

WSZECHŚWIAT

TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA.”

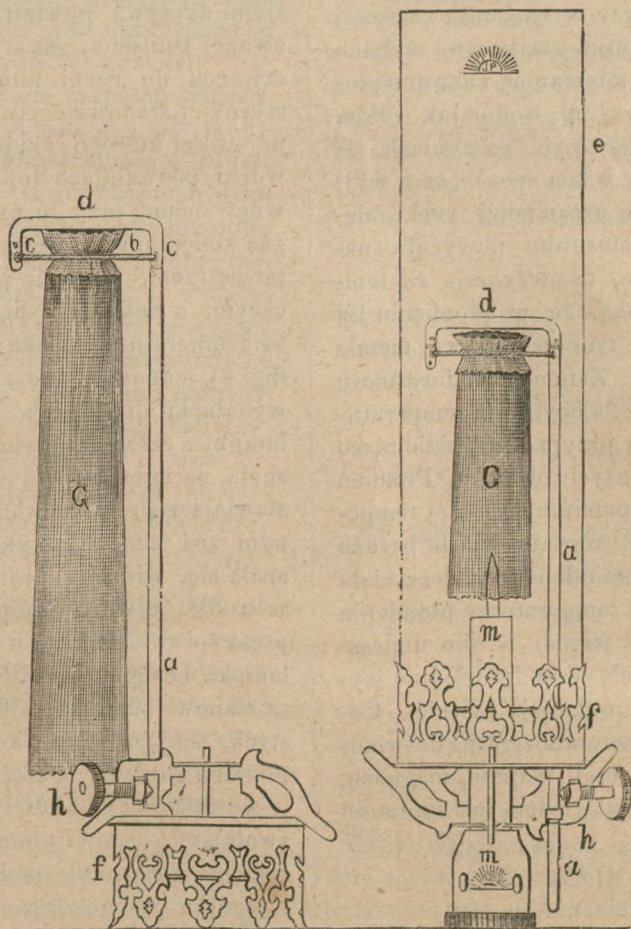
W Warszawie:	rocznie	rs. 8
	kwartalnie	„ 2
Z przesyłką pocztową:	rocznie	„ 10
	półrocznie	„ 5

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

Komitet Redakcyjny stanowią: P. P. Dr. T. Chałubiński, J. Aleksandrowicz b. dziekan Uniw., mag. K. Deike, mag. S. Kramsztyk, Wł. Kwietniewski, J. Natanson, Dr J. Siemiradzki i mag. A. Słóarski.

„Wszechświat“ przyjmuje ogłoszenia, których treść ma jakikolwiek związek z nauką, na następujących warunkach: Za 1 wiersz zwykłego druku w szpalcie albo jego miejsce pobiera się za pierwszy raz kop. 7½, za sześć następnych razy kop. 6, za dalsze kop. 5.

Adres Redakcyi: Krakowskie-Przedmieście, Nr 66.



Żarowa lampka gazowa, pomysłu dra Auera, ½ naturalnej wielkości.

ŻAROWA LAMPKA GAZOWA

pomysłu dra Auera,

OPISAL

E. Dziewulski.

Jeżeli lampy gazowe o znacznem natężeniu światła, jak Siemens'a ¹⁾ i Wenhama ²⁾ dały możność przemysłowi gazowemu stanąć do konkurencyi z elektrycznem światłem łukowem, to wynalazek żarowej lampki gazowej należy uważać za pierwsze usiłowanie dania możności gazowi współzawodniczenia z elektrycznem światłem żarowem. Przy tem należy zauważyć, że myśl zbudowania żarowej lampy gazowej nie jest nową, ponieważ powszechnie znane tak zwane światło Drumonda, ściśle rzeczy biorąc, jest żarową lampą oddawna będącą w użyciu. Wiadomo, że jeżeli mieszaninę złożoną z dwu objętości wodoru i jednej objętości tlenu zapalić, to przy wywiązaniu znacznej ilości ciepła następuje gwałtowny wybuch i z tego powodu tę mieszaninę nazwano pionurującą. Jeżeli zaś tak wodór jak i tlen, znajdując się w oddzielnych naczyniach, są z nich wypuszczane w ten sposób, że u wyjścia z odpowiednio urządzonej rurki mieszają się z sobą w stosunku powyżej oznaczonym i spalają się, to otrzymuje się temperaturę tak wysoką, że w płomieniu tej dmuchawki nawet trudno topliwe metale mogą być stopione. Zamiast wodoru może być użyty gaz oświetlający, lecz temperatura płomienia w tym przypadku będzie nieco niższa aniżeli przy użyciu wodoru. Płomień takięj dmuchawki, pomimo wysokięj temperatury jaką posiada, wydaje światło bardzo słabe z niebieskawym odcieniem, lecz ciała stałe nietopliwe w temperaturze płomienia dmuchawki, jak np. wapno w nim umieszczone, ogrzewając się do odpowiednio wysokięj temperatury poczynają świecić. Caron w r. 1866 przeprowadził szereg doświadczeń nad tlenkami metali, wapnia, magnezu, cyrkonu i t. p., pod względem ich zdolności

świecenia w płomieniu dmuchawki. Dane, zebrane przy tych doświadczeniach wykazały, że magnezycja daje więcej światła niż wapno w stosunku 6 : 5, jeżeli znajdują się w jednych i tychże samych warunkach. Tessiér du Motay uzyskał patent na wynalazek lampy do praktycznego użytku, zbudowanej na powyższych zasadach, lecz pomimo silnej reklamy, jaka była robiona na wystawie paryskiej 1867 r. dla tego sposobu oświetlania, nie znalazło ono zastosowania w praktyce. Jednakże światło Drumonda tak w pierwotnej formie, jakoteż w późniejszej zmienionej, chętnie jest używane w pracowniach naukowych do rozmaitych celów, a przedewszystkiem do latarni czarodziejskich rzucających obrazy niknące podczas wykładów. Ażebym kawałki wapna lub magnezyi ogrzać do świecenia, potrzeba używać lampki wodornej lub gazowej, w którą wdmuchiwany jest strumień tlenu. Jeżeli zaś idzie o ogrzanie mniejszych mas, można posilkować się lampką, w której zamiast tlenu dopływa powietrze. W lampce, tak zwanęj Bunsena, gaz wypływa przez wąski otvorek do rurki pionowej, odpowiednio szerokiej, stanowiącej rodzaj kominka, w dolnej części którego znajdują się boczne otworki, pozwalające dopływać powietrzu zewnętrznemu; przy górnym otworze kominka, gaz zmieszany z wessaniem przez otworki powietrzem, spala się płomieniem nieświecącym, a posiadającym odpowiednio wysoką temperaturę. Taka lampka Bunsena *m* (fig. 2), stanowi jedną z zasadniczych części wynalazku dra Auera. W dolnej części tej lampki z czterech otworków, które ona posiada, na rysunku widnieją tylko dwa przedstawiające się w kształcie litery O. W górnym zaś końcu lampki, przy którym gaz spala się, widzimy pręt spiczasty osadzony w środku otworu lampki. Obecność tego pręta sprawia mocne wydłużenie płomienia lampki. Drugą zasadniczą część lampki Auera stanowi biała siatka *G* z materij ziemistych, mająca kształt koszulki osłaniającej płomień gazowy, w której szyjce *D* znajduje się otvorek wielkości ziarnka grochu, pozwalający końcowi płomienia i produktom spalania swobodnie podnosić się do góry. Koszulka jest zawieszona na drucie platynowym *b*, przytwierdzonym w punktach *c*,

¹⁾ Wszechświat z r. 1883, t. II, str. 822.

²⁾ Wszechświat t. V, 1886, str. 674.

do dosyć grubego druta żelaznego *a*, stanowiącego podstawkę ruchomą, która może być w różnej wysokości ustawiona, a następnie zapomocą szruby *h* przytwierdzona do podstawki koszyka *f*. Całe to urządzenie otacza cylinder szklany *e* podtrzymywany przez koszyk *f*.

Tego rodzaju lampki sprzedaje firma Pintsch w Berlinie po cenie dosyć wysokiej, ponieważ za sztukę każe sobie płacić po 15 marek, co przy dzisiejszym kursie wynosi prawie rs. 8; kupujący otrzymuje siatkę nicianą, nieco wilgotną w dotknięciu, co pochodzi od soli mineralnych, któremi siatka jest mocno napojona. Taką siatkę przed użyciem, stosownie do instrukcyi, należy zawiesić w sposób wskazany na fig. 1 i zapalić przy pomocy zapalki od góry to jest przy szyjce *d*. Palenie się, a raczej tlenie się siatki postępuje wolno od góry do dołu, a jako reszta pozostaje tkaneczka utworzona z materyi białej ziemistej, przy czem długość siatki zmniejsza się o połowę. Koszulka tak otrzymana jest dosyć krucha i nie należy jęj dotykać się palcami. Następnie składa się lampkę w sposób wskazany na fig. 2, a zapalenie lampki skutecznia się z góry cylindra szklanego, to jest w ten sam sposób jak w zwyczajnych lampach gazowych. Masa składająca koszulkę pod wpływem ciepła lampki gazowej ogrzewa się do jasnej białości i zaczyna wysyłać światło przyjemne dla oka nie ulegające tym drganiom, które zawsze mają miejsce w lampach gazowych. Skład soli mineralnych, użytych przez wynalascę, jest trzymany w tajemnicy; można się jednak domyślać, że są to związki magnezu lub cyrkonu, albo może mieszanina jednych z drugimi.

