyi, t. j. na odległości łatwej do przebycia dla fal elektrycznych.

W Stanach Zjednoczonych waszyngton-

