

# WSZECHŚWIAT

## TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

### PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA“

**W Warszawie:** rocznie rs. 6, kwartalnie rs. 1 kop. 50.  
**Na Prowincyi** rocznie rs. 7 kop. 20, kwartalnie rs. 1 kop. 80.

**W Cesarstwie** austrijackiem rocznie 10 złr.  
 niemieckiem rocznie 20 Rmrk.

**Komitet Redakcyjny** stanowią: P. P. Dr. T. Chałubiński, J. Aleksandrowicz b. dziekan Uniw., mag. K. Deike, Dr. L. Dudrewicz, mag. S. Kramsztyk, mag. A. Słóarski, prof. J. Trejdosiwicz i prof. A. Wrześniowski.

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

**Adres Redakcyi: Podwale Nr. 2**

### DRUGI ZJAZD PRZYRODNIKÓW I LEKARZY CZEKICH.

We wtorek 30 Maja zakończył swe prace II-gi Zjazd Przyrodników i Lekarzy czeskich. W liczbie kilkudziesięciu Polaków, biorących udział w tej uroczystości naukowej, znajdował się wydawca naszego pisma, oraz p. Bronisław Rajchman, nasz współpracownik. Zanim od nich otrzymamy szczegółowe sprawozdanie o naukowych czynnościach Zjazdu, niech nam wolno będzie w krótkim streszczeniu i z pewną zmianą w sposobie widzenia rzeczy podać kilka ustępów z publicznego przemówienia na jednym z posiedzeń ogólnych, w którym D-r hr. Krasiński wykazywał ożywną i płodną w następstwa łączność naukową między Polską a Czechami w dawnych wiekach.

Sąsiednie granicami, spokrewnione obyczajem, w nieustannych stosunkach politycznych zostające, dwie te gałęzi słowiańskiej rodziny już w pierwszych chwilach swego istnienia połączyły się ze sobą jaknajściślej we względzie cywilizacyjnym, przyjmując zachodnią oświatę i wyznanie rzymskie. Że zaś języki nie różniły się prawie między sobą, a Czechy dawniej były ochrzczone i bliższe zachodu,

w pierwszej więc dobie chrześcijaństwa w Polsce szerzyli księża czescy pojęcia religijne wśród Polaków, a zarazem jak wszędzie w owych czasach, byli krzewicielami nauki i stróżami jej dobytku. Książd musiał być lekarzem, a więc potrosze botanikiem, chemikiem i mineralogiem, musiał także znać się na kalendarzu, a więc na matematyce i astronomii. Stosunki te przyjmują cechę stałej wzajemności od czasu, kiedy Kazimierz Wielki u nas (1347), a Karol IV w Czechach (1348) pomyśleli o założeniu szkół najwyższych, na wzór tego, co już posiadał Paryż, Oxford, Padwa i Bononia. Przez pół wieku jeszcze po swem założeniu uniwersytet krakowski urządzić się nie mógł i młodzież nasza w „złotej“ Pradze nauki szukała; ale odplaciła się Czechom szkoła krakowska, kiedy wojny husyckie praskie muzy do milczenia zmusiły. Nietylko uczniowie, lecz i wykładowcy niejednokrotnie z jednej do drugiej przechodzili stolicy, a wiele gwiazd nauki dla obu szkół było wspólnych. Zdarzało się nieraz, że mężowie wybitni i zasłużeni w nauce, z jednej pochodząc narodowości, drugiej służyli z całą miłością i zapalem. I nie będziemy się spierali między sobą, ani wywyższenia szukali w dowodach, że Oczko był Czechem lub Zaluziński Polakiem, że „Liber magnus“ jest dziełem naszego Twardowskiego, lub czeskiego Zidka,



że Sędziwój „polonus“ był praskim mieszczaninem lub Amos Komeński śród nas znalazł gościnność i spokój.

Tak bezwątpienia rozumiano w owych czasach, kiedy zarówno nad Wełtawą jak nad Wisłą prądy oświaty szerokim płynęły korytem, a sławiona na dzisiejszym praskim i przeszlorocznym krakowskim Zjeździe „czesko-polska wzajemność“, bodaj, nie jest pomysłem dni naszych, przynajmniej w zakresie dążeń naukowych i cywilizacyjnych.

