



WSZECHŚWIAT

TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA“.

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

Komitet Redakcyjny Wszechświata stanowią Panowie: Delke K., Dickstein S., Hoyer H., Jurkiewicz K., Kwietniewski Wł., Kramsztyk S., Morozewicz J., Nantanson J., Sztoleman J., Trzcziński W. i Wróblewski W.

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

Adres Redakcyi: Krakowskie-Przedmieście, Nr 66.

Jan de Marignac.

Wspomnienie pośmiertne.

W szeregu wielkich twórców nauk ścisłych największą sławą rozbrzmiewają imiona tych, którzy przez śmiałe rzuty oka na ogół prawd poznanych doszli do wielkich uogólnień, streszczających w sobie rozległe działy danej nauki, albo obejmujących całe jej obszary. Jest to objaw naturalny i słuszny. Przeciętne wykształcenie nasze, chociażby nawet bardzo wysokie, nie może wnikać w szczegóły powolnego, pracowitego rozwoju każdej po kolei gałęzi wiedzy. Znamy imię budowniczego, który nakreślił plan gmachu, ze ciężą wspominamy artystę, który fasadę i szczyt budynku ozdobił dziełami swego dłuta, podziwiamy gimnastyka, który wdarł się na niebotyczną wieżę i tam zatknął chorągiew na świadectwo swojej odwagi i zręczności, największe jednak uwielbienie wzbudza w nas filozof, który wprawdzie nie potrafi niczem przyczynić się do wzniesienia gmachu i może nawet nie zna go we wszystkich szczegółach,

ale z ogólnego zarysu budowy wnioskuje o prawach mechanicznych i estetycznych, jakie nią rządzą, oraz przepowiada zmiany i ulepszenia, jakie w przyszłości będą w niej wprowadzone. Ten zaś szary tłum, który kopał ziemię pod fundamenty, dźwigał cegły na własnych ramionach, wyteęzał wszystkie siły i narażał się na wszystkie niebezpieczeństwa, ten tłum pozostaje bezimiennym. Mało ludzi pamięta, że gdyby zabrakło prostych robotników, wysokie poloty artysty czy filozofa zrodziłyby się nie mogły, niemając rzeczywistych, materyalnych podstaw istnienia.

I trzeba istotnie niezwyklej miary pracy lub zasługi, żeby z tego zastępu cichych zbieraczy faktów, który we wszystkich zakątkach świata cywilizowanego skupia się pod sztandarami nauki, przenieść swe imię do złotej księgi przodowników ludzkości. Właśnie o jednym z takich, z okazji niedawnej jego śmierci, niech nam wolno będzie wspomnieć w niedługich wyrazach.

Nazywał się Jan Karol Gallissard de Marignac, pochodził z rodziny hugonockiej, która w końcu XVII wieku opuściła Francją, szukając na obczyźnie wolności sumienia, a światło dzienne ujrzał w Genewie 24 kwietnia 1817 roku. Po ukończeniu szkół śred-

nich w mieście rodzinnem, udał się na dalszą naukę do szkoły politechnicznej w Paryżu, skąd po 2 latach przeniósł się do Szkoły górniczej. Gorąco od najmłodszych lat zamilował studia chemiczne, uległ potężnej sile przyciągającej pracowni w Giessen i już w r. 1840 widzimy go tam, badającego pod okiem Liebiga świeżo przez Laurenta odkryty kwas ftalowy. Ale chemia związków węglowych nie nęciła go widać, gdyż studium powyższe było jedynem, jakie przeprowadził w tej dziedzinie. Nie nęciła go także świetna nadzieja pozyskania wybitnego i lukratywnego stanowiska, gdyż odmówił wezwaniu Brongniarta, zapraszającemu go na posadę chemika w sławnej fabryce porcelany w Sèvres. Inne współczesne zaprosiny, daleko skromniejsze, lecz otwierające widoki spokojnej pracy naukowej, wytknęły młodemu Marignacowi drogę całego życia: Akademia genewska ofiarowała mu profesurę chemii i mineralogii. Dwudziestotrzyletni młodzieniec z ochotą tam pospieszył i już nie zszedł z katedry, aż dopóki szron sędziwości nie przypruszył mu głowy a sama akademia nie przekształciła się w 1878 r. na uniwersytet. Jeszcze przez lat dziesięć oddawał się umiłowanej nauce w ciszy laboratorium domowego, aż nareszcie zmogła go ciężka choroba serca, która, po długich siedmiu latach męczeństwa, przecięła pasmo dni jego 15 kwietnia r. b.

Marignac w ciągu długoletniego zawodu naukowego nie odpoczywał ani na chwilę. Jego badania doświadczalne imponują liczbą a zdumiewają ścisłością. W pracach swoich, obok drobiazgowej dokładności wykonania, posilkować się musiał mnóstwem metod, które odkryć i opracować należało, gdyż on pierwszy przystępował do pewnych, bardzo trudnych, doświadczeń. Musiał więc z pracowitością łączyć przenikliwość, musiał posiadać w wysokim stopniu dar wynalazczości, a wiadomo, że umysłem obejmował szerokie horyzonty, że nad wieloma sąsiadującymi z chemią dziedzinami wiedzy panował, jak mało kto ze współczesnych, a z literaturą naukową bezwzględnie był obeznany już choćby z obowiązku profesora, który spełniał nader chlubnie w ciągu lat prawie czterdziestu. I otóż, pomimo tych wszystkich danych, Marignac ani razu nie pokusił się o stworzenie jakiejś nowej teorii, nie uszczęśliwił nauki

ani jednym nowem „prawem.” Żył on jednak w epoce bardzo na nowe teorie i prawa urodzajnej.

Pomimo takiej wstrzemięźliwości, pewne pamiątki po Marignacu chemia przechowała w swym skarbcu nazawsze pomiędzy najcenniejszymi klejnotami. Są to bowiem zasadnicze dla naszej nauki, niezmiennie bez względu na zmianę poglądów teoretycznych, wielkości, na których opiera się w gruncie rzeczy całość zapytrywań chemicznych na przyrodę, tak zwane ciężary, albo może poprawniej—masy, atomowe. Marignac nie był twórcą pojęcia mas atomowych, nie rozwinął go nawet ani rozjaśnił, ale wziął na siebie bardzo trudne zadanie oznaczania doświadczalnego tych wielkości i z niewymownym pożytkiem dla nauki spełnił to zadanie jaknajskrupulatniej, wzbogacając chemię niedającymi się zachwiać ani zakwestyonować kilkunastoma liczbami.

Stałość składu chemicznego związków, wielka zdobycz Józefa Prousta, była, jak wiadomo, dla Daltona podstawą do wygłoszenia hipotezy atomistycznej. Hipoteza ta głosi, że tworzenie się ciał złożonych polega na łączeniu się pomiędzy sobą atomów ich pierwiastków w taki sposób, że z atomem danego jednego pierwiastku łączy się określona liczba, jeden, dwa, kilka atomów pierwiastku drugiego, ale nigdy nie ilość dowolna, ani też liczba ułamkowa. Atomy te są tak nadzwyczajnie małe, że nietylko widzieć ich, nawet przez najsilniejsze szkła powiększające, ale nawet nie możemy poznać doświadczalnie żadnych ich własności bezwzględnych. Tylko na zasadzie praw ogólnych fizyki i chemii i praw logicznych rozumowania możemy wnioskować o pewnych względnych, czyli porównawczych własnościach owych atomów. Przedewszystkiem zaś możemy bardzo ściśle ocenić, o ile atom jednego pierwiastku jest cięższy lub lżejszy od atomu drugiego. W celu ujednostajnienia przyjęto w chemii, że ciężary atomów wszystkich pierwiastków bywają porównywane z ciężarem atomu wodoru, o którym wiemy, że jest ze wszystkich nam znanych najlżejszy. Jest on przyjęty za jednostkę—dlatego też, jeżeli mówimy, że ciężar atomu np. tlenu jest 16, to takie wyrażenie oznacza, że atom tego ostatniego pierwiastku waży szesnaście razy więcej niż atom wodoru.

Dla zwykłych celów badania chemicznego to wystarcza: nie żądamy od tej nauki, żeby nas oświeciła, jaki ułamek grama odpowiada istotnej bezwzględnej masie atomu wodoru albo tlenu.

Wspomniałem już, że określenie stosunku wagowego pomiędzy atomami różnych pierwiastków należy do zadań bardzo trudnych, nie objaśniłem jednak, na czym ta trudność polega. Pozornie w całej tej sprawie niema nic ponad zwykłe doświadczenie analityczne, gdyż główną rzeczą jest tu rozłożenie znanej ilości związku na jego części składowe i zważenie tych ostatnich. Należy wszakże pamiętać, że przygotowanie do tej prostej roboty jest zwykle nad wszelkie opisanie kłopotliwe, idzie tu bowiem o otrzymanie materiału pierwotnego w stanie możliwie najdoskonalszej jednorodności, czystości chemicznej. Przyroda, jakby przez kaprys jakiś dziwaczny, nie dała człowiekowi ani jednego ciała wolnego od domięszek. To, co my w życiu potocznie nazywamy danem imieniem ciała pojedynczego, to zwykle w rzeczywistości jest bardzo złożoną mieszaniną ciał różnych i tylko przewaga jednego z pomiędzy nich sprawia, że pewien szereg własności występuje w owym ciele wyraźniej niż pozostałe. Zarówno najpospolitsze, jak najrzadziej spotykane rodzaje materii ulegają temu powszechnemu prawidłu. Nikt z nas w życiu codziennym nie widuje chemicznie czystego żelaza, węgla, złota, soli, alkoholu, barwników, przetworów lekarskich, to jest ani tych ciał, któremi przyroda hojnie nas obdarza, ani tych, które w niej rzadkość stanowią, ani wreszcie tych, które my sami z wielkim nieraz trudem i staraniem przygotowujemy ze znajdujących się w niej materiałów surowych. Co większa—i w pracowniach naukowych mało są znane ciała zupełnie wolne od obcych przymieszek i większość bardzo znaczna uczonych, najbardziej nawet biegłych w praktycznym znawstwie ciał naturalnych i sztucznych, nigdy w życiu nie miała w ręku owej absolutnie czystej wody, która jest zupełnym nieprzewodnikiem elektryczności, owego całkowicie od przymieszek wolnego alkoholu etylowego, który wcale nie posiada zapachu. Kto nigdy w praktyce nie miał do czynienia z przygotowaniem „chemicznie czystej” jakiegokolwiek materii, temu nadaremnie byłoby opisywać,