Światło tej lampki porównywałem ze światłem lampy gazowej zwyczajnej zapomocą spektroskopu i przekonałem się, że pierwsze jest bogatsze od drugiego w barwy niebieską i fioletową. Z tego to powodu światła te widziane jednocześnie gołym okiem posiadają zabarwienia: pierwsze niebieskie, drugie żółte.

Według prób fotometrycznych przeze mnie dokonanych lampka Auera przy zużyciu $2\frac{1}{2}$ stóp sześciennych gazu na godzinę

wydaje światło o sile równiej 14 świecom normalnym angielskim, kiedy zwyczajna lampka gazowa dla wytwarzania téjże samiej mocy światła w przeciągu również godziny czasu potrzebowałyby 5 s. s. gazu. A zatem lampka Auera wydaje o 100% więcej światła niż zwyczajna lampka gazowa.

Koszulki, używane w lampach Auera, zdaje się że są niezbyt trwałemi. Po stu godzinach użycia, koszulka którą miałem do dyspozycyi, ulega dosyć znacznemu zmniejszeniu. Lecz podobno można je nabywać u Pintscha w Berlinie po cenie 1 marki. Z prób tych, jakie robiłem z jednym egzemplarzem, niepodobna stanowczo wyrokować o wynalazku Auera, który w danej chwili ma jeszcze dosyć pierwotną formę. Jednakże należy zauważyć, że światło pochodzące z tego źródła ma wiele przymiotów wspólnych ze światłem żarowem lampki elektrycznej. Takie światło, dosyć bogate w promienie wszystkich barw widma, nadaje się do oświetlenia przedmiotów barwnych, ponieważ te ostatnie widziane w tem świetle nie zmieniają tak swych kolorów, jak to daje się spostrzegać przy oświetleniu świecami, lampami naftowemi lub też zwyczajnemi lampami gazowemi. O ile okaże się praktycznym wynalazek Auera, orzeknie przyszłość.

OBSERWACYE

OBŁOKÓW WYŻSZYCH

i ich rzeczywisty stosunek do przepowiadni powietrza

napisał

Bolesław Buśczyński,

asystent c. k. obserwatorium astronomicznego
w Krakowie.

Wielu współczesnych meteorologów zgodziło się na to, że badanie obłoków, a przede wszystkim obłoków wyższych (cirri, cirrocumuli, cirrostrati) ma wielkie zna-

czenie dla poznania prądu atmosferycznego¹⁾. Albowiem ruch tych obłoków pozwala nam poznać zarazem i ruch warstw powietrznych, w których pierwsze się znajdują, oraz daje nam w przeważnej liczbie przypadków wyjaśnienie ruchu wszystkich części warstw powietrznych w miejscu spostrzeżenia widzianych. Różne prądy powietrza płyną obok siebie, a stykając się, powodują zmianę stanu powietrza. Chcąc zatem przepowiedzieć stan powietrza, musimy starać się głównie o poznanie ruchu tych prądów wyższych. Dlatego obserwacje obłoków wyższych są ważną częścią zwykłych spostrzeżeń meteorologicznych, a z wyników tych obserwacji można się spodziewać korzyści nie tylko naukowej, ale i praktycznej. W czasie mych obserwacji meteorologicznych we wrocławskim obserwatorium najczęściej się też sprawdzała przepowiednia czyli prognoza, dokonana na mocy badań dotyczących obłoków wyższych.

W niewielu tylko przypadkach ruch warstw wyższych bywa bezpośrednio dostrzegany, można bowiem obserwacje takie czynić tylko na wysokich górach lub też podczas podróży balonem, a więc w warunkach bardzo wyjątkowych; dlatego też jesteśmy zmuszeni dla poznania tych prądów obserwować kierunek obłoków wyższych.

Jak powstaje depresja barometryczna (minimum ciśnienia powietrza), jaka jest przyczyna jej zwykłego posuwania się od zachodu ku wschodowi i jej szybkości? oto pytania, które mimo pilnych obserwacji ciśnienia powietrza, w dziełach fachowych dotąd nawet przez najcelniejszych meteorologów nie zostały gruntownie wyjaśnione²⁾. Wiatry panujące są widocznie nie przyczyną lecz wynikiem takich depresyj; wiatry

wiejące w wyższych warstwach powietrza są daleko ważniejszymi niż wiatry tuż ponad ziemią się znajdujące, gdyż ostatnie są po największej części zależnymi od wiatrów sfer wyższych oraz od położenia miejscowości, które stawia przeszkodę regularnemu kierunkowi wiatru. Nieznana jest również przyczyna rozrzedzania się atmosfery na jednych punktach i wynikającego stąd zgęszczenia się powietrza na innych.

Ale i te depresje nie mogą dać obserwatorowi miejscowemu pewności co do tego, kiedy nastąpi zmiana w powietrzu, kiedy dojdzie ona do jego stacyi i spowoduje opad. Takie spostrzeżenia depresyi, jakkolwiek się one roszodzą po świecie na drodze telegraficznej, są jedynie ogólnikowego znaczenia i nie mają zbyt wielkiej wartości lokalnej. Dlatego też każda miejscowość jedynie dla siebie samej może przepowiedzieć zmianę w powietrzu; za podstawę może jej wprowadzić służyć ogólny stan powietrza, zaawizowany ze stacyj centralnych (w Rosyi z Petersburga, w Austrii z Wiednia, w Niemczech z Hamburga), atoli prognozę lokalną może ułożyć jedynie sam obserwator na odnośnej stacyi¹⁾.

Do sposobu spostrzeżeń lokalnych należy zatem obserwowanie kierunku obłoków wyższych, na mocy którego otrzymujemy po największej części dobre rezultaty prognostyczne; to też na ów kierunek każdy obserwator bacznie zważać powinien. Lecz kiedy niebo zupełnie jest pokryte chmurami (stratus, cumulostratus, cumulus), lub gdy wogóle tego rodzaju obłoczków niema, wtedy niepodobna nam według tej metody oznaczyć kierunku wiatru w wyższych warstwach atmosfery. Żaden bowiem gatunek chmur, jako należących do prądu nadpoziomowego, dla prognozy użytym być nie może, ponieważ pędzą one prawie zawsze razem z dolnymi warstwami wiatru. Ale nawet i wtedy, gdy sklepienie czasami całe jest pokryte obłoczkami wyższymi, złożone-

¹⁾ Rozróżniać będą tylko dwie warstwy atmosferyczne: prąd niższy i wyższy; w myśl tego i podział zachmurzenia będzie dwojaki: zjawiska pęcherzykowe płynące w dolnych warstwach, nazywać będą chmurami, zjawiska zaś śniegowe lub iglicowe, płynące w wyższych warstwach nazywać będą obłokami.

²⁾ Najlepiej opisał zjawiska te meteorolog niemiecki van Beber w dziele swoim: Handbuch der ausübenden Witterungskunde, Stuttgart, 1886, t. II, str. 220.

¹⁾ O pomnożeniu stacyj meteorologicznych i o rozwoju prognoz przez obserwacje cirrów, porównaj rozprawkę H. J. Kleina. (Zeitschrift für Meteorologie der oesterreichischen Gesellschaft, Wien, 1883, str. 220 i nast.).

mi z cząstek śniegowych lub też kryształów iglicowych, to nie zawsze je oko ludzkie dostrzedz może. Tissandier w swych podróżach balonem, zauważył, że owe kryształy mogą znajdować się w wyższych sferach, a mimo to nie być widzialnymi.

W razie jednakże, kiedy można obserwować kierunek obłoków wyższych, wtedy można również wnioskować, jaka w najbliższym czasie nastąpi zmiana w powietrzu, a spostrzeżenia takowe nadają się głównie do przepowiadania opadów, co jest nader pożądanem w celu poznania klimatu i ze względu na rolnictwo.

Z gatunków wyższych obłoków widzimy najczęściej cirrus, które zwykle ciągną znacznie wyżej ponad naszymi najwyższymi górami. Obłoczki te składają się z bardzo delikatnych, białych jak śnieg, iglic; czasami są rozproszone po całym niebie bez żadnego regularnego układu, to znowu przechodzą nad obserwatorem w kształcie białych pasm, równoległych do siebie. Te punkty, w których się te pasma równoległe dla oka ponad poziomem przecinają zdają, nazywamy punktami konwergencyjnymi; przecięcie to zależy jedynie od perspektywicznego układu. Układy te są bardzo urozmaicone: czasami ostro zacięte, to znowu cokolwiek rozwalkowane, czasami niewyraźne po brzegach, czasami znowu bardzo odbijające od błękitu nieba. Dość często także poprzepłatane są owe pasma prostopadłami do nich, krótszemi niejako listwami i wyglądają niby oderwane od innego systemu.

Nie tak często oglądać można całe niebo pokryte bardzo cienką, nieco białoszarawą warstwą obłoków, zwanych cirrostratus, która to warstwa zamienia ciemnobłękitny kolor nieba na niebieskawobiały, a czasami przeobraża się w ciemniejszy, szary pokład, który całe niebo pokrywa i to nieraz w bardzo krótkim czasie. Można jaknajdokładniej obserwować, jak pokład ów powstaje bardzo prędko z powyżej opisaną cienką warstwą i to li tylko przez szybkie jej opuszczanie się w niższe warstwy. Przejścia z wyższych warstw w niższe dowodzą nam także zjawiska optyczne. Wieniec i koła, wogóle zjawiska świetlne naokoło słońca, księżyca i gwiazd pierwszej wielkości,

które powstają przez uginanie promieni, przechodzących przez wyższe warstwy obłoczków, osięgają przy pewnej odległości tych warstw największą jasność, która się coraz bardziej zmniejsza i wreszcie do zera dochodzi, gdy pokłady te do pewnego stopnia ku ziemi się zbliżają. Po takim zjawisku zwykle następuje opad.