Tak więc mieliśmy w historii wspólnych królów i wodzów, wspólnych przewodników oświaty i krzewicieli wolności ducha, w jednych uczyliśmy się szkołach i w jednych drukarniach księgi tłoczyli. Dzisiejsze wspólne zjazdy naukowe są więc dalszym ciągiem tego umysłowego przymierza, które trwa od początku naszych dziejów pomimo potężnych przeszkód, a zarazem są jeszcze jednym środkiem bliższego poznania się i zbratania na otwartem dla wszystkich polu pracy naukowej.

Zn.

## Gwiazdy zmienne

przez

Stanisława Kramsztyka.

(Dokończenie.)

### IV.

Im więcej zawilem wydaje się nam zjawisko, im bardziej utajoną jest dla nas prawidłowość jego, tem też trudniejszą do uchwycenia jest jego przyczyna. Wobec zwłaszcza różnorodności objawów, jaką nam zmienność gwiazd przedstawia, pytać się nam przede wszystkim przychodzi, czy wszystkie szczegółowe przypadki dadzą się pod jedną podciągnąć kategorię, czy też raczej mamy tu do czynienia ze zjawiskami pozornie tylko zbliżonemi, a rzeczywiście powodowanemi przez przyczyny zgoła różne. Nietrudno w istocie przejść od gwiazd o blasku statecznym do gwiazd nowych przez stopniowania niemal nieznaczące, przytaczając najpierw gwiazdy o słabych zmianach peryjodycznych, dalej o okresach nieregularnych, następnie znów

gwiazdy, które w najmniejszości swego światła gasną niemal zupełnie i takie, co ukrywają się zupełnie przed wzrokiem naszym, rozplamienając się nagle w znacznych odstępach czasu.

Przy takim rozważaniu rzeczy możnaby ogół gwiazd zmiennych objąć jedną wspólną teorią; pogląd taki wypowiada Faye, wogóle jednak astronomowie zapatrywania tego nie podzielają i wolą oddzielne kategorie gwiazd zmiennych. Astronom amerykański Pickering zestawia je w pięć następujących klas:

1) Gwiazdy nowe czyli czasowe, jak gwiazda Tychona, albo gwiazdy z r. 1866 i 1876.

2) Gwiazdy o znacznych i nieprawidłowych zmianach blasku, w okresach kilkumiesięcznych lub kilkoletnich, jak „cudowna“ Wieloryba.

3) Gwiazdy o zmienności słabiej, której przebieg wszakże jest nam wogóle nieznan, jak np.  $\alpha$  Oryjona.

4) Gwiazdy jednostajnie zmienne o okresach krótkich,  $\beta$  Liry np.

5) Zmienne, o okresie również krótkim i prawidłowym, ale wyróżniające się tem, że sama zmiana, to jest słabnięcie i przyrost blasku ogranicza się do kilku godzin zaledwie; tu właśnie należy Algol i pięć innych, podobnie zachowujących się ciał niebieskich.

Każda z tych grup stanowi dla nas oddzielną zagadkę, a dla ułatwienia sobie ich rozwiązania wezwiemy w pomoc analogiją. Analogija bowiem, zestawiając i łącząc zjawiska odległe, dzielną pomoc nieraz badaniu naukowemu daje; ona to przenosi myśl Newtona od jabłka spadającego do księżyca biegnącego koło ziemi, a zjawiska wywoływane przez światło mieści obok zjawisk dźwięku. Nieraz nadużywana, gdy wzywa się ję jako drogi dowodzenia, nieocenioną jest zawsze, gdy myśl badacza na właściwe tory prowadzi.

W zadaniu, które nas teraz zajmuje, zjawiska analogiczne przedstawiają nam się w naszym układzie słonecznym, gdzie i sama bryła naczelna i krążące dookoła niej planety i ich księżyce również pewne zmienności blasku okazują. Wprawdzie i tu nie wszystko jasnym jest dla nas, owszem nieraz badania nowe więcej mnożą trudności, aniżeli ich usuwają, niemniej jednak bryły te są nam lepiej znane, aniżeli owe słońca odległe, są bardziej dostępne teleskopowi i spektroskopowi; są one



oddalone na miliony tylko, a nie na trylijony mil.