jakimi to trudnościami jest najeżone podobne zadanie. Dość powiedzieć, że zwykle cofamy się przed niem, poprzestając na przybliżonej tylko czystości naszych materiałów, która zresztą w większości wypadków jest zupełnie wystarczająca, a jednym z niewielu zadań, wymagających doprowadzenia owej czystości do ostatecznych granic dostępnych, jest właśnie oznaczenie ciężaru atomowego pierwiastku. Jeżeli nadto zwrócimy uwagę, że liczby tak wielkiego znaczenia, jak ciężary atomowe, dla dostatecznej wiarygodności nie mogą być opierane na jednym lub na niewielu doświadczeniach, ale muszą być przeciętnymi ze znacznej ilości doświadczeń, między sobą w przybliżeniu zgodnych, zrozumiemy, jakiego to umiłowania przedmiotu, jakiego—powiedzieć można—poświęcenia i zaparcia się siebie wymaga oddanie się pracy podobnej. A praca to, powtórzmy raz jeszcze, niezysskowna: nie przysparza nawet zwyczajnej za pracę naukową zapłaty w postaci sławy, uznania, popularności. Ocenic ją właściwie potrafi tylko nieliczne grono ludzi naukowych.

Marignac jeszcze w r. 1842 rozpoczął doświadczenia nad ciężarami atomowymi chloru, bromu, jodu, azotu, potasu i srebra. Odrazu też stanął na tym szczyśle powagi, na którym pozostał do końca życia, przywitany w początkach swego zawodu przez pełną uznania i zachęty krytykę wielkiego ówczesnego dyktatora chemii, Berzeliusa, wymagającego i skąpego w pochwałach, jak mało uczonych. Pozostał też do końca życia wiernym raz obranemu kierunkowi i oznaczył ciężary atomowe osiemnastu pierwiastków, to jest więcej niż czwartej części tych ciał znanych obecnie. Na tem polu stoi on obok niedoścignętego w wytrwałości i dokładności Stasa, którego zasługi były wspomniane w naszym piśmie przed dwoma laty (Wszechśw. 1892, str. 530).

Oprócz oznaczeń ciężarów atomowych Marignac wykonał szereg studyów nad niektórymi rzadkimi pierwiastkami (niob, tantal), badał ozon, związki fluoru, własności fizyczne roztworów soli, analizował wiele minerałów, dorzucił wiele nowych przyczynków do mitscherlichowskiej teorii zależności pomiędzy budową chemiczną a postacią krystaliczną ciał stałych. Po za tem ani w literaturze książkowej, ani w ruchu społecznym na widownię nie występował, wierny dobrowolnie

przyjętej roli cichego zbieracza materyałów, najważniejszych w budowie gmachu nauki.

Zn.

O kometach.

Odczyt wypowiedziany d. 20 marca 1894 r. w sali ratuszowej na dochód Osad rolnych.

(Dokończenie).

Obieg innych komet peryodycznych nie jest dotąd w ogólności tak dobrze znany, by równie drobne zmiany ich ruchu dopatrzeć się dały; najdokładniej jeszcze zbadana jest droga komety Faye'a, odkrytej w r. 1843, która na obieg swój dokoła słońca łoży około $7\frac{1}{2}$ lat, a rachunki staranne nie wykazały zgoła podobnego przyspieszenia, jak w biegu komety Enckego; inna natomiast kometa peryodyczna, mianowicie kometa Winnekego, o obiegu $5\frac{1}{2}$ letnim, wedle rachunków Oppolzera, zdradza pewne przyspieszenie swego ruchu, choć w słabszej mierze, aniżeli kometa Enckego. Ponieważ z trzech tych komet najbliższej do słońca przystępuje kometa Enckego, gdyż odległość jej przysłoneczna wynosi tylko 0,34 promienia drogi ziemskiej, gdy odległość przysłoneczna komety Winnekego promieniowi temu prawie dorównywa (0,89), a kometa Faye'a przy największym swem nawet do słońca zbliżeniu przypada od niego znacznie dalej niż ziemia (w oddaleniu 1,74 promienia drogi ziemskiej), możnaby przeto wnosić, że ta właśnie różna odległość powoduje różnice w objawach ruchu tych komet. Skoro bowiem najznaczniejszy opór napotyka kometa, która najbliższej do słońca przystępuje, znaczy to, że substancja, która opór ten sprawia, skupia się, czyli zagęszcza w miarę zbliżania do słońca. Domysł ten mógłby być prawdopodobnym, w ogólności wszakże obecnie astronomowie zarzucają przypuszczenie takiego środka w przestrzeni świata, któryby stawiał opór ruchom ciał niebieskich, a dostrzegane zбочenia kładą na karb drobnej niedokładności rachunków, wy-

plywającej stąd, że masy planet, które sprządzają zakłęcia w biegu planet, nie są jeszcze z bezwzględną znane dokładnością. W każdym razie brak środka, któryby w biegu komet powodował zakłęcia, nie może przeczyć istnieniu eteru, dostatecznie świadczą bowiem o nim objawy światła, przyjmując jedynie należy, że jest on substancją odrębną, która ruchom ciał niebieskich bynajmniej nie przeszkadza.

Z komet wielkich, o których dotąd wspomnieć nie mieliśmy sposobności, wymienić nam należy kometa 1811 roku (fig. 12), upamiętnioną przez Mickiewicza w „Panu Tadeuszu,” kometa wojny i urodzaju, a której w Europie zachodniej przypisywano obfitość wina. Świeciła ona długo na niebie, a to dla znacznego pochylenia swej drogi do ekliptyki i dla korzystnego względem półkuli północnej położenia przy przejściu przez punkt przysłoneczny, które miało miejsce 12 września 1811; przez teleskop widziano ją w ciągu całych siedemnastu miesięcy, od marca 1811 do sierpnia 1812. Podobnie jak inne wielkie komety najwyższy swój blask osiągnęła dopiero po przejściu przez punkt przysłoneczny, w początku października; ogon obejmował wtedy długość prawie 90 milionów kilometrów, chociaż długość jego pozorna, z powodu dosyć znacznej odległości komety od ziemi, nie przechodziła 25° . Jądro miało pozór jasnego krążka otoczonego ciemnym pierścieniem, który dalej objęty był jasnym łukiem warkocza, przedłużającym się w dwie wyraźne smugi, ograniczające ogon dosyć prostolinijny. Według dostrzeżeń Olbersa, jądro znajdowało się jakby w ognisku paraboli, utworzonej przez warkocz i smugi ogona. Obliczenia Argelandra wykazały, że droga tej komety jest elipsą, którą ona obiega w ciągu 3065 lat, przyczem drobna niepewność obliczeń nie przechodzi 45 lat.

Do słynnych komet należy dalej i drobna kometa Bieli, która wszakże rozgłos swój zawdzięcza jedynie smutnemu losowi swemu, zupełnej zagładzie, jakiej uległa. Odkrył ją w r. 1826 oficer austriacki Biela, a wkrótce poznano, że teleskopowa ta kometa jest peryodyczną, którą widziano już w r. 1772 i w końcu 1805 r.; chociaż wszakże czas jej obiegu wynosił tylko lat $6\frac{3}{4}$, nie dostrzegano jej za każdym powrotem, a to z powodu nie-

korzystnego jej położenia względem ziemi i słońca, tak że można ją było obserwować dopiero za trzecim po r. 1826 powrotem, w końcu 1845 r. W listopadzie i grudniu nie przedstawiła żadnych zgoła szczegółów uderzających, w styczniu 1846 r. natomiast zaszły w niej zmiany bardzo osobliwe, kometa bowiem rozpadła się na dwie oddzielne części (fig. 13), różnego blasku i niejednakiej wielkości. W lutym mniejsza z obu tych części rozjaśniła się i dorównała swemu towarzyszowi, poczem wszakże znów słabła i znikła w marcu, gdy odłamek drugi komety można było przez miesiąc jeszcze obserwować. Odalenie pozorne obu części wynosiło w połowie stycznia 2', a w początkach marca wzro-

było odszukać za dalszym powrotem w r. 1865, przypisywano niepowodzenie to zbyt wielkiemu jej oddaleniu, gdy jednak nie ukazała się i w r. 1872, chociaż tym razem warunki jej widzialności były bardzo pomyślne, należało uznać, że kometa ta znikła, zaginęła zupełnie, czyli, innymi słowy, rozwiała się i rozproszyła. Szczątki jej wszakże istniały niewątpliwie, rozrzucone wzdłuż drogi, po której kometa ta sunęła. Droga ta przecinała się z drogą ziemi w tym punkcie, w którym ziemia znajduje się corocznie dnia 27 listopada, można tedy było przypuszczać, że w tym właśnie czasie napotkać winniśmy szczątki zatraconej komety Bieli. W samej też rzeczy dnia tego napotkała ziemia nader

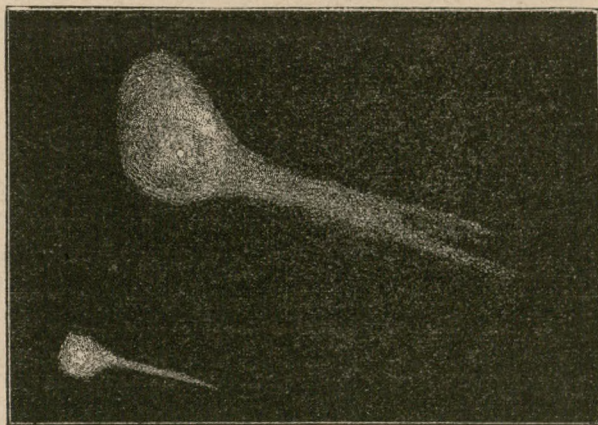


Fig. 13. Kometa Bieli rozdwojona, 19 lutego 1846, według Struvego.

sło do 9', co odpowiadało rzeczywistej ich odległości 310 000 kilometrów.