Pozostaje jeszcze jeden gatunek wyższych obłoków, cirrocumulus, z powodu swego ugrupowania się przezwany barankami. Jestto mnóstwo mniejszych kłębkowatych konglomeratów obłocznych, zmieniających swą wielkość i tworzących całe stada tych zaokraglonych obłoczków.

Uważam za stosowne zaznaczyć na tem miejscu, że bardzo mało można wnioskować o stanie powietrza z pojedynczych obserwacji ciśnienia atmosfery, temperatury, lub ze sprężystości pary powietrznej. Wszystkie te spostrzeżenia razem wzięte mogą dać jedynie ogólniejszy obraz mającego nastąpić rozkładu powietrza. Barometr i termometr pokazują wprawdzie zbliżanie się depresyi, lecz zmiany barometru dają tylko w przybliżeniu i to w niewielu przypadkach dokładny obraz kierunku depresyi. Zwłaszcza w razach, gdy depresyje zbaczają od swego regularnego biegu, wtedy meteorologija praktyczna nie ma żadnego środka dla poznania przebiegu takiej depresyi, mimo wszelkich obserwacyj barometrycznych i wielkiej ilości stacyj. Mylne byłoby też utrzymywać, że wysoki lub niski stan barometru wynika ze stanu pogody, jedno i drugie jest raczej skutkiem kierunków wiejących prądów atmosferycznych. Nie zmniejszone ciśnienie spowoduje deszcz ani podniesiona kolumna barometru pogodę, czego dowodzą najwyraźniej wschodnie pobraża, mające opad po większej części przy wysokim stanie barometru.

W najnowszym czasie wyszła na pruskim Szląsku broszurka p. dra Troski pod tytułem: „Die Vorherbestimmung des Wetters mittelst des Hygrometers”, która obszernie i gruntownie traktuje sposób przepowiadania stanu powietrza za pomocą hygrometru. Podług swjej metody dochodzi autor do dość pomyślnych rezultatów. Przy używaniu tej metody napotykamy

jednak tyle wyjątków, tyle modyfikacyj, że zapominamy w końcu o regule samej i jedynie tylko z wyjątkami mamy do czynienia. To też pożytek z tej skomplikowanej metody w praktyce jest niewielki.

W téjże broszurce porusza także autor i prognozy na mocy obłoków wyższych i twierdzi, że ten gatunek obłoków nie może nam służyć za samodzielny, lecz tylko niejako za drugorzędny środek przepowiadania stanu powietrza. Studyja nad tym przedmiotem robione dały ten wynik, że w 65% wszystkich wypadków nastąpiły opady, a z tych w 40% nastąpiły one już w przeciągu 24-ech godzin. Co się tyczy czasu, to naturalnie niepodobna jeszcze na godzinę oznaczyć, kiedy opad nastąpi, czy we 3 lub 4 godziny, czy też dopiero po 24-ch godzinach od chwili spostrzeżenia. Zależy to zupełnie od szybkości obłoków; w każdym atoli razie zmiana jakaś w pewnym czasie po obserwacji nastąpi.

Następnie wywodzi autor, że w razie wiatrów wschodnich tego rodzaju obłoki pozostają prawie zawsze bez znaczenia. Jakie powody, jakie badania i rozumowania skłoniły autora do tego twierdzenia, nie wiem; atoli moje obserwacje obłoków wyższych do takiej konkluzji wcale nie prowadzą, obłoki tak ze wschodu jak i zachodu mają według mnie dla prognozy wartość jednakową. Zawsze można się spodziewać peryjodu pogodnego ze wschodnimi wiatrami, gdy cirri nadchodzą ze strony wschodniej.

Że cirri zależą od depresji a więc od wiatrów i deszczów, tego pierwszy dowiódł prof. Prestel¹⁾, który w obserwacjach tych obłoków widział pewny środek przepowiadania burz; ale dopiero nadzwyczaj gorliwe badania Hildebrandsona i Leya wyświeiliły niejedyn ciemny punkt na tem polu. Pierwszy badacz twierdzi, że obłoki wyższe uważać należy za pierwszą oznakę (précur-

seurs) niepogody¹⁾. Poszukiwania tych badaczy doprowadziły do schematycznego zestawienia ruchu tych obłoczków, jaki się odbywa w regijonach zarówno niskiego jak i wysokiego ciśnienia. Odkryte przez Hildebrandsona prawidłowości pozwalają nam bez barometru poznać zbliżanie się oraz mniej lub więcej dokładne położenie depresji, co nie jest bez znaczenia w tych przypadkach, w których ze zmian barometrycznych nie da się wcale wnioskować. Ostatnimi laty poświęcono temu przedmiotowi więcej czasu i uwagi i zbadano mianowicie zależność kierunku tych obłoków od depresji: Zebrany do dzisiaj przez obserwatorów dość obfity materiał w tej sprawie nie jest wprawdzie jeszcze dostatecznie uwzględniony i wyczerpany, ale dało się już zestawić kilka tymczasowych reguł, które mają dość wielką doniosłość dla prognozy stanu powietrza. Wyniki owych spostrzeżeń są następujące:

I. Cirri nadciągające z północ-wschodu ku południo-zachodowi są oznaką pogody i tylko wyjątkowo sprowadzają opady.

II. Cirri nadciągające z południo-zachodu ku północ-zachodowi sprowadzają na 10 przypadków w 8 razach deszcz w przeciągu 24-ech godzin.

III. Im liczniejsze oraz im więcej urozmaicone są układy cirrów, tym pewniej można się spodziewać jakiegokolwiek opadu.

IV. Cirri, które tak szybko nadciągają z północ-zachodu, że łatwo można ich ruch na pewne określić, sprowadzają deszcz na 10 przypadków w 9 razach i to w przeciągu 24-ech godzin. Jeżeli równocześnie barometr spada, a te nadchodzące z północ-zachodu obłoki mają figury rostartgane i t. p. nieregularne układy,

¹⁾ Zeitschrift der österreichischen Gesellschaft für Meteorologie, Wien, 1870, t. V; 1872, t. VII, str. 167; 1874, t. XI, str. 369—372.

¹⁾ Hildebrandson: Essai sur les courants supérieurs de l'atmosphère dans leur relation avec les lignes isobariques. Upsala, 1875, str. 6, 10.

wtedy z pewnością można liczyć w przeciągu 24-ech godzin na deszcz, a czasami na bardzo wietrzną pogodę.

Prawa te, które każdy badacz może sprawdzić, zestawił dr Klein w swojej broszurce pod tytułem „Die Vorherbestimmung des Wetters”, pod każdym względem zasługującej na rozpowszechnienie.

Ostatnia mianowicie reguła jest bardzo ważna dla przepowiadania opadu, a wartość jej przedewszystkiem wtedy cenić będziemy musieli, gdy wszelkie inne czynniki prognozy będą wątpliwe. Widzimy też z powyższego, że te nadzwyczaj łatwe obserwacje obłoków wyższych zastąpić mogą barometr. Z tego też powodu obserwacje te są niezbędnie konieczne nietylko na stacjach meteorologicznych, lecz także dla każdego, kto chociażby cokolwiek zamierza trudnić się prognozą pogody. Ponieważ zaś, jak tego spostrzeżenie uczy, przed każdą depresją widzimy owe obłoki wyższe, dla tego też bywają one czasami jedyną oznaką nastąpić mającej zmiany. Przed każdą depresją zauważyć można fałdziste na niebie cirri i to prędzej jeszcze, nim barometr jest w stanie wskazać nam nadchodzącą zmianę.

Wpływ wyższych warstw powietrznych na niższe daje się w kilku słowach w następujący sposób określić: W naszych szerokościach wieje, jak tego doświadczenie uczy, w wyższych sferach atmosfery przeważnie prąd zachodni, który spadając coraz to niżej spycha prąd niższy ku prawej stronie i przekształca go z czasem w prąd jemu podobny; tak że nasz prąd poziomy przechodzi stopniowo, kręcąc się z lewej strony ku prawej, w zupełnie taki sam prąd jak wyższy. Bardzo też często miałem sposobność skonstatowania takiego przejścia prądu niższego w kierunek wyższego.

Hildebrandson czytał w Royal Meteorological Society of London dnia 17 Czerwca 1885 roku sprawkę, pod tytułem „Średni kierunek cirrów w Europie”. Wyniki, do których ten badacz doszedł, są następujące: 1) Średni kierunek obłoków wyższych spadał na wszystkich stacjach na zachodnią stronę (SW do NW); 2) w zimie przychodzą cirri z bardziej północnej strony, w le-

cie z bardziej południowej; 3) wyższe prądy powietrzne pochodzą zwykle z tych stron, w których ponad ziemią znajdują się depresyje barometryczne, a pędzą ku miejscu, gdzie ponad ziemią jest wysoki stan barometryczny.

(dok. nast.)

ZDOBYCZE BOTANICZNE

EKSPEDYCYI

CHALLENGERA.