Jeżeli tedy przypomnieć sobie mamy, gdzie to dostrzegamy zmienności blasku w naszym świecie słonecznym, to najpierw wymienić należy zaćmienia. To jedno przynajmniej dobrze jest znanem i zupełnie zrozumiałem. Nie tak ma się rzecz z objawami, które nam przedstawiają księżycy Jowisza i Saturna. Najwyraźniej okazuje je ostatni księżyc Saturna, Japet. Światło jego ulega nader stałemu i znacznemu wzmaganiu się i słabnięciu; gdy znajduje się na zachód swój planety, jest jasny, tak, że należy do najjaśniejszych spomiędzy ośmiu satelitów Saturna i daje się dostrzedz przy pomocy słabiej nawet lunety; gdy natomiast ma położenie wschodnie, jest słabszy o  $1\frac{1}{2}$  wielkości i wymaga silnej już lunety. Dla wytłumaczenia osobliwej tej rozmaitości blasku, odwołać się wypada do dwu przypuszczeń; raz, że jedna strona tego księżycyca jest jasna, a druga ciemna, czyli raczej, że posiada daleko mniejszą zdolność odbijania światła, powtóre, że podobnie jak to ma miejsce z naszym księżycem i u Japeta czas jego obiegu około planety schodzi się z czasem obrotu około osi, czyli, że ku planecie zawsze jedną zwraca się stroną. Drugie to przypuszczenie może być bardzo prawdopodobnem, trudniej zgodzić się na pierwsze, podobnej bowiem różnicy w sile świecenia dwu półkul swoich nie okazuje żadna z planet słonecznych; w ten tylko jednak sposób możemy zdać sobie sprawę z tych należycie zaobserwowanych faktów. Podobnież zresztą zachowuje się i czwarty, najdalszy księżyc Jowisza; trzy bliższe okazują również zmiany światła, już nie tak wszakże prawidłowe, co każe się domyślać pewnych przeobrażeń na ich powierzchni zachodzących, tworzenia się plam np., jak na wielu planetach.

Najwspanialszy wszakże rozwój plam występuje na samem słońcu. Na nieszczęście bardzo nam jeszcze daleko do dokładnej ich znajomości, jak wogóle do teorii, któraby należycie obejmowała cały ustrój słońca i wszystkie na powierzchni jego i nad nią zachodzące objawy; odbieglibyśmy zanadto od rzeczy, gdybyśmy tu rozwijać chcieli wszystkie poglądy, które dotąd o istocie plam słonecznych wypowiedziano, ale jakiegokolwiek o ich naturze mieć będziemy pojęcie, — czyto będą chmury, uno-

szące się nad jaśniejącą powierzchnią jądra słonecznego (Kirchhoff), czy stygnące i krzepnące żuźle na ognisto płynnej bryle słonecznej (Zoellner), czy masy par pochłaniających, wyrzucone z wnętrza słońca i rozlewające się nad fotosferą (Secchi), czy wiry ściągające do głębi słońca zimniejsze materje z górnych jego stref i powodujące przytłumienie jego światła i ciepła (Faye, Langley), czy zagłębienia fotosfery, których przyciemnienie tłumaczy się działaniem pochłaniającem wypełniających je par i gazów (Young), czy jakiegokolwiek zresztą inne o istocie ich pojęcie mamy, to zawsze pojmujemy, że epoce największej obfitości plam odpowiada najslabsza jasność słońca, a największy blask jego przypada na chwilę najmniejszego ich rozwoju. Wprawdzie chwiejność ta światła słonecznego jest tak nieznaczną, że nietylko dostrzedz jej nie możemy, ale nawet wszystkie dotychczasowe metody fotometryczne ująć jej nie zdołały, ale w każdym razie musimy zgodzić się na taką zależność jasności słońca od rozwoju plam, chybaży silniejszy rozwój światła w epoce ich największej obfitości wynagradzał ubytek przez nie wywołany. Powiększenie zaś to blasku słonecznego może być następstwem wzmoczonej działalności procesów słonecznych; w czasie bowiem silniejszego rozprzestrzeniania się plam, częstszymi są też i wyskoki czyli protuberancje, niewątpliwie wybuchy warstw głębszych, rozjaśniające górne, ciemniejsze okolice słońca. Na ogólną wszakże świetność słońca mają one wpływ również nieznaczący, jak i plamy, a związek jednych i drugich jest nam również słabo znany jak i natura samych plam i to tylko twierdzić możemy, że między protuberancjami a plamami ścisła istnieje zależność.