Po takim rozpadnięciu się komety, które nastąpiło w oczach obserwatorów, oczekiwano tedy z zaciekawieniem następnego jej powrotu w r. 1852. Dostrzeżono ją w sierpniu, podzieloną na dwie części, ale odległość ich znacznie się zwiększyła, aż do 2 411 000 kilometrów, a w ciągu września dalej jeszcze wzrastała. Blaskiem dorównywały sobie, a raczej naprzemian górowała już to jedna, już druga, tak dalece, że niemożna było rozstrzygnąć, która z nich główną przedstawia komętę. W końcu już września ukryły się przed teleskopami astronomów, a od tego czasu już jej nie widziano. Wrócić miała w r. 1859, ale wtedy była w położeniu niekorzystnym względem ziemi; gdy niemożna jej

obfity prąd gwiazd spadających, meteory tysiącami przebiegały niebo, w Turynie naliczono ich co najmniej 30 000 w ciągu sześciu godzin; wybiegały zaś wszystkie z jednej okolicy nieba, z punktu położonego w pobliżu gwiazdy β Andromedy, co świadczyło, że droga ich zbiega się istotnie z drogą rzeczonej komety. Były to więc niewątpliwie jej szczątki, kometa rozproszyła się, rozsypała w prąd meteorów, w rój drobnych bryłek kosmicznych. Z większą nawet jeszcze wspaniałością powtórzyło się toż samo zjawisko w końcu listopada 1885 r., podobnie jak i w r. 1892, co wskazuje że rój „bielidów,” czyli meteorów z komety Bieli powstałych jeszcze na obfiteści nie stracił, zbyt się jeszcze po dawnej drodze komety nie rozproszył. Ostatni ten wszakże spadek bielidów miał miejsce niez-

pełnie dnia tego, gdy go oczekiwano, to jest 27 listopada, ale wystąpił nieco wcześniej, w nocy z dnia 23 na 24 listopada. Zmianę tę spowodowały zakłócenia, jakim rój uległ, wskutek czego punkt przecięcia się jego z drogą ziemi przesunął się o $3,4^{\circ}$, co przyspieszyło zjawisko o 3,4 dnia. W Europie wprawdzie dnia wspomnianego niebo było silnie zachmurzone, w Ameryce wszakże, w wielu okolicach, wystąpiło z uderzającą wspaniałością. Obserwator pewien, który się znajdował na okręcie w stronie południowej wyspy Hayti, liczył gwiazdy spadające, leżąc na wznak i co pięć minut zwracając się ku innej szóstej części nieba. Na minutę przypadało około stu gwiazd na całą przestrzeń widzianego nieba, w ciągu więc sześciu godzin swoich dostrzeżeń obserwator ten widział 40 000 gwiazd spadających. Podobny spadek bielidów powtórzy się i w r. 1899, obieg bowiem roju, jak dawnej komety, trwa około lat siedmiu, a teraz można już podać, że zjawisko to nastąpi również 23—24 listopada, zakłócenia bowiem, zależące głównie od wpływu Jowisza, powtórzą się dopiero po upływie znaczniejszego przeciągu czasu. Rozkład zresztą komety Bieli rozpoczął się zapewne znacznie wcześniej przed r. 1846, w związku bowiem z nią są też niewątpliwie obfite spadki gwiazd w początkach grudnia 1798 i 1838, o których się pamięć przechowała; wkrótce też po spadku gwiazd 1872 dostrzegł Pogson w Madras przedmiot do komety podobny, który być mógł również strzępem komety Bieli. Być zresztą może, jak za tem pewne względy przemawiają, że kometa ta była już tylko częścią komety większej, która się dawno rozpadła i której odłamy dotąd jako oddzielne komety krążą dokoła słońca.

Historia komety Bieli nie jest zresztą bynajmniej jedynym przykładem takiego rozdziału czy raczej rozkładu komet. Historyk grecki Ephorus opowiada, że w r. 371 przed Chr. zjawiła się kometa, która się na dwie części rozpadła, przypisywano jej zagładę dwu miast, Helice i Bura, które zostały przez morze pochłonięte, uważano ją też jako zapowiedź schyłku hegemonii lacedemońskiej. Według kronik chińskich kometa r. 896 miała się nawet podzielić na trzy części. Wieści te oczywiście były podejrzaney wartości i wydawały się bajkami, kometa Bieli dopiero

przekonała, że na większą zasługują wiare. W ciągu zaś lat ostatnich podobne objawy widziano już kilkakrotnie, przy pomocy zwłaszcza potężnych lunet, które drobną nawet komętę przez czas długi obserwować pozwalają. Tak, między innymi, w ostatnich czasach podział jądra przedstawiła kometa Holmesa, odkryta 6 listopada 1892 r., a przez czas krótki widziana okiem nieuzbrojonym. Jest to kometa peryodyczna, o siedmioletnim tylko okresie obiegu, a droga jej z tego względu jest godną uwagi, że jest elipsą niewiele wydłużoną, tak że nie wyróżnia się istotnie od elipsy, po których krążą drobne planety, rozrzucone między Marsem a Jowiszem. W punkcie swym przysłonecznym kometa przypada od słońca nieco dalej niż Mars, w punkcie zaś odsłonecznym nie usuwa się nawet do odległości Jowisza. Obserwowano ją aż do kwietnia 1893, a w ciągu tego czasu, prócz przytoczonego już rozdziału jądra, okazała nadto osobliwe zmiany swej postaci i blasku, który się kilkakrotnie wzmagał i słabł znowu. Przyczyny takiej zmienności blasku wyjaśnić nie zdołano; niektórzy astronomowie sądzą, że miały tu miejsce kolizye z drobnymi planetami, prawdopodobniejszem jest może spotkanie się komety z rojami meteorycznymi, a może są to i objawy pewnych działań elektrycznych. Wogóle też niewątpliwie tak znaczne rozjaśnienie komety w r. 1892, że stała się dostępną nawet oku nieuzbrojonemu, jest wyjątkowem tylko zdarzeniem, pomimo bowiem krótkiego okresu obiegu nigdy poprzednio widzianą nie była. Podobnie i inna kometa peryodyczna, a mianowicie kometa Vico, o pięcioletnim tylko okresie obiegu, jakkolwiek bardzo jasna podczas zjawienia się swego w r. 1844, nie została już potem odnalezioną, tak że raz tylko jeden widzianą była; silne jej rozjaśnienie było zapewne tedy przypadkowem tylko, jak i rozblask nagły komety Holmesa. Przypuszczają nawet niektórzy astronomowie, że obie te komety wspólny mają początek.

Przytoczyliśmy poprzednio komety, które krążą po drogach prawie jednakich, tak dalece, że komety te niewątpliwie wspólne tworzą grupy. Powinowactwo takich komet wszakże sięga może dalej, tak powszednie bowiem objawy rozdziału komety nasuwają domysł, że komety po jednakich krążące drogach po-

wstać mogły z rozbicia się, z rozpadu jednej komety pierwotnej. Prof. Bredichin sądzi nawet, że wszystkie dzisiejsze komety peryodyczne są tylko szczątkami większych, dawniejszych komet. Jeżeli tak jest, to zadanie astronoma staje się rozleglejszem, odcyfrować bowiem winien dzieje życia każdej komety. Zadanie to wszakże zarazem i trudnem bardzo się staje, z biegiem bowiem czasu, pod wpływem planet, drogi komet ulegać mogą zupełnemu przeinaczeniu; po zgoła przeto odrębnych drogach krążące obecnie komety mogą być między sobą pokrewne, mogą ze wspólnego pochodzić początku. Wyśledzenie przeto powinowactwa komet wymaga rozpatrzenia, jakim wpływem drogi ich w przeszłości ulegać mogły, co wymaga rachunków zarówno mozolnych, jak i długich. Już i obecnie wszakże zdołali astronomowie zestawić kilka grup komet tak pokrewnych między sobą.

Kometa Bieli po rozdziale swoim w r. 1846 bardzo szybko uległa zupełnej zagładzie i rozsyłała się ostatecznie w rój meteorów. Wcześniej wszakże jeszcze, zanim złożyła ona tak dobitne świadectwo bezpośredniej łączności komet z gwiazdami spadającymi, związek ten znany już był wskutek badań Schiaparellego i astronoma amerykańskiego Newtona.

Wiemy obecnie, że gwiazdy spadające są to drobne ciała kosmiczne, które w postaci rojów lub zamkniętych pierścieni krążą dookoła słońca, a gdy w biegu tym zbliżają się dostatecznie do ziemi i pod wpływem jej przyciągania do atmosfery się naszej wdzierają, wtedy rozpalają się, rozjaśniają i tworzą ułudne zjawisko gwiazd z firmamentu zbiegających. Wiadomo też powszechnie, że co do obfitości tych jasnych meteorów uprzywilejowane są szczególniej nocie 8—12 sierpnia i 12—14 listopada. Prąd gwiazd listopadowych wypływa z roju meteorytów, który obiega słońce po elipsie wydłużonej i krzyżuje drogę ziemi w tem miejscu, gdzie się obecnie znajduje ziemia dnia 13 listopada. Rój ten jest w jednym miejscu najgęściej zwarty, ale oddzielne jego bryły rozrzucone są i po całej drodze; mamy tedy 13 listopada prąd coroczny, ale najwspanialej występuje on co lat 33, gdy ziemia z głównem jądrem się spotyka, jak to miało miejsce w r. 1799, 1833, 1866 i powtórzy się znowu w r. 1899. Ponie-

waż wszakże rój ten zajmuje znaczną na swej drodze przestrzeń, w ciągu przeto kilku lat po sobie idących zjawisko to występować może z silniejszym natężeniem, aniżeli w latach innych.