*Rosprzestrzenianie roślin za pośrednictwem
prądów morskich i ptaków*

PODAŁ

St. Dawid.

Wielu naturalistom oddawna już wiadomo było, że owoce i nasiona roślin mogą być przenoszone przez prądy morskie na znaczne odległości od swego miejsca rodzinnego. Linneusz wiedział, że morze często wyrzuca na brzegi Norwegii wiele gatunków owoców pochodzenia amerykańskiego, jako to: *Cassia fistula*, *Anacardium occidentale*, *Mimosa scandens*, *Cocos nucifera* i inne. W podróży swęj naokoło świata Darwin przytacza z Holmanna następujący ustęp: „Nasiona i rośliny z Sumatry i Jawy za pośrednictwem fal morskich bywają przynoszone na stronę wysp Keeling, zwróconą przeciwko wiatrom. Znalezione między niemi nasiona kimiri, rośliny miejscowej na Sumatrze i półwyspie Malakka, orzech kokosowy z Balci, łatwy do rozpoznania z powodu właściwego mu kształtu i wielkości,—kleszczowinę (*Ricinus*), pnie sagowca i rozmaite inne nasiona, nieznane osiadłym na wyspach malajczykom... Wszystkie nasiona silniejsze, jako też i rośliny pnące się zachowały swoją siłę życiową, delikatniejsze atoli gatunki popsule się w drodze”. Podobne spostrzeżenia robi Chamisso podczas swęj podróży naokoło świata: „Morze ku wyspom tym (Archipelag Radak) przynosi nasiona i owoce wielu drzew, z których większość nie rosła tutaj zupeł-

nie". W sprawozdaniu z podróży statków „Urania” i „Physicienne” (1817 — 1820) znajdujemy następujący ustęp: „Razem z wodorostami morskimi pływają liście, kwiaty, owoce i nawet całe pnie; wyróżniają się między niemi niektóre to swą barwą, to ilością, to znów wielkością wspaniałych kwiatów, jako to: drzewiaste Apocynaceae z rodzajów *Plumeria* i *Tabernaemontana*, rodzaje *Musa*, *Mucuna*, *Erythrina* i *Portlandia*, przedewszystkiem zaś gatunek *Agati grandiflora* i *Spathodea longiflora*. Między owocami znaleźliśmy orzech kokosowy, orzech areka i rozmaite inne owoce palm; otwarte skorupy owocowe 2 czy 3 gatunków *Stercularia*, lupiny, zawsze z nasionami, *Galedapa*, *Dolichos*, *Abrus*, *Omphalobium*, *Agati* i *Adenantha*; pestczaki i owoce mięsiste: *Cycas*, *Terminalia*, *Heritiera*, *Calophyllum* i trzech czy czterech gatunków *Myristica*; — długie torebki *Bignonia*, skórzaste owoce *Hernandia sonora* i nakoniec mięsiste owoce *Tabernaemonta aurantiaca*".

Samo się przez się rozumie, że przy wszystkich podobnych spostrzeżeniach zadawano sobie pytanie: czy prądy morskie posiadają jakiegokolwiek znaczenie w sprawie rozprzestrzeniania roślin. Oczywiście, znając tylko ten fakt, że mniejsza lub większa ilość owców i nasion rozmaitych pływa po morzu lub bywa wyrzucana na brzegi, nie jesteśmy jeszcze w stanie dać odpowiedzi na powyższe pytanie. Wszystkie te nasiona mogą wtedy tylko posłużyć ku rozprzestrzenieniu tego lub owego gatunku, jeżeli skutek krótszego lub dłuższego przebywania w wodzie morskiej nie stracą swęj siły kiełkowania. Darwin pierwszy poddał ten przedmiot doświadczalnemu zbadaniu; w dziele jego „O powstawaniu gatunków” podaje on następujące wyniki odnośnych doświadczeń ¹⁾—„Z 87 gatunków 64 jeszcze kiełkowało, przebywszy 28 dni w wodzie morskiej, a pewna ilość nasion kiełkowało nawet po 137 dniach. Rzecz szczególna, że niektóre rodziny daleko bardziej przytem ucierpiały niż inne... Wysuszyłem też lo-

dygi i gałęzie dziewięćdziesięciu czterech gatunków roślin wraz z owocami i położyłem je na wodę morską. Większość opadła szybko na dno, niektóre jednak, które w stanie zielonym przez krótki czas utrzymują się na powierzchni, po wysuszeniu o wiele dłużej pozostawały w górze. Tak np. dojrzałe orzechy laskowe tonęły natychmiast bezpośrednio, wysuszone jednak przedtem pływały w ciągu dziewięćdziesięciu dni, a następnie zasiane kiełkowały. Szparag z dojrzałemi jagodami pływał 23 dni, po uprzednim jednak wysuszeniu osiemdziesiąt pięć dni—przy czem posiane nasiona kiełkowały". Takież doświadczenia przedsiębrali i doszli do podobnych rezultatów Martins i Thuret. Pomimo tych badań, wogóle wpływ prądów oceanicznych na rozprzestrzenianie roślin uważano za bardzo mało znaczący. Niepodobna było należycie rozwiązać daną kwestyj, ponieważ dotychczas nie przedsiębrano na większą skalę zbierania pływających po morzu nasion i owoców. Znaczenie prądów oceanicznych w tym względzie należycie wyjaśnić mogą dopiero szersze badania nad pływającemi nasionami i owocami i bezpośrednio porównanie gatunków tych ostatnich z florą małych, znacznie od lądu stałego oddalonych wysepek, które można uważać za utwory geologiczne późniejsze np. wysp koralowych.

Podróż naukowa na statku Challenger, tyle ważna dla rozmaitych gałęzi wiedzy przyrodniczej i pod względem zajmującej nas tu kwestyi doprowadziła do nader interesujących rezultatów, które znajdujemy wyłożone w rozprawie p. t. „On the dispersal of plants by oceanic currents and birds”, w pierwszym tomie sprawozdania z podróży. Z pracy tej dowiadujemy się, że pływające po morzach owoce lub nasiona należą do 37 rodzin, reprezentowanych przez 81 rodzajów i 97 gatunków. Wiele wulkanicznych lub koralowych wysepek oceanu Spokojnego posiada florę, co do rodzin, rodzajów i gatunków wielce zbliżoną do flory pływającej ¹⁾. Że dla fizjognomiki tych

¹⁾ W polskim przekładzie Dicksteina i Nusbauma str. 310.

¹⁾ Właściwie flora pływająca jest znacznie obfitsza, ponieważ do cyfr przytoczonych należy jeszcze

małych, a nawet niektórych większych wysp flora pływająca przedstawia wielkie znaczenie, zdaje się to nie podlegać najmniejszej wątpliwości. Wprzód atoli nim na przykładach, opartych na badaniach Challenge'a, wyjaśnimy wpływ, jaki okazują prądy oceaniczne przy zasiedlaniu licznych wysp, należy tutaj w kilku słowach przedstawić, jaką rolę odgrywają ptaki przy rozprzestrzenianiu roślin.

Moseley, botanik, który należał do ekspedycji, wyjaśnia rzecz w następujący sposób: „Różne gatunki gołębia z rodzaju *Carpophaga* odgrywają zdaje się nader wydatną rolę przy rozprzestrzenianiu roślin, a mianowicie drzew na tym wielkim obszarze, jaki zamieszkują. Wola tych ptaków zawierają często zadziwiającą ilość owoców, większych nawet od gałki muszkatowej. Liczne z tych ostatnich pozostają zupełnie nienadwerżone i wogóle zdolne do kiełkowania. Jeżeli więc te gołębie wyrzucą na zewnątrz owoce, a przynajmniej twarde nieprzetrawione ziarna, czy to wskutek zranienia lub przestradchu, albo też z jakiegokolwiek innej przyczyny, to w ten sposób przenoszą nasiona drzew z jednej wyspy na inne”. Atoli nietylko na tej drodze przyczyniają się do rozprzestrzeniania roślin. Nasiona swemi włoskami, cierniami i t. p. dodatkami swęj łupiny czepiają się pierza ptaków i zupełnie przypadkowo bywają zaniezione gdzieś daleko. Do ziemi, która łatwo przystaje do nóg np. ptaków błotnych, również mogą przylepiać się nasiona roślin błotnych i w ten sposób zostają przeniesione na znaczne odległości ¹⁾. Jakich roślin nasiona znajdowano wielokrotnie w wolu rozmaitych ptaków wyliczać tu nie będziemy.