Dla przedmiotu, który nas tu zajmuje, nie małej jest i to wagi, że staranne obserwacje plam słonecznych w ciągu ubiegłego stulecia wykazały niewątpliwą ich peryjodyczność. Przez dwa lub trzy lata są one większe i częstsze, następnie maleją i w sześć lub siedm lat dochodzą swój najmniejszości; przerwy te nie są zupełnie stateczne, ale w każdym razie czas ich przyrostu trwa krócej znacznie, aniżeli słabnięcia. Samo nawet trwanie całego okresu dostatecznie znanem nie jest; wedle najściślejszych poszukiwań Wolfa w Zurichu wynosi przecięciowo lat  $11\frac{1}{9}$ , oprócz czego,



zdaje się, że przyjąć należy i okres dłuższy 55-letni.

A gdy już sama znajomość okresu lat jest niedostateczną, łatwo pojąć, że gorzej jest z rozumieniem przyczyny tej peryjodyczności. W braku innego tłumaczenia przypominano sobie, że czas obiegu Jowisza wynosi niespełna lat dwanaście, że zatem odbiega niewiele od jedenastoletniego z górą okresu plam; łatwo było tedy powiedzieć sobie, że olbrzymia ta planeta wywierać musi wpływ zakłócający na masy słoneczne i że wpływ ten jest silniejszym w przysłonecznym aniżeli w odsłonecznym punkcie jej drogi. Wypływająca stąd wszakże różnica odległości planety od słońca zbyt jest nieznaczna, aby nią wyjaśniać można było tak znaczną we wpływach różnicę, a co ważniejsza, między obu temi okresami nie masz zupełnej zgodności; peryjod plam słonecznych jest o trzy miesiące krótszy od roku jowiszowego. Zapewne tedy, jak wogóle źródła samych plam, tak i powodu ich peryjodyczności w samym słońcu szukać należy, nie odwołując się do wpływów zewnętrznych. W epoce największości plam potężne zaburzenia zachodzą na całej powierzchni słonecznej; znaczy to, że w czasie tym w atmosferze słonecznej występują znaczne różnice w warunkach ciśnienia i temperatury. Okres przeto jedenastoletni jest następstwem ogólnego przywracania równowagi w bryle słonecznej, ujednostajniania się ciśnienia i temperatury. Podobny objaw na ziemi, na drobną oczywiście skalę, przedstawiają peryjodyczne wybuchy gejzerów, a zestawienie to posłużyło nawet niedawno p. von der Groeben za punkt wyjścia do ogólnej teorii peryjodycznych przewrotów na słońcu.

Wogóle tedy w naszym układzie słonecznym napotykamy cztery źródła zmienności blasku, — zaćmienia, obroty brył niejednostajnego z różnych stron swoich blasku, prawdopodobnie zaciemnienie przez rozwój plam i możliwe rozjaśnienie przez wybuchy protuberancyj.

## V.

Odwołaliśmy się do zjawisk w układzie słonecznym zachodzących, aby znaleźć nie przewodnią w tak mało dostępnej dziedzinie gwiazd stałych; w istocie dla wyjaśnienia ich zmien-

ności odwołano się w ogólności do tychże samych czterech powodów.

Co się przedewszystkiem zaćmień tyczy, to tą tylko drogą wytłumaczyć można zmienność sześciu gwiazd z grupy algoalowej. Secchi badał widmo Algola w różnych stopniach jego świetności i nie zdołał w naturze światła najmniejszej wykryć różnicy; gwiazda ta należy stale do typu gwiazd białych. Jeżeli fakt ten zestawimy z tym szczegółem charakterystycznym, że cały przebieg jej zmienności ogranicza się do kilku zaledwie godzin, pojmiemy łatwo, że niejednostajność blasku tej gwiazdy najlepiej da się wytłumaczyć, gdy przyjmiemy, że dokoła niej krąży ciemny towarzysz, zakrywający ją w stałych odstępach czasu i powodujący tym sposobem częściowe jej zaćmienie. Rozumie się, że towarzysz ten ciemny, aby w takiej od nas odległości powodować mógł zaćmienie gwiazdy, musiałby w stosunku do samej gwiazdy posiadać wielkość bez porównania znaczniejszą, niż planety słoneczne względem swjej gwiazdy naczelnjej; przypuszczenie to wszakże trudności nie może przedstawiać istotnych, odkąd wiemy, że z Syryjuszem związana jest ciemna gwiazda, przewidywana przez Bessla, obliczona przez Petersa, a dostrzeżona nakoniec przez Clarka w Styczniu 1862 r.; ciemność tę zresztą w znaczeniu tylko względnem rozumieć tu należy, według Auversa bowiem towarzysz ten Syryjusz, przy masie dwa razy mniejszej świeci przeszło 5000 razy słabiej. Podobnegoż rodzaju gwiazdą podwójną jest prawdopodobnie i Procyjon.