Z obserwacji tych nie wypływa wszakże jeszcze bezpośrednio, by czas obiegu tego roju dookoła słońca wynosił koniecznie 33 lata; mógłby on być daleko krótszym, ograniczonym ledwie do roku jednego i 11 dni. W tym razie rój, który Humboldt widział 12 lutego 1799 r., przeciąłby drogę ziemi znowu 23 listopada 1800 r., ale wtedy jużby ziemi w punkcie tym nie napotkał, już bowiem dalej na wej drodze pomknęła. W roku 1801 znówi rój skrzyżowałby drogę ziemi dopiero 4 grudnia i wogóle każdego roku spóźniałby się o dn-jedenastcie, skąd łatwo obliczyć można, że dopiero po 33 obiegach w ciągu 34 lat znalazłby się ponownie na drodze ziemi w połowie listopada, to jest w chwili, gdy ziemia tam przybywa; wtedy też dopiero mógłby się powtórzyć ów świetny prąd gwiazd spadających, jaki rzeczywiście nastąpił w r. 1833.

Poszukiwania wszakże Newtona wykazały jeden jeszcze szczegół, a mianowicie, że w każdym dawniejszem stuleciu zjawisko to przypadało o kilka dni wcześniej; gdy w roku 1790 i 1833 miało ono miejsce 12 i 13 listopada, to w r. 902, do którego odnosi się najdawniejsza wzmianka przez Newtona odszukana, rój napotkał już ziemię 12 października (starego stylu). Znaczy to, że z biegiem czasu droga roju ulega pewnym zboczeniom, które znów wywoływane być mogą jedynie przez wpływ planet, w pobliżu których rój ten przebiega. Na tej zasadzie można już było obliczyć istotną jego drogę; a rachunki te przeprowadzone przez Adamsa, Leverriera i Schiaparelliego okazały, że zboczenia takie zachodzić mogą w tym tylko razie, jeżeli drogą roju jest elipsa wydłużona, którą on obiega w ciągu 33¼ lat.

Droga więc tego roju meteorycznego jest zupełnie podobną do drogi komet, jest tegoż samego rodzaju elipsą wydłużoną. Podobieństwo zaś dróg nasuwa znów domysł o pokrewieństwie komet i meteorytów, jak to przypuszczał już niegdyś Chladny i Kirkwood, a co też następnie ujawniły i badania spektralne.

Domysł ten w niespodziewany sposób zyskał świetne potwierdzenie. Ledwie bowiem w r. 1867 Leverrier i Schiaparelli ogłosili obliczenia drogi roju listopadowego, kilku astronomów zwróciło uwagę, że droga ta schodzi się zupełnie z drogą odkrytej w roku poprzednim przez Templa komety (1866 I), której drogę obliczył Oppolzer i która przez punkt przysłoneczny przeszła o dziesięć miesięcy wcześniej, aniżeli rój listopadowy. Meteory zatem listopadowe czyli leonidy i komety r. 1866 biegną po jednej, wspólnej drodze. Zejście się to nie może być przypadkowe, ciała po jednej drodze w przestrzeni świata biegnące są niewątpliwie wspólnym węzłem złączone. Tym sposobem uzasadniony został związek komet z gwiazdami spadającymi w tym jednym przypadku, ale wkrótce poznano, że i rojowi sierpniowemu towarzyszy świetna nawet kometa odkryta w r. 1862 przez Tuttlea (1862 III), która drogę swą dokoła słońca obiega w ciągu 121 lat.

Przytoczone tu przypadki nie są bynajmniej zresztą wyjątkowe. Znamy kilkaset rojów meteorycznych, a znaczna ich liczba okazuje niewątpliwie powinowactwo dróg swoich z drogami pewnych komet. Obecny stan nauki przeto związał w jedną kategorią komety i meteory, które niedawno jeszcze tak odrębnymi wydawały się zjawiskami.

Pomimo więc okazałych swych objawów, pomimo ogromu swego i niewątpliwiej w bezmiarach wszechświata obfitości, zajmują komety podrzędne, jakby bez znaczenia żadnego stanowisko wobec słońc potężnych, które na firmamencie niebieskim jaśnieją, wobec ich planet i księżyców, zbiorowiska zapewne drobniejszych wątlých, obłoki okruchów meteorycznych, strzępy może pierwotnej materii kosmicznej, z której się światy wyłoniły. O dawna już nie są różgą na niebie, zwiastunem kary, zapowiedzią nieszczęść, odkąd jednak poznano, że drogi ich krzyżować się mogą z drogą ziemi, przerażała nieraz ludzi myśl, że kometa potrafić może w biegu swym o planetę naszą, rozbić ją, spowodować jej zagładę, koniec świata spowodzić. Niedawniej też nad kilka tygodni temu wyczytaliśmy w pismach naszych wiadomość, że rzekomy prorok pogody, Falb, zapowiedział katastrofę podobnego spotkania się komety z ziemią naszą na rok 1899. Na sam schyłek stulecia za-

tem, niepoprzestając już na straszaniu nas przepowiedniami burz i trzęsień ziemi, zapragnął widocznie tym razem wywołać efekt silniejszy.

Przepowiednia ta tyczy się komety nam już znanej, jest to drobna, teleskopowa kometa Templa, która towarzyszy rojowi listopadowemu gwiazd spadających i wróci w r. 1899. Droga komety tej, podobnie jak droga roju listopadowego, przerzyna rzeczywiście drogę ziemi, a przynajmniej kometa przebiega w niewielkiej od drogi tej odległości; skrzyżowanie wszakże dróg nie znaczy jeszcze, by krążące po nich bryły już tem samem spotykać się miały, jak nie rozbijają się przeciw nawzajem i nie roztrącają pociągi po krzyżujących się liniach dróg żelaznych biegnące. Czas obiegu komety wynosi według obliczeń Oppolzera lat 33,18, a okres ten pozwala dalej wniesć, że przy powrocie komety w r. 1899 odległość między nią a ziemią znaczniejszą będzie, aniżeli przy przejściu jej przez punkt przysłoneczny w r. 1866. Choćby wszakże w rachunkach tych tkwiła niedokładność pewna, co, jak wiemy, przy obliczeniach dróg kometarnych jest zawsze możliwe, to, zarówno ziemia jak i kometa tak szybko mkną po swych drogach, że prawdopodobieństwo ich spotkania jest tak małe, jak przypuszczenie, że strzelec ociemniały, dający na chybi-trafi ognia w powietrze, ptaka zabije.

Gdyby zresztą, pomimo prawdopodobieństwa tak słabego, nastąpiło istotnie zetknięcie komety tej z ziemią, z niebezpieczeństwa tego wyszlibyśmy niewątpliwie cało. Ziemia przechodziła już niewątpliwie nieraz przez ogon komety, a w szczególności 26 czerwca 1861 znajdowała się prawdopodobnie w ogniu znanej nam wielkiej komety; spotkanie z jądrem takiej wielkiej komety byłoby zapewne groźniejszym, ale kometa Templa jest to drobna, niepozorna kometa, która w wielokrotnych już swych dokoła słońca obiegach przeważną część substancji swej straciła, a spotkawszy się z ziemią, zasypałaby niebo nasze obfitym prądem gwiazd spadających, któryby nas wspaniałością swą olśnił i pozostawił żal, że tak krótkotrwałem jedynie był zjawiskiem. Gdy wszakże tylokrotnie przeszła już koło nas, niedostrzeżona nawet przez astronomów, którzy ją dopiero przy ostatniem przejściu w r. 1866 odkryli, minie i teraz

również cicho, nieozdobiwszy bynajmniej schyłku dziewiętnastego stulecia nadzwyczajnym zjawiskiem astronomicznym.

St. Kramsztyk.

Wędrówki ptaków.

(Ciąg dalszy).

Mówi się zwykle o ciągach wiosennych i jesiennych; nazwa ta jednak nie jest zupełnie ścisłą: chociaż bowiem w tym czasie przeloty ptaków dosięgają swego punktu kulminacyjnego, odbywają się one w rzeczywistości przez rok cały, jak to właśnie stwierdził Gätke. Ale w krajach, niepołożonych na wielkich traktach ptaków (jak np. u nas), przeloty ich istotnie można zauważyć jedynie na wiosnę i w jesieni; i to właśnie było powodem, że do ostatnich prawie czasów nie wiedziano o trwaniu wędrówek przez rok cały ¹⁾.

Inaczej rzecz się ma z miejscowościami, po nad któremi ciągną się trakty powietrzne ptaków, jak Helgoland: tam można obserwować przeloty przez ciąg 12-tu miesięcy; zmienia się tylko ich natężenie. Ciąg wiosenny na północ rozpoczynają w początkach stycznia niezgrabne o krótkich skrzydłach nurzyki (*Uriae*), mieszkańcy skał dalekiej północy, zimujący na brzegach morza Niemieckiego. Chociaż gnieźdzą się one dopiero w marcu lub kwietniu, jednak już w styczniu wyszukują sobie odpowiednich miejsc; niektóre pozostają nawet na porę łęgową na skałach Helgolandu. W drugiej połowie stycznia zaczynają się już ukazywać niekiedy pierwsze gromadki szpaków i skowronków, ale znacznie ich ilości przybywają dopiero w lutym wraz z drozdami, czajkami i innymi wczesnymi zwiastunami wiosny. Przez marzec i kwie-

cień zwiększa się ciągle ilość gatunków i osobników, przeciągających po nad wyspą, aż wreszcie ciąg wiosenny dosięga punktu kulminacyjnego w maju, dniem i nocą (zwłaszcza przy końcu miesiąca) przelatują po nad Helgolandem nieprzejrzane rzesze najrozmaitszych ptaków, zapadające na wyspę przy wschodzie i zachodzie słońca na parogodzinny wypoczynek, i wówczas pola, łąki i ogrody, pobrzeże, skały i pagórki, wszystko jest doszczętnie zasypane przez tych pierzastych żeglarzy. Ale już pierwsze tygodnie czerwca kładą kres wędrówkom ku północy (właściwie wiosenny ciąg przez Helgoland odbywa się w kierunku z zachodu ku wschodowi).