W celu bliższego wyjaśnienia wpływu, jaki wywierają prądy oceaniczne i ptactwo na rozprzestrzenianie roślin, wybieramy

wyspy Admiralskie, grupę małych wysepek, rozrzuconych między 1°50' i 3°10' południowej szerokości i 146°—148° wschodniej długości, w odległości 130 mil od najbliższego punktu Nowej Gwinei. Wyspy te mają pochodzenie wulkaniczne, brzegi wyspy głównej, a w nieco mniej znacznym stopniu także i brzegi wysepek mniejszych, otoczone są rafami kolorowemi. Flora jawnokwiatowa wysp Admiralskich, poraz pierwszy zbadana przez Moseleya, posiada rośliny należące do 38 rodzin, z 66 rodzajami i 69 gatunkami; ani jedna zresztą rodzina nie jest reprezentowana przez szczególnie licznych przedstawicieli; najbogatsza mianowicie w rodzaje i gatunki rodzina *Storczyków* liczy wszystkiego pięć tylko rodzajów i pięć gatunków. Rodziny *Motylkowatych*, *Marzanowatych*, *Ostromleczowych*, i *Pokrzywowatych* posiadają po cztery tylko rodzaje i gatunki; *Rhizophory*, *Werbenowate* i *Trawiaste* po trzy rodzaje i gatunki; *Guttiferae*, *Szakłakowate*, *Melastomaceae*, *Apocynae*, *Acanthaceae* i *Ciborowate* po dwa rodzaje i gatunki. Pozostałe 22 rodziny mają po jednym tylko przedstawicielu. Wogóle większość gatunków tej flory są mniej lub więcej rossiadlone pod zwrotnikami. Zawsze jednakże, jak to widać z następnego zestawienia, przeważa charakter flory archipelagu malajskiego. 62 gatunki, t. j. 90% flory wysp Admiralskich, występuje i na wspomnianym archipelagu, a są to w znacznej części rośliny, które bez wątpienia muszą być uważane za miejscowe i w innych zwrotnikowych i podzwrotnikowych okolicach. Dalej, z 34 gatunków wspólnych wyspom Admiralskim i Australii, 33 gatunki występują jednocześnie i na archipelagu malajskim. 46 gatunków należy do flory lądu stałego azjatyckiego, a jednocześnie wszystkie bez wyjątku znaleziono i na archipelagu malajskim, a $\frac{3}{5}$ z ich liczby także w Australii i Afryce. Jeżeli afrykańska flora na wyspach admiralskich jest stosunkowo obficie reprezentowaną — 29 gatunków spotykanych w Afryce przedstawiają 40% flory wysp Admiralskich — to znajduje to objaśnienie dostateczne w tem, że wszystkie te gatunki należą do liczby zwrotnikowych kosmopolitów roślinnych. Wszystkie one występują również i we flo-

dodać 51 gat., należących do 47 rodzajów a 27 rodzin, dla których rozprzestrzenianie za pośrednictwem prądów morskich jest co najmniej bardzo prawdopodobne.

¹⁾ Liczne a ciekawe przykłady przytacza Darwin w dziele „O powstawaniu gatunków” str. 312 i dalsze.

rze archipelagu malajskiego i azyjatyckiego ładu stałego, a 24 z nich także i w Australii. I przedstawiciele flory amerykańskiej występują tutaj jako zwrotnikowi kosmopolici, ponieważ wszystkie 10 gatunków amerykańskich znajdujemy również na archipelagu malajskim, w Australii, na kontynencie azyjatyckim i w Afryce. Ograniczone rozmieszczenie posiada tylko 8,5% całej flory. Jedyne gatunki na wyspach Admiralskich z rodziny Różowatych, *Parinarium laurinum*, znaleziono także na wyspach Salomona, Fidschi i Samoa. Roślinę marzanowatą *Psychotria turbinata* i storczyk *Tropidia effusa*, znaleziono jeszcze tylko na wyspach Fidschi; *Premna toilensis*, roślina werbenowata, właściwą jest także wyspom Fidschi i Samoa. *Medinella halogeton*, *Hydnophytum moseleyanum* i *Dendrobium nitidissimum* — oto są gatunki endemiczne (t. j. w żadnym innym miejscu niespotykane) flory wysp Admiralskich; tak więc tylko 4,3% całej flory przedstawia gatunki endemiczne. Z pewnością nie jest to zjawisko przypadkowe, że właśnie szeroko rozsiadłone gatunki tworzą prawie całą florę tej grupy wysp. Rozmieszczenie geograficzne większości gatunków flory wysp Admiralskich wskazuje nam z wielkim prawdopodobieństwem te czynniki, które spowodowały ich przesiedlenie tutaj. Ponieważ wyspy te przedstawiają po części utwory koralowe, a po części wulkaniczne, niema więc zasady przypuszczać, że flora ich przedstawia resztki niegdyś bogatszej flory kontynentalnej. Jeżeli więc wyspy zamieszkują gatunki mające tak szerokie rozmieszczenie geograficzne, to mogły one być przeniesione tutaj li tylko za pośrednictwem ptaków i prądów oceanicznych.

W samej rzeczy, 23 rodzaje i gatunki flory zgadzają się zupełnie z gatunkami nasion, unoszonych przez prądy lub też znalezionych w zawartości wola gołębi. Co do innych gatunków, np. Ciburowatych, a być może i traw, to te mogły być przyniesione przez ptaki błotne w sposób, jaki opisaliśmy powyżej. Ptaki również mogły przyjąć udział w zasiewie na wyspach roślin z owocem w kształcie jagody lub pestczaka, np. rośliny *Morinda citrifolia* z owocem podobnym do złożonej jagody morwo-

wój lub *Callicarpa* i *Clerodendron* z owocami soczystymi lub pestczakami. Osiedlanie samo w tym i podobnych wypadkach możemy sobie przedstawić w następujący sposób ¹⁾: „Nawet opierając się na niewielkiej liczbie roślin jawnokwiatowych, nasiona których bywają roznoszone przez ptaki i prądy oceaniczne, możemy pomimo to naszkicować stopniowe zasiedlanie pewnej wyspy przez zioła, krzewy i drzewa... Doświadczenia Darwina wykazały, że wiele nasion, posiadających białko mączne, może pozostawać w wodzie morskiej przez czas dłuższy, nie tracąc pomimoto zdolności kiełkowania; możemy więc przypuścić, że nasiona pewnej gdzieś w pobliżu na piasku rosnącej trawy przez morze zostają przyniesione do brzegu i znajdują odpowiednie warunki życiowe. Przyjmujemy zatem, że trawy te pierwsze z roślin jawnokwiatowych sadowią się na wyspie. Po nich zjawiają się inne zioła, jakoto: *Portulaca*, *Sesuvium*, *Ipomaea biloba*, rośliny posiadające, można powiedzieć, nieograniczoną zdolność kolonizacyjną. Wkrótce wytwarzają się warunki niezbędne dla innych roślin krzewiastych i drzewiastych, do jakich należą przedewszystkiem *Surina maritima*, *Pemphis acidula* i inne. Na brzegach bagnistych sadowią się różnorodne rośliny manglarowe (*Rhizophora*, *Avicennia*, *Vitex* etc.). Spomiędzy drzew najpierw występują *Heritiera littoralis*, *Hibiscus tiliaceus* i *Barringtonia speciosa*, a najczęściej *Pandanus*. Kiedy utrwali się już ten zaczątek flory, nowi przybysze znajdują stosunkowo łatwiejsze warunki egzystencji i roślinność wzbogaca się coraz więcej.

Jako dalszy dowód znaczenia prądów oceanicznych i ptaków w sprawie rozprzestrzeniania roślin może nam posłużyć flora wysp Bermuda, która składa się z 75 rodzin z 219 rodzajami a 302 gatunkami. Największe bogactwo co do rodzajów i gatunków przedstawia rodzina Złożonych — należy tu 17 rodz. a 29 gatunków; do Traw należy 16 rodzajów a 24 gatunków i t. d. 44

¹⁾ Hemsley — Report on present state of knowledge of various insular floras, str. 46.

rodziny posiadają po jednym tylko rodzaju, a 36 — po jednym tylko gatunku. Znaczna atoli część gatunków musi być zaliczona do „wprowadzonych”. 28 rodzin są reprezentowane li tylko przez podobne gatunki (55 gat.). Jedna trzecia zaledwie część rodzin nie posiada ani jednego gatunku wprowadzonego. Wogóle zaś 182 gatunki można z pewnością zaliczyć do tej kategorii. 120 gatunków, t. j. prawie 40% flory są miejscowe, swojskie; 112 z ich liczby, t. j. 93% flory czysto miejscowej spotyka się również w południowo-wschodniej części Ameryki Północnej lub w Indyjach Zachodnich. *Eriogon darellianus*, *Statice Lefroyi*, *Sisyrinchium bermudiana*, *Sabal blackburniana*, 2 gat. *Rhynchospora*, *Carex bermudiana*, t. j. 6% całej flory miejscowej są to gatunki endemiczne. Hemsley mniema, że ta flora miejscowa wysp Bermuda może być podzielona na cztery grupy. 37,5%, przeważnie rośliny nadbrzeżne, zawdzięczają swe pochodzenie prądom oceanicznym i w samej rzeczy nasiona całego szeregu roślin bermudzkich znajdowano na powierzchni morza. Do grupy drugiej (31% całej flory miejscowej) zalicza on rośliny błotne, których małe nasionka mogły być przyniesione na nogach ptaków; spotykamy między nimi np. *Hydrocotyle asiatica*, roślinę baldaszkową szeroko rossiedloną w cieplejszych okolicach Azji, Afryki, Ameryki i Australii, amerykańską roślinę *Eupatorium foeniculaceum*, *Solidago sempervirens* z Florydy i wysp Azorskich; *Typha angustifolia*, *Lemna minor*, *L. trisulea*, *Juncus tenuis* etc. Około 10% roślin miejscowych, które posiadają mniej lub więcej soczyste owoce, mogły być przyniesione na wyspy przez ptaki owocożerne. Resztę, wyjąwszy oczywiście gatunki endemiczne, zalicza Hemsley do flory przybyszowej, pod którą rozumie „rośliny, które chociaż zwykle bywają uważane za części składowe flory miejscowej, jednakże prawdopodobnie zostały pośrednio wprowadzone przez człowieka”. Chociaż więc z jednej strony flora wysp Bermuda, zawierająca znaczny procent (21,5%) roślin przybyszowych, pokazuje, jak ważnym czynnikiem w geografii roślin jest szeroka działalność handlowa człowieka, z drugiej atoli strony daje niemniej wymowne świad-

ectwo, że ptaki i prądy oceaniczne odgrywają wydatną rolę przy powstawaniu flory jakiejś wyspy.