Otóż takiegoż samego rodzaju ma być ów towarzysz Algola. Aby zaćmienia te następować mogły, droga tej ciemnej gwiazdy przechodzić winna przez linią od nas do niej wiodącą. Pickering nawet zadał sobie pracę obliczenia drogi tej podwójnej gwiazdy zmiennej: ciemny satelita, którego średnica wyrównywałaby trzem czwartym średnicy gwiazdy głównej, po tej drodze biegnąc, powodowałby te właśnie zmiany jasności, które nam obserwacja wykazuje. Obliczenie to najzupełniej jest hipotetyczne, a nawet niezupełnie zgodne z danymi, z obserwacyi osiągniętymi, bo peryjod zmienności Algola jest bezwzględnie stałym; chcąc przeto przy tłumaczeniu tem obstać, trzeba przypuszczać jakieś zakłócenia,



wywolywane np. przez inne ciemne téj gwiazdy satelity.

Inne gwiazdy, również prawidłowo zmienne, należące do czwartej grupy według zestawienia Pickeringa, nie dają się już wytłumaczyć przez przypuszczenie krążących dokoła nich ciemnych towarzyszy. Do tego przypadku odnieść się daje hipoteza, pomysłana jeszcze w wieku siedemnastym, obrotu gwiazd niejednakowo ze wszech stron jasnych; gwiazda taka, obracając się dokoła osi, przedstawia nam jużto świetniejszą, już ciemniejszą swą stronę, skąd wypływa zmienność peryodyczna o okresach krótszych. Hipotezę tę najdokładniej rozwinął również Pickering; przypuszczając, że gwiazda po różnych swych stronach niejednakiej jest jasności, że dalej posiada postać elipsoidalną i przyjmując oś jej najkrótszą za oś obrotu, wyprowadził wzory, okazujące dostateczną zgodność z prawami zmienności kilku gwiazd ( $\beta$  Liry,  $\delta$  Cefeusza i innych); tą drogą przypuszczenie to, dawniej nader luźne, nabrało pewnego prawdopodobieństwa.

Co do innych, nie tak prawidłowo zmiennych gwiazd, analogija do zjawisk słonecznych nasuwa łatwo hipotezę plam, rozwijających się silniej w więcej lub mniej statecznych odstępach czasu. W 1667 r. tłumaczył już tą drogą Bouillaud zmienność „cudownej“ Wieloryba, a niemożna powiedzieć, iżby od tego czasu rzecz ta ściślej uzasadniona została. Jedynie tylko analiza spektralna mogłaby nas nauczyć, czy światło tych gwiazd ulega zmianom tylko ilościowym, czy też widmo w różnych ich stanach zgoła odmienne przedstawia cechy; badania te wszakże wymagają dłuższego czasu, aniżeli upłynął od początku badań spektralnych. Wspomnieliśmy już wyżej, że znaczna większość gwiazd zmiennych należy do typu gwiazd czerwonych, prawdopodobnie zimniejszych, aniżeli gwiazdy należące do typu białych i żółtych. Badania Secchiiego wykazały, że niektóre przynajmniej, jak  $\alpha$  Oriona np., w epoce największej swéj jasności okazują widmo zbliżone do typu gwiazd żółtych, t. j. przecięte wąskimi liniami ciemnymi, jak widmo słoneczne; przy zmniejszaniu się blasku gwiazdy, linije te rozszerzają się i przechodzą w smugi, cechujące

widma gwiazd czerwonych; widmo wszakże „cudownej“ Wieloryba nie okazuje przeobrażeń tak dobitnych, lubo barwa saméj gwiazdy przez różne przechodzi odcienie.

Hipoteza plam znajduje silne poparcie w téj okoliczności, że przejście od najslabszego do najsilniejszego blasku dokonywa się w ogólności prędkiej, aniżeli słabnięcie światła; tenże sam szczegół przedstawia nam rozwój plam na słońcu, a chociaż wytłumaczyć go nie umiemy, to zawsze prawdopodobna jest tu wspólność przyczyny. Wyobraźmy sobie słońce przeniesione na odległość choćby najbliższej gwiazdy, a przedstawi się nam ono jako gwiazda niezbyt jasna, słabo zmienna o okresie jedenastoletnim; okres rozwoju plam mógłby się nam przedstawić w okresie jej zmienności, bylebyśmy uchwycić mogli drobne różnice jej blasku. A ileż to może świeci gwiazd na niebie, na których rozwijające się plamy wywołują zmiany, ale tak nieznaczne, że ich dotąd dostrzedz nie zdołano.