Ledwie jednak skończył się przelot w jednym kierunku, a już się zaczyna w odwrotnym: w ostatnich tygodniach czerwca przeciągają po nad wyspą ze wschodu ku zachodowi tysiące młodych szpaków, pierwsze fale powracającego zalewu, pierwsza zapowiedź jesieni w początku lata. Przez lipiec wzrasta ciągle ilość młodych, dążących na południe, w sierpniu zaczynają się już ukazywać stadka starszych ptaków, ale dopiero we wrześniu i październiku (szczególniej w tym ostatnim miesiącu) ciąg jesienny najbujniej się rozwija, przewyższając znacznie liczebnością i okazałością wiosenny w maju. Dla obserwowania tych jesiennych ciągów należy koniecznie wybrać ciemną i cichą noc, bez gwiazd, wówczas bowiem skrzydlate rzesze zniżają swój lot i zbliżają się ku ziemi, gromadząc się szczególnie koło latarni morskiej, jedyne źródła światła wśród tych ciemności. W taką noc powietrze przepełnione jest najrozmaitszemi odgłosami, nawoływaniem się, krzykami, wśród chaosu których najwprawniejsze nawet ucho połapać się nie może. A jeśli podejść ku latarni, wrażenie chaosu jeszcze się potęguje: takie niezliczone tłumy ptactwa wpadają co chwila w jej jasność i znikają, ustępując miejsca innym.

Przytoczymy tu parę danych, wskazujących, z jak nieprzeliczonej ilości osobników składają się te rzesze. Przelatujące w dniu 27 października 1883 po nad Helgolandem stado rozciągało się (jak to stwierdziły współczesne obserwacje) na szerokość 28 mil aż do Hanoweru; jeszcze większem było obserwowane w r. 1882 stado mysich-królików (*Regulus*), którego front ciągnął się wzdłuż całego

¹⁾ Przełoty ptaków przez nasz kraj były opisane obszerniej przez ś. p. Wł. Taczanowskiego w artykule „o wędrówkach ptaków” (*Wszechświat* 1889 r. str. 257 i nast.).

wschodniego brzegu Anglii i Szkocji aż do wysp Faroerskich, zatem na 100 prawie mil niemieckich. Ile to milionów ptaków mieści taki front! a cóż dopiero mówić o ilości potrzebnej do utworzenia całego stada! To też nie dziwnego, że widok tych stad wywołuje następujący wykrzyknik na уста Gätkego: „czyż wobec takich ilości, niedostępnych prawie dla umysłu ludzkiego, można mówić o niszczącym wpływie ludzi na ptaki! A jednak wpływ ten istnieje: wprowadzie człowiek, bez zaprzeczenia tępi w sposób wyraźny ptastwo, ale nie zapomocą sieci i broni palnej, lecz przez uprawę roli, którą, zagarniając coraz nowe przestrzenie, wykarczowuje każdy mniejszy lub większy krzak, jako bezużyteczną przeszkodę, pozbawiając ptaki ostatniej ochrony dla gniazda w ojczyźnie. Wyparłszy w ten sposób biedne ptaki do odalonych, mniej gęsto zaludnionych krain, narzekamy później, że nie słyhać ich wesołego śpiewu, a nie zdajemy sobie sprawy, żeśmy to sami spowodowali.” W listopadzie (ku końcowi zwłaszcza) zmniejsza się liczebność, a jednocześnie i wygląd stad się zmienia: nie widać już delikatniejszych ptaków, które dawno odleciały na południe; przeważają za to przedstawiciele wytrzymalszych gatunków: śnieguły, czyżyki, dzwońce i t. p. W grudniu wreszcie odwiedzają Helgoland wyłącznie mieszkańcy dalekiej północy, których dopiero ostateczność zmusiła do opuszczenia niegościnniej ojczyzny; unoszą się wówczas po nad wyspą stada różnych gęsi, kaczek i łabędzi, nalatujące ją tłumnie, ilekroć ostrzejsze mrozy i wiatr wschodni zmuszą je do szukania bezpieczniejszego schronienia, niż morze. Niedługo ci goście zabawią, jeszcze zima nie minie, a już rozpoczną one ciąg powrotny ku północy.

Zatrzymaliśmy się nieco dłużej przy opisie przelotów przez Helgoland, ale chodziło nam o dokładne wykazanie ciągłości ich przez rok cały. Po za tem jednak możemy odróżnić ciąg wiosenny, odbywający się wogóle przez pierwszą połowę roku w kierunku ku północy, i ciąg jesienny przez drugą połowę w odwrotnym. Każdy przytem gatunek ptaków ma mniej lub więcej określony termin przelotu przez daną miejscowość, ulegający pewnym wahaniom zależnie od pogody: jedne gatunki, jak jaskółki, jerzyki i in. typowi wędrownicy

trzymają się terminów ściśle określonych prawie co do dnia (takie ptaki przylatują wogóle później a odlatują wcześniej); inne (szpaki, skowronki) często przyspieszają swój przylot i opóźniają odlot o kilka tygodni, jeśli wiosna jest wczesna lub jesień łagodna (takie ptaki zazwyczaj wcześniej przylatują i późno odlatują ¹⁾).

Celem odbycia wędrowki ptaki zazwyczaj, jak to jest ogólnie wiadomem, zbierają się w mniejsze lub większe stadka i odbywają podróż gromadnie; niektóre przytem zachowują w locie pewien stały szyk (trójkąt, linia i t. d.), ułatwiający im zwalczanie oporu powietrza. Nie będziemy się nad tem dłużej rozwodzili, gdyż jest to rzeczą powszechnie znaną, a zresztą ciekawy czytelnik znajdzie dość szczegółów do tej kwestyi w wyżej wspomnianym artykule Wł. Taczanowskiego.

Przejdziemy natomiast do rozpatrzenia traktów, któremi ptaki wędrują. Godnem jest uwagi, że przeważający ich kierunek w czasie jesiennych ciągów nie jest bynajmniej (jakby się to wydawało najodpowiedniejszym) północno-południowy prowadzący wprost do celu, ale bardzo często wschodnio-zachodni; okazuje on przytem rozmaite zagięcia, zależnie od warunków miejscowych.

Ptaki, lepiej i szybciej latające, mające przytem do odbycia daleką drogę, lecą zwykle wprost ku południowi, np. jerzyki, których leże zimowe znajdują się aż w południowej Afryce i Azji. Większość jednak ptaków trzyma się pewnych oznaczonych traktów, oszczędzających im przebywanie większych przestrzeni wodnych, przelatywanie po nad górąmi i t. p., ale za to zmuszających je do nakładania drogi. Trakty takie ciągną się zazwyczaj wzdłuż brzegów morskich, łańcuchów górskich, po nad wielkimi rzekami, poprzecznymi dolinami i t. p. Dawniej sądzono, że ptaki ciągną zawsze w kierunku prostym, dopiero nowsze stosunkowo spostrzeżenia przekonały o istnieniu tych stałych traktów, wiele jednak pozostaje jeszcze do zbadania w tej kwestyi. Najlepiej poznane są szlaki ptaków wodnych i brodzających.

Rozpatrzymy tu w krótkości ważniejsze

¹⁾ Przyloty i odloty naszych ptaków patrz Taczanowski l. c.

trakty: Główny trakt dla ptaków dalekiej północy Europy (a nawet niektórych z Azji) ciągnie się wzdłuż północnych brzegów Rosyi i dalej przez Finlandyę, wzdłuż Bałtyku i morza Niemieckiego ku Anglii; na tym właśnie trakcie leży Helgoland i temu zawdzięcza liczne odwiedziny upierzonych gości. Wszystkie ptaki z krajów, położonych w pobliżu tego traktu, kierują swój lot w taki sposób, aby się na niego dostać. W Brytanii trakt ów łączy się z innym, prowadzącym z Grenlandyi przez Islandyę. Nieznaczna część ptaków pozostaje na zimę w Brytanii, większość kieruje się dalej wzdłuż brzegów Francyi i Hiszpanii do Gibraltaru, a stamtąd do Afryki; albo też przerzyna Francyą lecąc po nad Renem, Saoną, Rodanem i dalej, wzdłuż wschodniego brzegu Hiszpanii również ku Gibraltarowi (niektóre gatunki kierują się zresztą po nad Korsyką i Sardynią, lub wzdłuż półwyspu Apenińskiego).

Ptaki ze wschodniej Europy a w części i ze środkowej ciągną wzdłuż wybrzeży morza Czarnego ku Bosforowi, a stamtąd przez Grecyę i Kretę do Afryki; na Bosforze gromadzi się taka ilość ptastwa wędrownego, że bodaj czy nie należy go uważać za jeszcze obfitsze miejsce przelotów, niż Helgoland. Tam to robił przez długie lata obserwacje francuski ornitolog Alteon, któremu zawdzięczamy niejedno ciekawe spostrzeżenie.

W Azji znamy dwa główne trakty: jeden na wschodzie przechodzi przez błota sungaczyńskie, otaczające brzeg wschodni jeziora Chanka; tam wiosną gromadzi się ptastwo z Chin, Korei i, doczekawszy się odpowiedniej pory, ciągnie dalej nad rzekami Sungaczą i Ussuri do Amuru, poczem rozlatuje się partjami w doliny różnych dopływów tej rzeki i przez nie do Syberyi. Błota sungaczyńskie odpowiadają Helgolandowi i Bosforowi w Europie pod tym względem. W zachodniej Azji trakt wędrowny ciągnie się przez okolice, położoną między Wołgą i jeziorem Aralskiem ¹⁾.