Towarzystwo Ogrodnicze.

Posiedzenie szesnaste Komisji teorii ogrodnictwa i nauk przyrodniczych pomocniczych odbyło się dnia 4 Listopada 1886 roku, w lokalu Towarzystwa, o godzinie 8 wieczorem.

1. Protokół posiedzenia poprzedniego został odczytany i przyjęty.

2. P. Wł. Gosiewski Mag. nauk mat. wyłożył wyniki swęj pracy nad „budową materji”.

Wiadomo jest, że stronnictwo, które nadało i do dziś dnia jeszcze nadaje tłu nauce, uważa ruch za zjawisko pierwotne i jako taki przyjmuje za podścielisko i ostateczną przyczynę wszystkich innych zjawisk. Dewizą tego stronnictwa jest zasada, że wszystkie bez wyjątku zjawiska są tylko różnymi modyfikacyjami ruchu; zadaniem zaś jego — uodwodnienie tej zasady.

Fakt, że dla niektórych zjawisk, zwłaszcza fizycznych, dało się to już do pewnego stopnia osiągnąć, zwrócił w tym samym kierunku umysły biologów i psychologów, tak, że obecnie niema może ani jednego spomiędzy nich, któryby nie był prawie pewny, że i tej natury zjawiska, mają także swe źródło w ruchu — i tylko w ruchu!

To przeświadczenie jest dziś tak głęboko wszczepione w ogół uczonych, że pytanie: czy ruch może być rzeczywiście istotą i przyczyną ostateczną wszystkiego — lub czy nie może, zaliczonoby niezawodnie, w najpoważniejszych kołach naukowych, do pytań próżnych.

Zanim odpowiem na ten zarzut, postawię inne pytanie, którego rozstrzygnięcie, mające stanowić przedmiot dzisiejszego odczytu, dostarczy materjału do sformułowania odpowiedzi na tamto.

Pytanie to jest takie.

Jak być powinien zbudowany wszechświat, jeżeli istotą i ostateczną przyczyną wszystkich zjawisk natury jest ruch?

Tak postawionej kwestyi do próżnych zaliczać już nie można; bo przecież ruch jest pojęciem ściśle określonym, więc przez to samo powinien być także premissą zupełnie wystarczającą do jej rozwiązania.

Zadanie to, traktowane ze wszystkimi szczegółami, wymagałoby rozwinięć, które, ze względu na krótki czas, wobec nawet matematyków fachowych, zajmującymby być mogły tylko dla audytoryjum ad hoc przygotowanego. Dla audytoryjum zatem tak różnol. tego jak obecne, ograniczyć się muszę do wyłożenia samych premissów zadania i do przedstawienia ostatecznego z nich wyniku.

Przystępuję więc do naszego zadania.

Ponieważ, według jego warunków, przyczyna rozmaitości zjawisk leży w samym ruchu, przeto to co się porusza, a co odtąd nazywać będę eterem, powinno być jednostajnością. Eter zatem nie może mieć przerw, ani być niejednorodnym, ale musi być ciągły i jednorodny. W przeciwnym bowiem razie przyczyna rozmaitości zjawisk leżałaby i w ruchu -- i w tem co się porusza; a to nie zgadza się z założeniem.

Powtóre, cała masa eteru poruszać się musi pod wpływem tylko bezwładności. Jeżeliby bowiem poruszała się ona wskutek działania sił, to siły te jako przyczyny ruchu, byłyby oczywiście przyczynami zjawisk, co znowu być nie może, skoro zastrzeżliśmy w warunkach zadania, że ostateczną przyczyną zjawisk natury jest sam ruch.

Po trzecie, eter musi być nieściśliwy. Jakoż, z powodu że cała masa eteru porusza się wskutek samej bezwładności, energija odpowiadająca tej masie musi być stałą i kinetyczną. Gdyby zaś eter był ściśliwy, to wprawdzie mógłby się poruszać, aby jego energija była także stałą, ale nigdy tak, aby była tylko kinetyczną; albowiem wskutek zależności między ciśnieniem i gęstością eteru, przybyłby wyraz energii potencyjalnój.

Zbierając te trzy uwagi razem, widzimy jasno, że jeżeli ruch jest rzeczywiście istotą i ostateczną przyczyną wszystkiego, to wszechświat, uważany jako jedno, powinien być eterem ciągłym, jednorodnym i nieściśliwym, wypełniającym całą przestrzeń i poruszającym się w niej bez żadnej przyczyny.

Otóż, równania różniczkowe, wyrażające warunki takiego ruchu, znaleźć można w każdym podręczniku mechaniki; są one bowiem najprostszym przypadkiem zwykłych równań hydrodynamicznych. Całkowanie ich wszakże, mimo nawet tej ich względnej prostoty, przedstawiało trudności, ale i te przy pomocy prac Helmholtza i Maxwella udało mi się szczęśliwie pokonać. Dzięki właśnie temu, będę mógł opowiedzieć zaraz, jak powyżej określony wszechświat wygląda. Będzie to rozumie się, obraz wszechświata, nie podmiotowy, ale przedmiotowy.

Wyobraźmy sobie, że eter ciągły, jednorodny i nieściśliwy wypełnia całą przestrzeń i pozostaje w spoczynku i wyróżnimy w nim myślą jakąś liczbę jego części, dowolnych postaci i wymiarów. Jeżeli teraz wszystkie elementy eteru, z wyjątkiem składających te wyróżnione części, zostaną uderzone, to nastąpi ruch, który, z powodu bezwładności, trwać będzie bez końca.

Cóż wtedy obaczymy?

Oto naprzód, te, wyłączone od początkowych uderzeń części, pozostaną niezmiennymi i poruszać się będą tak, jakgdyby masy ich działały na się według prawa Newtona.

Powtóre, w pozostałej masie eteru powstaną tak zwane wiry Helmholtza.

Ażeby wyobrazić sobie wir, pomyślimy, w pewnym punkcie eteru, element nieskończenie mały. Element ten, w momencie kiedy to czynimy, obraca się około osi chwilowej, naskroś niego przechodzącej; ta bowiem oś zmienia wogóle swe miejsce i dlatego nazywa się chwilową. Koniec jej jest początkiem osi chwilowej obrotu elementu następnego; koniec tej nowój jest znowu początkiem takiejże osi elementu po tym następującego i t.d. Gdy tak pójdziemy coraz dalej i dalej, to opisując drogę mniej lub więcej złożoną, musimy zawsze wrócić do punktu z któregośmy wyszli. W ten sposób otrzymuje się tak zwaną przez Helmholtza, nie wirową. Jest ona zawsze zamknięta.

Te same cząstki, które składają nie wirową, poruszają się także w niej samej, niezależnie od swego obrotu, ruchem postępowym, tworząc w ten sposób strumień w sobie zamknięty. Skutkiem tego strumienia, nie wirowa ulega odkształceniu, lecz nigdy się nie rozrywa.

Układ ciągły nieskończonej liczby takich nici, wzdłuż siebie w przestrzeni idących, tworzy wir, o wymiarach skończonych, to jest wir we właściwym znaczeniu tego wyrazu.

Najprostszą postacią wiru jest pierścień. Palacze tytoniu, umiejący puszczać tak zwane kółka z dymu, tworzą właśnie podobnej natury wiry. Lecz wiry mogą być bardziej złożone. Pomyślawszy sobie np., że pierścień rościęto, następnie zawiązano na nim jakkolwiek złożony jeden lub więcej węzłów i nareszcie, końce napowrót ze sobą zczepiono, tak, aby cała postać figury stała się znowuż w sobie zamkniętą, otrzymamy postać wiru złożoną.

Możliwe są także takie początkowe uderzenia elementów, aby wirów całkiem nie było. Wówczas, prócz części niezmiennych, które poruszać się będą podobnie jak poprzednio, cała masa eteru składałaby się z samych strumieni w sobie zamkniętych.

W przypadku więc ogólnym, masa eteru, ograniczona powierzchniami jego części niezmiennych, wypełniona jest bez przerwy pozamykanymi w sobie niemi wirów, które składają jakby wir jeden, niesłychanie złożonej natury; wzdłuż tych nici płyną strumienie.

A zatem, obraz wszechświata przedmiotowy, będzie to jakby jeden nieskończenie złożony, całą przestrzeń wypełniający wir, nasadzony wewnątrz masami niezmiennymi w ten sposób, jakgdyby go niemi, tam gdzie leżą, porozdzierano wzdłuż nici wirowych. Strumienie, płynące wzdłuż tych nici, powodują ich odkształcanie się, przez co masy niezmiennie, tocząc się wśród nich bez ślizgania, poruszają się tak, jakgdyby działały na się według prawa Newtona.