Najistotniejsze niewątpliwie usługi w sprawie gwiazd zmiennych oddał nam spektroskop co do gwiazd „nowych“. Jakkolwiek w czasach, gdy nauka posługiwała się tym przyrządem, dwie tylko ukazały się gwiazdy nowe, wyniki badań są tu niewątpliwe. Wi-

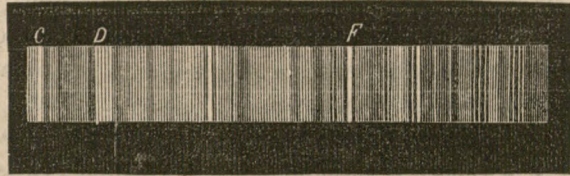


Fig. 1. Widmo gwiazdy nowéj z r. 1866 według Hugginsa.

dmo gwiazdy z r. 1866 rozpatrywał Huggins (fig. 1), przedstawia ono jakby kombinacją dwu widm: znajdujemy tu przedewszystkiem zwykle widmo absorbejne, przecięte liniami ciemnymi, jakie okazuje słońce i przeważna część innych gwiazd, ale na tle jego wybija się kilka linii jasnych, stanowiących widmo rozpalonego gazu; położenie ich wskazuje, że mamy tu do czynienia z płonącym wodorem. Analogija do protuberancj słonecznych sama nam się tu narzuca i śmiało tu przyjąć możemy, że na gwieździe téj nastąpił wybuch płonącego wodoru, wybuch tak olbrzymi, że powierzchnię téj słabo świecącej gwiazdy nagle rozpalil i rozjaśnił. Olbrzymiami tylko rozmiarami góruje to zjawisko nad zwykłymi



objawami słonecznymi, a w miarę, jak nikły ślady tego niepojętego zaburzenia, gwiazda bladła i wróciła nakoniec do zwykłego swego skromnego blasku.

Podobnem było i widmo gwiazdy z 1876 r. Vogel, Lohse, Cornu i Copeland przekonali się, że było ono przecięte zarówno silnymi smugami ciemnymi, jak i kilku linijami jasnymi, z których trzy niewątpliwie pochodziły od wodoru. Fig. 2 przedstawia to widmo według Lohsego 5 Grudnia 1876, fig. 3 zaś 1-go Stycznia 1877; C i F oznaczają linije wodoru, 2, 3, 4 i 5 linije najsilniejsze, które można było rozróżnić jeszcze w Marcu.

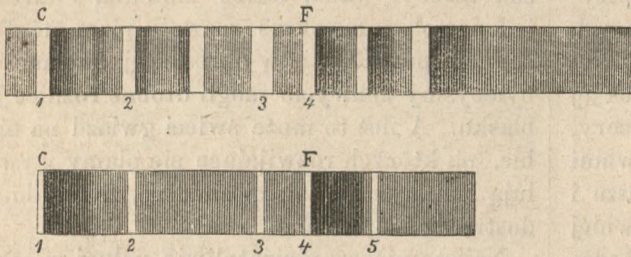


Fig. 2 i 3. Widmo gwiazdy z r. 1876 według Lohsego.

Wspaniałość tego olbrzymiego zjawiska grożą nas przejmując. Wyobraźmy sobie planetę krążącą dokoła słońca, które się nagle tak dalece rozplómiło, że jasność jego stokrotnie się wzmacnia; przypuśćmy, że na planecie tej, jak na drobnej naszej ziemi, w całej pełni kwitło życie organiczne, a pojmiemy, że jedna chwila takiego niesłychanego podsycecia żaru sprowadza nieuniknioną zagładę bytu. Ale i gwiazdy w szerszym zakresie zmienne stanowią także słońca o nader niejednostajnej temperaturze, a czy pod wpływem ich promieni życie rozwijać się i utrzymywać może, jest rzeczą więcej niż wątpliwą. Nie każde z tych słońc olbrzymich, które nam się gwiazdkami tylko wydają, rozlewa dokoła siebie tak dobroczynne światło i ciepło, jak nasza gwiazda dzienna. Nikt dziś zapewne utrzymywać nie będzie, aby nasza tylko ziemia była siedliskiem życia i działalności, ale podobnie twierdzić nie możemy, aby każda planeta była zamieszkałą, aby promieniami każdego słońca życie się karmiło.