Temi traktami dążą ptaki jesienią na swe leże zimowe: jedne (część mieszkańców dalszej północy), znajdują je na brzegach morza Niemieckiego, inne, jak np. większość na-

szych, zimują w południowej Europie lub północnej Afryce; niektóre zalatują jeszcze dalej aż za równik. Powrotną drogę do kraju odbywają rozmaicie (i już niegromadząc się w tak wielkie stada): jedne ciągną temi samymi jesiennymi szlakami, inne (większość) w kierunku prostym z południa ku północy, starając się jaknajprędzej stanąć u celu. Lecą przytem możliwie prędko i bez odpoczynków, odbywają też powrotną drogę w ciągu dwu, a nawet jednej nocy.

Do przebywania tych olbrzymich przestrzeni w krótkim czasie i bez odpoczynku potrzebną jest nadzwyczajna szybkość i wytrzymałość. Ptaki oddawna mają już ustaloną pod tym względem opinią, szczególnie niektóre z nich, jak jerzyki, jaskółki, mogą one zrobić parę tysięcy kilometrów bez wypoczynku, a szerokie morze przelatują w ciągu kilku godzin. Gätke przytacza przykłady nadzwyczajnej szybkości, tem ciekawsze, że tyczą się nie najlepszych żeglarzy powietrznych. U gołębi pocztowych, u których najłatwiej tę kwestyą dokładnie sprawdzić, obserwowano szybkość 25 mil niem. na godzinę, otóż, według Gätkego, przewyższają je pod tym względem nawet ciężkie gawrony i to w czasie ciągu jesiennego, kiedy szybkość ptaków jest wogóle mniejszą. Olbrzymie stada gawronów, ściągające się z całego północnego pobrzeża lądu wschodniego (od Kamczatki do półwyspu Skandynawskiego), dążą w jesieni na zachód; otóż Gätke przekonał się, że przelatują one nad morzem Niemieckiem, z Helgolandu do Anglii koło 80 mil odległej, w ciągu trzech godzin, robią zatem do 27 mil na godzinę. Cóż to jest jednak w porównaniu z szybkością wiosennego ciągu podróżniczka północnego (*Cyanecula sueccina*), zamieszkującego północną Europę i Azją, zimę zaś spędzającego w Afryce środkowej. Ptaszek ten na wiosnę odbywa w ciągu jednej nocy drogę z Afryki, którą opuszcza z zachodem słońca, do Helgolandu, gdzie się zjawia wraz ze wschodem. Nie mamy wprawdzie bezpośrednich obserwacyj nad szybkością danego stadka podróżniczków, wiadomo jednak, że lecą one wyłącznie nocami, nigdzie zaś nie obserwowano ich w środkowej Europie, coby koniecznie nastąpić musiało, gdyby w jakiejbądź miejscowości odpoczywały; należy zatem przypuścić, że między zachodem słońca jednego dnia,

¹⁾ Taczanowski l. c. str. 258.

a wschodem następnego przebywają przestrzeń 54° szerok. geogr., robią zatem do 45 mil na godzinę. Jeszcze szybszy lot przypisuje Gätke siewce azyatyckiej (*Charadrius fulvus*): ptak ów zamieszkujący północną Europę, Azję i Amerykę, na zimę odlatuje do Afryki lub Indyj w starym świecie, do Brazylii w nowym; taką podróż z Labradoru do Brazylii, po nad Oceanem Atlantyckim, odbywa, niezatrzymując się na żadnej wyspie, gdyż nigdzie tam nie był obserwowany. I tu również brak obserwacji bezpośrednich. Gätke przytacza zresztą i przykłady obserwacji, mianowicie powiada, że stado ptaków, przeciągające po nad Helgolandem, przelatują w ciągu minuty z tej wyspy do odległej na północ o milę ławicy ostrygowej. Jest to również szybkość znaczna, trudno jednak uważać takie spostrzeżenia za rozstrzygające, wobec tego, że tutaj szybkość była obserwowaną przez bardzo krótki przeciąg czasu.

Obserwowanie dokładne przelotów jest zadaniem niezmiernie trudnym, tem trudniejszym, że w ich czasie znaczna część ptaków ciągnie w wysokościach niedojrzanych. Chociaż w czasie swych wędrówek ptaki korzystają z poprzecznych dolin w celu przedostania się na drugą stronę łańcuchów górskich, znane są jednak wypadki bezpośredniego przelatywania po nad górami: w ten sposób np. podróżniczek północny dostaje się na drugą stronę Himalajów, wznosi się zatem do wysokości jakich 5 000 *m*. Zazwyczaj sądzono, że ptaki, wznoszące się do tak znacznych wysokości, odbywają swą podróż w linii prostej i że niejako temu właśnie wzniesieniu się po nad wszelkie przeszkody zawdzięczają możliwość dążenia wprost ku południowi. Gätke uznaje wprawdzie, że takie wędrówki odbywają się prędzej i prościej od innych, twierdzi jednak, że i ptaki lecące wzdłuż ukośnych szlaków, wznoszą się również do bardzo znacznych wysokości: już niżej leżące, jak gawrony, kuligi, ciągną nieraz na wysokości 3 000—5 000 *m*, dla lepiej zaś i wyżej latających, według Gätkego, należy przyjąć 3—4 razy większą wysokość. Opiera on swe twierdzenie na fakcie, niejednokrotnie stwierdzonym przez bezpośrednią obserwację, że ptaki wznoszą się często po za granicę widzenia nawet dla oka uzbrojonego, a to wymaga dla

mniejszych ptaków wysokości do 5 000 *m*, dla większych znacznie większej.

Na mocy swego długoletniego doświadczenia Gätke twierdzi, że ciągi ptaków wogóle odbywają się na wysokości, niedostępnej dla ludzkich zmysłów: nie możemy ani widzieć przelatujących ptaków, ani słyszeć ich okrzyków. Wyjątek stanowią małe ptaszki, które lecą tuż przy ziemi, przemykając się gromadkami od gąszczu do gąszczu. Cóż znaczą w takim razie te mniej lub więcej liczne stada, które każdy widuje co roku szczególnie w jesieni? Te gromadne przeloty, które sam Gätke obserwował nad Helgolandem? Są to wszystko stada wzbijające się dopiero lub zapadające, dosięgające celu swej podróży, albo też chcące spocząć i żerować, czy wreszcie szukające schronienia przed burzą lub deszczem. Ciemna noc także powoduje zapadanie stad: 6 listopada 1868 r. w bardzo ciemny wieczór zapadł na Helgoland tak liczny ciąg ptaków, że w ciągu trzech godzin znaleziono ich 15 000 (?). Ale z pierwszym blaskiem księżyca, który się pokazał koło 10-ej, wszystko to zniknęło, wzniosłszy się do takiej wysokości, że nawet odgłosy ich przestały dochodzić do ziemi. Ledwie się jednak znowu silnie zachmurzyło, spuścił się po raz wtóry ów na pozór nieskończony ciąg, aby z ukazaniem się pierwszej gwiazdy również zniknąć.

Szczególniej silny wpływ na zapadania wywierają zmiany pogody, przyczem ptaki kierują się nie podług samego jej zepsucia się, ale podług niedostrzeżonych dla nas przyczyn, które je sprowadzają, podług siły i kierunku prądów powietrznych, które ptaki bez porównania lepiej znają od nas.

Gätke przytacza następujący fakt, wskazujący, jak dalece ptaki umieją przewidywać zmiany pogody: marzec 1879 r. był na Helgolandzie dość ostry, ale wciąż wzrastająca ilość wędrownego ptastwa pozwalała przypuszczać, że wiosna szybko się zbliża. 15-go lekkiego południowego zachodniego wiatru sprowadził odwilż, a następnej nocy skrzydlaci wędrowcy zjawili się w nieprzeliczonych tłumach na wyspie, napęlniając ją najrozmaitszemi odgłosami. Zdawało się, że zima napewno się już skończyła, ale jeden szczegół wzbudzał silną wątpliwość: oto wszystkie ptaki ciągnęły z nadzwyczajną szybkością ze wschodu na zachód, uciekały zatem ze swych letnich miesz-

kań. W parę dni zagadka się rozwiązała: wróciła zima z półn. wschodnim wiatrem, mrozami i śniegiem. Prawdziwa wiosna zaczęła się dopiero 28-go, a z nią i prawdziwy ciąg wiosenny.

(dok. nast.).

B. Dyakowski.

Korespondencya Wszechświata.

Lwów.

W łonie niezbyt ożywionego dotąd Towarzystwa przyrodników im. Kopernika, zawiązała się za staraniem słuchaczy politechniki odrębna sekcya chemiczna. Nowo utworzona sekcya prócz miesięcznych zebrań, poświęconych komunikowaniu oryginalnych prac lub referowaniu wybitniejszych obcych, postawiła sobie za zadanie kilka celów ogólniejszego znaczenia. Postanowiono zająć się spolszczeniem nowej terminologii związków organicznych, przyjętej na kongresie genewskim, jako też opracowaniem systematycznej analizy produktów spożywczych, gdzie brak systemu, któryby pozwalał porównywać ze sobą otrzymane rezultaty, dotkliwie uczuwać się daje. Pierwsze miesięczne zebranie sekcji odbyło się d. 7 maja. Prof. Pawlewski referował obszerną krytyczną pracę Brühla, byłego prof. politechniki lwowskiej, o budowie benzolu. Autor na zasadzie całego, obszernego dziś, nagromadzonego materiału dochodzi do wniosku, że jedynym słusznym wzorem jest wzór pierwotny Kekulego, gdzie podwójne wiązania na przemian między atomami węgla są rozmieszczone; wzór dyagonalny nie odpowiada rzeczywistości, a zatem upaść musi hipoteza Bayera, który oba typy w pochodnych benzolu chciał odnajdować.