Nadając energii całej masy eteru postać odpowiadającą utrzymanemu teraz obrazowi, przekonać się można, że składa się ona z trzech wyrazów: 1) energii potencyjalnój mas niezmiennych, 2) energii kinetycznej toczenia się tych mas, 3) energii kinetycznej wiru. A ponieważ suma tych trzech energii,

jako równa energii całkowitej eteru. jest stała, przeto kosztem jednych wytwarzają się drugie

Każda część powyższego obrazu przedstawia, że tak powiem, kawałek materii. Jest on, pod pewnym względem, bardziej złożony niż cały wszechświat. Uważmy bowiem, że składać się może częścią z nici wirowych zamkniętych, częścią otwartych, kiedy wszechświat składa się tylko z zamkniętych. Energia jego nie jest stałą, jak energia wszechświata i prócz trzech wyrazów zasadniczych, odpowiadających jego wnętrzu, zawiera wyrazy pochodzące od działania pozostałej części wszechświata. Z tej uwagi wynikałoby, że ogólnie rzeczy biorąc, korzystniej jest i łatwiej badać ogół, aniżeli szczegóły.

(dok. nast.).

KRONIKA NAUKOWA.

FIZYKA.

— **Lód eksplodujący.** W Styczniu r. b. podczas silnego mrozu pękł w laboratorium uniwersytetu w Wirginii przyrząd do otrzymywania wody nasyconej dwutlenkiem węgla wskutek zamrożenia wody dystylowanej zawartej w górnej kuli z mocnego szkła i oplecionej. Wniesiono resztę do ciepłego pokoju, aby pozwolić lodowi stopnieć; otóż następowały tutaj głośne detonacje, podczas gdy z kuli wyrzucane zostały z wielką siłą i na daleką nieraz odległość kawałki lodu wielkości orzecha laskowego. Lód całkiem był biały i przeświecający a w nim rossiane pręciki zupełnie przezroczystych mas. Zawierał on oczywiście mnóstwo jednostajnie porzrzucanych małych pęcherzyków z skroplonym dwutlenkiem węgla, którego ciśnienie wzrosło jeszcze znacznie wskutek rozzszerzenia wody przy jej marznieniu. W ciepłym pokoju ten ściśnięty w pęcherzykach dwutlenek węgla się rozzszerzał i tem powodował eksplozję. Za dowód tego, że skroplony gaz chciwie pochłaniał ciepło, posłużyć może okoliczność, że przez trzy kwadransy, podczas których eksplozji trwały, nie zauważono topnienia lodu.

M. Fl.

FIZYKA KULI ZIEMSKIEJ.

— **Lodowce europejskie.** Według prof. Heima w Zürichu ogólna ilość lodników alpejskich wynosi 1155, a z pomiędzy nich 249 posiada długość przechodzącą 7500 metrów. Na Alpy francuskie przypada 144, na włoskie 78, na szwajcarskie 471, a na austriackie 402 lodników. Ogólna ich powierzchnia wynosi od 3 do 4000 kilometrów kwadratowych; największą długość posiada lodnik Aletsch, 24 km.

Co do ich grubości, przypomnieć można badania Agassiza nad lodnikiem Aarskim: przy sondowaniu jeszcze w głębokości 260 metrów dwa nie osiągnięto.

S. K.

TECHNOLOGIJA.

— **Włókno drzewne wulkanizowane.** Produkt noszący tę nazwę, niezbyt dawno w Ameryce wynaleziony, znalazł już szerokie zastosowanie w technice; wyrabia go się w dwu różnych gatunkach, jako substancją giętą i twardą. Składa się on z czystej celulozy, oswobodzonej od wszelkich gumowych i żywicznych zawartości drzewa, dlatego opiera się dobrze kwasom i innym czynnikom i nie pali się płomieniem. Materyjał sproszkowany poddaje się silnemu ciśnieniu 350 do 500 atmosfer i stosownie do trwania i siły tego ciśnienia zamienia się we włókno galwanizowane, giętke lub twarde i w wielu warunkach zastępować może kauczuk, gutaperkę, skórę, ebonit, kość słoniową, kości a nawet metale. Ciężar właściwy tej masy wynosi 1,25 do 3, wyrabiane przeto z niej przedmioty pomimo wytrzymałości są lekkie; stanowi ona nadto dobry izolator elektryczny. W handlu znajduje się w trojakić formie, — w postaci płyt, rur i prętów. (Nat.-tech. Umschau).

S. K.

BOTANIKA.

— **Zachowanie się mimozy podczas przewożenia koleją.** Zdrowy egzemplarz *Mimosa pudica* był obserwowany podczas pół dnia trwającej podróży koleją żelazną. Przy pierwszych już ruchach wagonu listki liścia pierzastego złożyły się w ten sposób, jak to czynią zwykle przy podrażnieniu. Po upływie atoli półtoręj godziny, pomimo ruchu wagonu, roztworzyły się i pozostawały w takim położeniu aż do nastania pory nocy. Mimoza wykazuje więc pewne znieczulenie względem ciągłego równomiernego podrażnienia. Podobne zachowanie się mimozy zauważył już Goeppert na egzemplarzu przewożonym po złej szosie i przenoszonym przez górę.

St. D.

— **Związki trujące w kleśńcu włoskim.** Wypadek gwałtownego zatrucia trzech chłopców po spożyciu pałek kwiatowych kleśńca włoskiego (*Arum italicum*) zwrócił uwagę uczonych na tę roślinę. G. Spica i G. Biscaro w soku wyciśniętym ze świeżych pałek kwiatowych (spadices) tej rośliny znaleźli substancję ze wszystkimi własnościami glukozidu, który, sądząc z reakcji chemicznych, przedstawia niewątpliwie saponinę. Saponina, jak wiadomo, działa paraliżująco na system nerwowy i mię-

śniowy człowiek; wspomniani badacze, przez wstrzykiwanie żabom wodnego wyciągu z kleszcza, zawsze wywoływali paraliż i następującą wkrótce śmierć poddanego doświadczeniu zwierzęcia. Jednocześnie wstrzykiwania strychniny i czystej saponiny lub też glukozydu pochodzącego z *Arum italicum*, pokazały, że obie te substancje działają, chociaż prawda w słabym stopniu, jako antidotum przeciwko zatruciu strychniną i wywołanemu przez nią tężcowi (tetanus).

St. D.

— Związek genetyczny między *Cronartium asclepiadeum* i *Peridermium Pini corticola*. Jeszcze w r. 1873 Wolf wykazał, że grzybek żyjący pasorzytnie na młodych sosnach i świerkach i wywołujący szczególnie ich chorobę — *Peridermium Pini* var. *acicola* przedstawia stadyum rozwojowe grzybka *Coleosporium Senecionis*¹⁾, żyjącego na *Senecio*; zaś *Peridermium Pini* var. *corticola* — był uważany za szczególnie tylko odmianę poprzedniego. W roku ubiegłym w lasku Bois de Saint-Germain 4 — 5 letnie świerki były silnie (15%) zarażone przez *Peridermium Pini corticola*. *Senecio vulgaris*, *S. Jacobaea* i inne gatunki tej rośliny w miejscu wspomnianem spotykały się rzadko, a przytem znalezione egzemplarze wszystkie były zdrowe; a *Perid. Pini acicola* występował tylko w pojedynczych okazach. W celu wyjaśnienia sprawy botanik Max. Cornu zwrócił uwagę na rośliny, najobficiej znajdujące się w zagajeniu świerkowym a mianowicie na *Vincetoxicum officinale*. Na tej to ostatniej roślinie 12 i 13 Czerwca były wysiane spory *P. Pini corticola*, kilka tylko okazów pozostawiono niezarażonemu; do 13 Lipca wszystkie zarażone rośliny obficie były pokryte poduszczykami *Cronartium*. A więc stąd wypływa, że *Cronartium asclepiadeum* należy do cyklu rozwojowego *Peridermium Pini corticola* i że obie odmiany *Peridermium Pini* są specyficznymi różne. Aby zapobiedz szerzeniu się zarazy na świerkach, należy w zagajnikach wyniszczać nietylko rośliny *Senecio*, ale i *Vincetoxicum*.

St. D.

WIADOMOŚCI BIEŻĄCE.

— Najdłuższy tunel. Nowy York posiada od r. 1832 wodociąg, którego zaprowadzenie kosztowało 70 milionów franków. Przy obecnym wszakże rozwoju miasta jest on już zupełnie niedostateczny i obecnie rozpoczęto budowę nowego,

w rozmiarach prawdziwie kolosalnych. Nowy wodociąg zasilany mianowicie będzie wodą z jeziora Krotoskiego, a w tym celu przebitą być musi tunel długości 46 kilometrów. Robota ta zatrudnia obecnie dniem i nocą 6000 robotników, którzy utrzymują w ciągłej działalności 100 świrdów. Koszty przedsięwzięcia obliczone są na 300 milionów franków, a cała praca ma być ukończona w ciągu dwu lat. Słynne tunele alpejskie, jakkolwiek o wiele krótsze, wymagały czasu znacznie dłuższego. Tunel Mont-Cenis, długi na 12,23 km budowany był przez 10, tunel św. Gotarda — 14,91 km — przez 7½, a tunel Arlberg — 10,27 km — przez 3½ lat. (Humboldt).

S. K.

— Pomiaru ziemi. Radzą związkowej niemieckiej przedłożono projekt utworzenia międzynarodowych pomiarów ziemi, mianowicie utworzenia stałego biura centralnego (w Berlinie), zarówno jak ustanowienie stałej delegacji obranej przez państwa biorące udział w pomiarach. (Chem. Ztg. 1886, str. 1099).

St. Pr.