Potem p. J. Tuleja przedstawił wyniki swej pracy, wykonanej w laboratorium prof. Pawlewskiego, „o działaniu kwasów organicznych na hydrazobenzol i benzydinę.” Kwasy nieorganiczne działają na hydrazobenzol $C_6H_5NH-NH.C_6H_5$ tak, że zachodzi przestawienie atomów w cząsteczce i z hydrazobenzolu tworzy się benzydina $C_6H_4NH_2$

i ta jako zasada łączy się z odpowiednim kwasem. P. Tuleja przekonał się, że i z kwasami organicznymi reakcyja zachodzi w tym samym kierunku, aczkolwiek przebieg nie jest zupełnie czysty; otrzymano nieraz znaczne ilości indulinów lub też niezbadane jeszcze bliżej produkty kondensacyi. Przy działaniu na benzydinę kw. octowym p. Tuleja otrzymał po raz pierwszy

tri i tetracetylobenzydinę, przez ogrzewanie obu pierwotnych ciał w zatopionych rurach do 180° . Przy acetylowaniu benzydiny temperatura jest najważniejszym czynnikiem, który określa mniejszy lub większy stopień w przebiegu reakcyi.

Sprawozdania z posiedzeń sekcji stale umieszczane będą w Kosmosie.

L. Br.

Towarzystwo Ogrodnicze.

Posiedzenie dziewiąte Komisji teorii ogrodnictwa i nauk przyrodniczych pomocniczych odbyło się dnia 17 maja 1894 roku, o godzinie 8-iej wieczorem w lokalu Towarzystwa Ogrodniczego, Chmielna Nr 14.

1) Protokół posiedzenia poprzedniego został odczytany i przyjęty.

2) Sekretarz Komisji pokazywał kawałek łodygi osiny (*Populus tremula*) w szczególny sposób zmieniony, wskutek wrosnięcia gałęzi górnym końcem w łodygę.

Okaz ten, zebrany na „Brudnie” nadesłał do zbiorów Towarzystwa p. Stanisław Rutkowski, ogrodnik.

3) P. H. Cybulski pokazywał piękne okazy *Dianthus arenarius* zebrane na Pradze, a nadto pokazywał i opisał treściwie liczne okazy rzadkiego gatunku wyki groszkowej (*Vicia lathyroides*), *Papilionaceae*. *Vicia lathyroides* L. (*Wiggersia lathyroides* Fl. Wett.). Jest to roślina jednoroczna i najmniejsza z rodzaju *Vicia*, dorasta od 3—8 cali, łodyżki ma delikatne i rozelane w trawie i z tego powodu łatwo ją przeoczyć, kwitnie wczesnie z wiosny, w początku maja napotymano okazy z wykształconymi już owocami.

Prodrom. Rost. podaje tylko dwie miejscowości, to jest Wołę Miedniewską i Kampinos i nadmieniał, że należy dotychczas do bardzo rzadkich w kraju.

Zarasta gromadnie podnóże nasypu kolei Nadwiślańskiej po stronie północnej w bliskości szosy petersburskiej, wał ochronny przy końcu parku praskiego, dawne okopy wojenne obok cmentarza żydowskiego.

4) P. Emil Durst mówił o roślinach ozdobnych, pojedynczych, używanych do upiększania parków, klombów i t. p. i przedstawił piękne okazy, wyhodowane w zakładzie ogrodniczym braci Hoserów, różnych gatunków ozdobnych, a mianowicie: *Caladium nymphaefolium* (Aroideae), *Cyperus Papyrus* (Cyperaceae), *Bambusa nigra* (Gramineae), *Iris camtschatica* (Irideae), *Polygonum Sacchalinense* i *Polygonum Sieboldi* oraz *Rheum*

palmatum i Rh. undulatum (Polygoneae), Heracleum sibiricum (Umbeliferae), Echinops Ritro, Senecio Ghiesbreghtii, Sonchus arboreus, laciniatus, Uhdea pinnatifida (Compositae), Aquilegia chrysantha i glandulosa (Ranunculaceae) i w innych.

5) Dr M. Goldbaum, mówił o biologii bakteryj: Po obszerniejszem przedstawieniu we wstępie historii badań nad przyczynami chorób zakaźnych (jady chemiczne gnicia, bakterye, wreszcie ptomainy, jako produkty bakteryj bądź w ciałach gnijących, bądź w ustroju, dotkniętym chorobą zakaźną), opisał referent główne własności jadów bakteryjnych. Te ostatnie, poczytywane kolejno bądź za amoniaki złożone—diaminy—(ptomainy Briegera), bądź za fermenty dyastatyczne, bądź wreszcie za toksalbuminy (Brieger i Fränkel), powstające z rozkładu substancyj białkowych, uważa hipotetycznie Gamaleia za nukleoalbuminy i nukleiny, t. j. związki wchodzące w skład wszystkich komórek zwierzęcych i roślinnych. Najnowsze badania wykazały również, że jady bakteryjne wytwarzają się i w płynach mineralnych (np. Pasteura), a więc, że nie powstają z rozkładu białka, służącego za podłoże odżywcze w hodowlach bakteryjnych, lecz z samego ciała bakteryj, co umacnia hipotezę Gamalei o nukleoalbuminowej ich naturze.

Na podstawie dwu zjawisk, dających się doświadczalnie za pomocą jadów bakteryjnych wywołać, a mianowicie: intoksykacji i uodporniania dzielimy je na dwie kategorie, 1) jady naturalne pierwotne (toksalbuminy Briegera i Fränkla) i 2) jady sztuczne, zmienione (proteiny Buchnera). Pierwsze wywołują te same objawy, co i żywe bakterye i zwierzęta, posiadające odporność przeciw danej chorobie zakaźnej, są i względem nich odporne. Drugie zaś wywołują zazwyczaj tylko objawy miejscowe zapalne i zwierzęta, szczepione ochronnie, nie posiadają względem nich odporności. Jest jeszcze szereg trzeci substancyj pomiędzy produktami bakteryj, a mianowicie jady uodporniające przeciwko chorobie zakaźnej: wakcyny chemiczne. Wreszcie surowica krwi zwierząt, sztucznie za pomocą tych waceyn uodpornionych, zawiera w sobie ciała w przyrodzie zupełnie nieznanne, posiadające własności nawet lecznicze. Metoda ta znajduje się jeszcze w kolebce, lecz dała już niektóre dobre rezultaty. Zwłaszcza jest ona już dziś godną zalecenia przeciwko dyfterytowi i tężcowi, które żadną inną drogą napewno wyleczyć się nie dają.

Na tem posiedzenie ukończone zostało.

KRONIKA NAUKOWA.

— sk. **Znaczne uproszczenie w budowie pompy powietrznej** wprowadził p. Berent, znany me-

chanik i konstruktor przyrządów fizycznych w Warszawie. Dokładny opis nowej tej pompy, która do potrzeb zwłaszcza szkolnych okazuje się nader dogodną i użyteczną, wkrótce podamy.

— sk. **Pył z wybuchu wulkanu Krakatoa.** O pamiętnym tym wybuchu, który miał miejsce w r. 1883 i któremu przypisywano niezwykle luźny zmierzchowe w ciągu kilku lat następnych, ogłasza obecnie p. J. Wharton w piśmie amerykańskim „Science,” sążnione wprawdzie bardzo, ale niemniej ciekawe dostrzeżenia. Popiół wulkaniczny, wyrzucony przy tym wybuchu do znacznie wzniesionych warstw atmosfery, według przyjętego powszechnie poglądu, rozprzestrzenił się miał po całej ziemi i unosząc się w powietrzu w postaci pyłu nader drobnego, spowodował objawy wspaniałych zórz, które jaśniały na niebie przez długi przeciąg czasu po wybuchu. Aby więc tłumaczenie to potwierdzić, zebrał p. Wharton, d. 20 stycznia 1884 r., na przestrzeni 100 jardów kwadratowych śnieg świeżo spadły o 6 mil angielskich na północ Filadelfii, stopił go, a po odparowaniu wody otrzymał niewielką ilość, około $\frac{1}{100}$ grana drobnego pyłu, który pod mikroskopem okazał charakterystyczne właściwości szkła wulkanicznego. Proszek składał się po części z nieregularnych i płaskich okruchów, po części zaś z nici skręconych, również jak poprzednie okruchy przezroczyście, a pokrytych drobnymi cząsteczkami szkła. W proszku tym nie było zgoła śladów piroksenu, augitu i magnetytu, które się zwykle w popiele wulkanicznym znajdują, cząstki te bowiem dla znacznego swego ciężaru opaść musiały na ziemię przy długiej swej podróży z wysp Sundzkich do Filadelfii. Wkrótce potem otrzymał p. Wharton z pewnego okrętu amerykańskiego, który d. 27 października przepływał przez cieśninę Sundzką, próbki zebranego tam pumeksu, a sproszkowanie jednego kawałka wydało proszek szklisty, który pod mikroskopem okazał się zupełnie podobnym do pyłu, zebranego ze śniegu. Przekonał się nadto autor, że pył wielkiego pieca z sąsiedniej fabryki stali jest zgoła odrębny od pyłu zebranego ze śniegu i od proszku pumekсового, osłatecznie zaś uważa za rzecz dowiedzoną, że pył szklisty, który spadł ze śniegiem, wyrzucony został rzeczywiście przez wulkan Krakatoa i aż do Filadelfii doprowadzony.

— sk. **Nowy pyrometr** czyli raczej termometr do temperatur wysokich zbudowali pp. Baty i Charley. Zamiast rtęci termometr ten jest wypełniony cieczą, która powstaje ze stopienia potasu z sodem, stop ten wre w temperaturze 700°, krzepnie zaś przy —8°. Nizki punkt krzepnięcia tłumaczy się tem, że wogóle stopy metaliczne topią się łatwiej, aniżeli metale, z których się składają. By uniknąć zbytnej długości swego termometru, konstruktorowie wprowadzają podziałkę dopiero od 200° C. Część wolna termometru wypełniona jest azotem czystym pod ciśnieniem takim, że

gdy szkło pod wpływem ciepła zaczyna ulegać zmiękczeniu, ciśnienie wewnętrzne staje się równem zewnętrznemu, co chroni termometr od zmiany objętości. W temperaturze czerwoności stop wywiera wpływ na szkło, które ulega zbrunatnieniu; skoro wszakże powierzchnia wewnętrzna zabarwieniu takiemu ulegnie, opiera się już działaniu dalszemu. Przy posługiwaniu się zresztą tym termometrem, na działanie ciepła wystawiać należy jedynie jego kulkę i krótką część rury, spólczynnik bowiem rozszerzalności stopu wzrasta wraz z temperaturą w sposób taki, że kompensuje to błąd pochodzący z niejednostajnego ogrzewania wszystkich części termometru. Podziałka rury posiada odstępy równe, a dla jej oznaczenia umieszcza się przyrząd kolejno w parze różnych substancyj, których temperatura wrzenia dokładnie jest znana.