— Most między Francją a Anglią. W broszurce „Avant-Projet démonstratif“, autor jej Hersent przewodniczący w towarzystwie inżynierów cywilnych rozwija myśl połączenia Francji z Anglią mostem i koleją żelazną przez kanał. Wykonanie olbrzymiego tego projektu kosztowałoby 920 milionów franków, a budowa trwałaby lat 7, w sumie więc z procentami od kapitału koszt wyniósłby 1 miliard i 120 milionów franków. Dochód obliczonym jest na 139 milij. fr. (Chem. Ztg.).

St. Pr.

— Cesarska leopoldyńska akademija przyrodników obchodzi dnia 3 Sierpnia 1887 roku 200 roczną istnienia.

St. Pr.

— Docent prywatny fakultetu medycznego w Krakowie dr Kopernicki został profesorem nadzwyczajnym.

St. Pr.

Nekrologija.

Dnia 5 Listopada r. b. czarne chorągwie wywieszone na gmachach Uniwersytetu krakowskiego

¹⁾ Oba grzybki należą do rzędu grzybków śnieciowych, Uredineae.

i Akademii, a jednocześnie z tem i plakaty, obwieściły o zgonie d. 4 bież. miesiąca, prof. geologii przy Uniwersytecie Jagiellońskim i członka zwyczajnego Akademii dra **Aloizego Altha**, autora licznych i obszernych prac geologicznych. Zanim w obszerniejszym życiorysie podamy bliższą wiadomość o niestrudzonej, a zawsze piętnem sumiennego i ścisłego opracowania nacechowanej działalności zgasłego, zaznaczamy ten smutny fakt straty męża, któremu wiedza geologiczna kraju wiele zawdzięcza i którego żywot naukowy zasługuje w zupełności na należną, nigdy niewygasłą „część jego pamięci“.

Dnia 21 Czerwca r. b. w Amoy zmarł botanik dr **Henryk Fletcher Hance**, który od lat wielu badał florę Chin i Hongkong.

ODPOWIEDZI REDAKCYI.

WP. A. M. w Kałuszynie. Normalna woda do picia ma zawierać w 100 litrach: *nie więcej* jak 50 gramów części stałych wogóle, 3,5 g chloru w postaci chlorków, 1—1,5 g kwasu azotowego i azotawego, obliczonych jako bezwodniki, 1—1,5 materij organicznych, obliczonych jako kwas szczawiowy.

WP. K. D. Sturm—Cours de Mécanique, 2 tomy, Franke—Mechanika (obecnie drukuje się jako część Biblijot. Mat. Fiz.), Laurent—Traité d'Algèbre, Sochocki—Algebra wyższa, Claus—Traité de Zoologie, Luersen—Grundzüge der Botanik.

Ogłoszenie.

Do nabycia we wszystkich księgarniach.

Dra J. Cohnheima. Odczyty z patologii ogólnej. Podręcznik dla lekarzy i studentów. Przekład z 2-go wydania. 1884, 3 tomy, rs. 5.

S. Jacoud. Wykład patologii szczegółowej. Przekład z 7-go wydania. 1884, 3 tomy, rs. 13.

Birch-Hirschfeld. Wykład anatomii patologicznej. Część ogólna. Przekład z 2-go wydania. Z 118 drzeworytami. 1884, rs. 2.

H. Haeser. Historia medycyny. Tom drugi. Dzieje medycyny nowożytnej, 1886, str. 1062, rs. 5.

W. Szokalski. Początek i rozwój umysłowości w przyrodzie. 1885, rs. 3.

T. H. Huxley. Wykład biologii praktycznej. 1883 rs. 1.

Sprawozdania z piśmiennictwa naukow. polskiego w dziedzinie nauk matematycznych i przyrodni-

czych. Rok I, 1882. Rok II, 1883. Rok III, 1884, po rs. 1.

K. Filipowicz. Wiadomości początkowe z botaniki. 1884, rs. 1.

J. D. Everett. Jednostki i stałe fizyczne. 1885, rs. 1 k. 20.

Dnia 1 Grudnia b. r., wyjdzie z druku

DZIEŁO

Prof. Rostafińskiego

pod tytułem

ZE ŚWIATA PRZYRODY SZKICE I OPOWIADANIA,

Prenumeratorowie Wszechświata mogą nabywać tę książkę w Redakcyi Wszechświata w drodze przedpłaty, która dla miejscowych wynosi rs. 2, a dla zamiejscowych rs. 2 kop. 25 (z przesyłką pocztową). Po wyjściu książki, cena jej będzie podwyższona.

Ogłoszenie.

Biblijoteki matematyczno-fizycznej wydawanéj przez **M. A. Baranieckiego** i **A. Czajewicza** z zapomogi Kasy pomocy naukowej imienia Mianowskiego, wyszedł tom, Seryi III: **Kosmografia J. Jędrzejewicza** str. 448 drzew. 245, tablic litogr. 9, fotogr. 1, cena rs. 3 kop. 80. Dawniej wyszły, w seryi I **Początki arytmetyki M. Bernkanna**, kop. 65; **Wiadomości początkowe z fizyki S. Kramsztyka**, dwie części, kop. 40 i 45; **Wiadomości z geografii fizycznej A. W. Witkowskiego**, kop. 45. W seryi III: **Arytmetyka M. A. Baranieckiego**, rs. 1 kop. 70; **Przecięcia stożkowe M. A. Baranieckiego**, kop. 85. W seryi IV: **Równania liczebne J. Sęchockiego**, rs. 3; **Geometria analityczna W. Zajaczkowskiego**, rs. 3. Skład w księgarni E. WENDE i S-ki.

Posiedzenie 16-te Komisyi stałej Teorii ogrodnictwa i Nauk przyrodniczych pomocniczych, odbędzie się we czwartek d. 18 Listopada r. b., o godz. 8 wieczorem, w lokalu Towarzystwa Ogrodniczego (Chmielna, 14).

Buletyn meteorologiczny

za tydzień od 3 do 9 Listopada r. b.

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

Data	Średnie ciśnienie barometryczne	Temperatura			Średnia wilgotn. bezwzgl.	Średnia wilgotn. względn.	Kierunek wiatru	Suma opadu	U w a g i.
		Śred.	Max.	Min.					
3 Środa	763,02	1,7	5,7	—2,0	3,9	76	ESE,SE,SSW	0,0	pog., szr. rano.
4 Czwartek	755,23	2,8	6,9	—1,4	4,4	79	S,S,S	0,0	pog., szr. rano.
5 Piątek	750,13	5,5	9,0	1,7	5,2	78	SSW,SSW,S	0,0	pochmurny
6 Sobota	744,02	6,6	9,6	1,4	5,1	69	ESE,SSE,S	0,0	pochmurny
7 Niedziela	743,82	8,1	11,6	4,8	6,6	81	SSE,S,S	1,4	poch., deszcz do poł.
8 Poniedz.	744,83	11,3	13,8	8,5	8,6	87	SSW,WSW,W	0,0	pochmurny
9 Wtorek	744,37	11,9	14,8	—7,1	8,7	84	E,SE,SE	0,0	poch., mgła rano.
Średnie z tygodnia	749,35	6,8	Abs. max. 14,8	Abs. min. —2,0	6,1	79	—	1,4	

UWAGI. Ciśnienie barometryczne, wilgotność bezwzględna i suma opadu dane są w milimetrach, temperatura w stopniach Celsjusza. Kierunek wiatru dany jest dla trzech godzin obserwacji: 7-ój rano, 1-ój po południu i 9-ój wieczorem.

OGŁOSZENIE. PAMIĘTNIK FIZYJOGRAFICZNY

tom V za rok 1885

wyszedł z druku i jest do nabycia we wszystkich księgarniach, oraz w Redakcyi Wszechświata, Krakowskie-Przedmieście, Nr 66.

Druk tomu VI Pamiętnika Fizyjograficznego za rok 1886 już zbliża się ku końcowi. Przedpłatę, w ilości rs. 5, a z przesyłką pocztową rs. 5 kop. 50, można nadsyłać pod adresem: *Wydawnictwa Pam. Fizyjoogr. Krakowskie-Przedmieście Nr 66.*

OPUŚCIŁO PRASĘ DZIEŁO

J. NATANSONA

Świat istot najdrobniejszych

Tom I.

80 str. 268, tabl. litogr. 3 i drzeworyty w tekście. Warszawa, nakł. Red. Wszechświata, druk E. Skińskiego. Tom ten stanowi odtisk z szeregu artykułów, zamieszczonych w III i IV t. Wszechświata.

Cena za t. I Świata istot najdrobniejszych, w Redakcyi Wszechświata dla prenumeratorów wynosi rs. 1 bez kosztu przesłania, dla nieprenumeratorów skład główny w księgarni E. Wendego i S-ki, a cena rs. 1 kop. 50.

TREŚĆ. Żarowa lampa gazowa, pomysłu dra Auera, opisał E. Dziewulski. — Obserwacje obłoków wyższych i ich rzeczywisty stosunek do przepowiadni powietrza, napisał Bolesław Buszczyński, asystent c. k. obserwatorium astronomicznego w Krakowie — Zdobyte botaniczne ekspedycyi Challenger'a. Rosprzestrzenianie roślin za pośrednictwem prądów morskich i ptaków, podał St. Dawid. — Towarzystwo Ogrodnicze. — Kronika Naukowa. — Wiadomości bieżące. — Nekrologija. — Odpowiedzi Redakcyi — Buletyn meteorologiczny. — Ogłoszenia.

Wydawca E. Dziewulski.

Redaktor Br. Znatowicz.