(Nature).

— *sk.* **Wysyłanie i pochłanianie promieni przez szkło.** Jak wiadomo, według prawa Kirchhoffa, substancja każda z przechodzących przez nią promieni pochłania te, które wysyła w tejże samej temperaturze, czyli innymi słowy, zdolność pochłaniania jest w jednakich warunkach proporcjonalna do zdolności wysyłania promieni światła. Z badań przeprowadzonych przez p. Rizzo, których rezultaty przedstawił autor akademii turyńskiej, okazuje się, że szkło uchyła się od tego prawa. Do doświadczeń swych używał on szkła zabarwionego na niebiesko tlenkiem kobaltu; przekonał się zaś, że gdy zdolność wysyłania słabnie dosyć jednostajnie dla promieni o długości fal od 0,000 685 do 0,000 580 milimetra, zdolność pochłaniania okazuje natomiast maxima silnie wybitne w czerwieni, w barwie żółtej i w zieleni, które żadnej nie zdradzają zależności od zdolności wysyłania. Wykrycie źródła takiego odstępstwa wymaga dalszych badań.

— *bd.* **Osy i alkohol.** P. Lawson Tait zauważył, że osy ze szczególną żarłocznością rzucają się na owoce przezjrzałe, w których, wskutek zaczynającego się procesu gnicia, część cukru przeszła już w alkohol. Koło takich owoców (szczególniej winogron, śliwek) tłoczą się i spierają o miejsce liczne gromady os. Te, które się już nasyciły, oddalają się całkiem pijane, wlokąc się, jakby w pół senne i odpoczywając na trawie. Gdy jednak minie ten pierwszy okres, pijane osy stają najbardziej niebezpieczne, gdyż i ukłucie ich jest bardziej zjadliwe i wogóle okazują one większą chęć do napadania, choć nie są zaczepiane.

(Rev. scient. Nr 6 r. b.).

WIADOMOŚCI BIEŻĄCE.

— *tr.* **Zjazd tegoroczny przyrodników i lekarzy niemieckich,** 66-ty z kolei, zbierze się w Wiedniu, od 24 do 30 września.

ROZMAITOŚCI.

— *tr.* **Choroba górńska.** Na jednym z ostatnich posiedzeń towarzystwa biologicznego w Paryżu, przedstawił p. Regnard rezultaty doświadczeń, mających na celu wyjaśnienie źródeł tak zwanej choroby górskiej. Dwie świnki morskie wprowadzone zostały pod dzwon, w którym można było dowolnie rozrzedzać powietrze; jedna z nich, umieszczona w kole, wprawianem w ruch bezustanny przez działanie prądu elektrycznego, zmuszoną była do ciągłego chodzenia, gdy druga zachowywała się spokojnie. O óż, pierwsza z nich doznała choroby górskiej i uległa zaduszeniu, zanim druga okazała jakiegokolwiek zakłócenie. Ta ostatnia pozostawała w warunkach normalnych w powietrzu, którego rozrzedzenie odpowiadało powietrzu w wysokości 8000 metrów (Himalaje), gdy druga przestała żyć już przy rozrzedzeniu odpowiadającym wysokości 4000 m. Wypływa więc stąd, że choroba górńska jest następstwem zmęczenia, nadmiernej pracy mięśniowej; pojmujemy tedy, że aeronauta, spokojny w swej łódce, znieść może bez szkody spadek ciśnienia atmosferycznego, który jest zabójczym dla wędrowca, zwłaszcza, jeżeli zbyt pośpiesznie wdziera się na górę.

(Révue Scient.).

— *tr.* **Najwyższa stacja meteorologiczna** założona niedawno przez kolegium Harvarda na stoku góry Charchani w wysokości 16 650 stóp ang., utraciła już swe pierwszeństwo. P. S. J. Bailey bowiem, dyrektor obserwatorium w Arequipa w Peru, utrzymywano przez toż samo kolegium Harvarda, założył stacją meteorologiczną na szczycie wygasłego wulkanu Misti, w wysokości 19 200 stóp. (5852 metrów). Dnia 27 września roku zeszłego wdarł się p. Bailey po raz pierwszy na szczyt tej góry, wraz z asystentem swoim i kilku indyanami, a 12 października sprowadził już sam wszystek materiał do założenia stacji potrzebny; obecnie jest ona ukończona i składa się z dwu chat, z których jedna przeznaczona jest na narzędzia, druga zaś służy dla obserwatorów. Posiada ona przyrządy samopiszące, jak barograf, termograf, hygrometr i anemometr, które są urządzone tak, że działać mogą automatycznie przez dziesięć dni; jeden zaś z członków obserwatorium w Arequipa zwiędzać ma stacją trzy razy miesięcznie, dla odczytania i uregulowania przyrządów.

— *tr.* **Nowa lina telegraficzna między Europą a Ameryką.** Dnia 11 kwietnia r. b. wypłynął z Londynu okręt „Faraday“ dla przeprowadzenia nowej liny transatlantycznej, między Ballins Kelligs Bay na wybrzeżu irlandzkim a Fox Bay

w Nowej Szkocji. Robota ma być ukończona do 1 lipca. Nowa ta lina przeprowadzoną być ma nadto w warunkach takich, by szybkość komunikacji telegraficznej podniosła do 30 wyrazów na minutę, gdy liny dotychczasowe pozwalają na przesyłanie jedynie 18 wyrazów w ciągu minuty.

Nekrologia.

D. 27 marca r. b. zmarł **Verney Lowett Cameron**, podróżnik wslawiony głównie swoim przebyciem Afryki w poprzek w 1872—75. Podróż ta podjęta była przezeń na zlecenie brytańskiego Tow. geogr., które pragnęło przesłać Livingstoneowi bawiącemu wtedy w Udźidzi nad jez. Tanganika środki do życia. Cameron istotnie wyruszył z Bagamoyo na wschodnim wybrzeżu Afryki i dotarł do Udźidzi, ale Livingstone, który był

właściwym celem podróży, wtedy już nie żył. Wtedy C. zwłoki głośnego badacza odsyła do wschodniego wybrzeża przez swojego towarzysza podróży Murphyego, a sam puszcza się w dalszą drogę na zachód. Wynikiem tej długotrwałej (32 miesięcy) podróży było zbadanie brzegów jez. Tanganika, odkrycie r. Lukugi wypływającej z tego jeziora i dążącej do Konga, zbadanie wielkiego dopływu tej ostatniej, Lomami, i wreszcie przebycie około 3000 mil ang. pomiędzy Bagamoyo a Benguela (na zachodnim wybrzeżu) w kraju po większej części nieznanym. Oprócz tej podróży C. dokonał kilku innych mniej ważnych do Mezopotamii, wybrzeża Złotego i podróże te następnie opisał. Przez resztę dni życia od r. 1882 C. był dyrektorem kilku angielskich towarzystw handlowych, rozpościerających swoją działalność po Afryce a zarazem gorliwie pracował około zniesienia handlu niewolnikami.

Buletyn meteorologiczny

za tydzień od 16 do 22 maja 1894 r.

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

Dzień	Barometr 700 mm +			Temperatura w st. C.					Wilg. śr.	Kierunek wiatru Szybkość w metrach na sekundę	Suma opadu	U w a g i.
	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	Najw.	Najn.				
16 S.	51,8	52,2	52,4	14,8	23,4	19,8	24,5	12,6	56	E ³ E ⁵ O	—	
17 C.	53,6	51,4	49,9	16,0	21,4	20,0	23,0	14,0	63	E ² E ⁵ O	—	
18 P.	48,8	48,0	45,0	15,2	19,4	16,1	20,0	12,5	76	N ³ S ¹⁰ E ²	16,9	● 8 a. m. 11 ⁴⁰ —2 ³⁰ p. m.
19 S.	44,2	43,9	45,7	11,3	17,6	11,8	18,6	11,2	72	O, W ³ , N ⁸	0,0	● w nocy i rano do 9 ³⁰ a. m.
20 N.	43,8	48,3	46,6	6,5	12,8	14,8	17,0	4,4	63	NE ⁵ , E ⁵ , E ³	—	
21 P.	44,7	43,6	43,4	17,1	23,6	19,2	24,6	12,5	58	SE ⁵ , S ⁵ , SE ²	0,0	●; burza odległa p. m. 6 ⁴⁵ ,
22 W.	43,9	43,9	43,6	18,6	23,3	17,1	25,0	14,2	67	S ⁵ , E ³ , O	0,3	●; odległa burza p. m. 4.
Średnia	47,4			17,2					65		17,2	

T R E Ś Ć. Jan de Marignac. Wspomnienie pośmiertne, przez Zn.—O kometach, odczyt wypowiedziany d. 20 marca 1894 r. w sali ratuszowej przez St. Kramsztyka.—Wędrowki ptaków, przez B. Dyakowskiego.—Korespondencya Wszechświata, przez L. Br.—Towarzystwo Ogrodnicze.—Kronika naukowa.—Wiadomości bieżące.—Rozmaitości.—Nekrologia.—Buletyn meteorologiczny.

Wydawca **A. Ślósarski**.

Redaktor **Br. Znatowicz**.

Дозволено Цензурою. Варшава. 13 Мая 1894 г.

Warszawa. Druk Emila Skińskiego.