## VI.

Hipotezy powyższe, oparte na analogii do objawów układu słonecznego, nie wyczerpu-

ją wszystkich dróg, które dla wytłumaczenia zmienności gwiazd obmyślono. Uderzony ukazaniem się nowej gwiazdy, Tycho wygłosił śmiałą teorię tworzenia się ciał niebieskich. Mniema on, że wszechświat cały wypełniony jest pierwotną substancją, mgłą kosmiczną, która przez zagęszczenie staje się świecąca i zbija się w gwiazdy. Droga mleczna, według niego, stanowi już pewne skupienie tej mgły światowej i połyska już łagodnym, srebrzystym światłem. Nowa gwiazda ukazała się właśnie w drodze mlecznej jako objaw dalszego jej zagęszczania.

Zapewne, wiemy dziś, dzięki teleskopowi, że droga mleczna nie jest zgola mgławicą, że blask jej pochodzi z nagromadzenia milionów gwiazd, których oko nieuzbrojone rozróżnić nie może; ale śmiałej myśli Tychona niemożna odmówić gienialności, — widzimy w niej jakby pierwszy połysk teorii Laplacea tworzenia się światów, na której opiera się obecna nasza kosmogonia. A olbrzymie owe przeobraże-

nia gwiazd, które się nam w ich zmienności ujawniają, nie mają zapewne charakteru jakiegś przypadkowości, nie są to wyjątkowe zdarzenia; domyślamy się, przeczuwamy raczej, że tak ogólne i rozległe przewroty ściśle łączą się muszą z ogólnymi warunkami bytu i rozwoju światów. Z tego stanowiska rozpatruje je p. Ritter, wiążąc je z kosmogonią Laplacea; należy nam tedy jeszcze pokrótce poglądy jego rozejrzeć.

Byłoby zapewne rzeczą zbyt częstą przypominać tu ogólne zasady teorii Laplaceowej, jak ze skupienia pierwotnej mgławicy wytworzyła się bryła słoneczna i inne światy. Jakkolwiek daleko w daną bryłę słonecznej posunął się proces tego skupiania, cząsteczki jej substancji, pierwotnie gazowej, zostają pod spóldziałaniem dwu równoważących się sił: ciężenia, które je usiłuje sprowadzić do środka i ciepła, które dążeniu temu przeciwdziała; ciepło, przez samo to skupianie wytworzone w każdej chwili właśnie wystarcza do zrównoważenia siły ciężkości. Proces ten zagęszczania się masy gazowej kiedyś skończyć się musi; gwiazda przez promieniowanie stygnie, ale ciężenie nie wytwarza już nowego zasobu ciepła; powierzchnia jej pokrywa się żużłami, skorupą, słońce zastyga i przebiega drogę, po



której wyprzedziły ją drobniejsze planety, którą przebyła i ziemia nasza w stopniowym swym rozwoju.

W przestrzeniach niebieskich snuć się tedy może mnóstwo gwiazd napół, lub zupełnie wygasłych, ciemnych, a rozplamienie takiego słońca zamarłego stanowi dla mieszkańców światów dalekich zjawisko nowej gwiazdy. Idzie tylko o to, jakim sposobem bryła ta wygasła na nowo rozplamienie się może? Gdy na nią inne ciało niebieskie spada, odpowiada Ritter. Wskutek bowiem oporu, jaki ciałom niebieskim w ich biegu stawia eter, czas obiegu planet maleje, planeta okrąży drogę coraz bliższą swego słońca, spada na nie nakoniec, łącząc się znów z bryłą, od której się pierwotnie oddzieliła. Jeżeli budowa naszego układu słonecznego wydaje nam się niezachwianą, to dlatego tylko, że obserwacje nasze obejmują okres niesłychanie krótki.

Przyjawszy raz możliwość takiego uderzenia się dwu brył niebieskich, pojmiemy łatwo, jak nowe słońce do życia powołanem zostaje. Ruch całych mas przechodzi w ruch najdrobniejszych ich cząstek, uderzenie wytwarza ciepło, na grobie dawnych światów nowy płomień się wzbudza. Wskutek niesłychanego rozwoju ciepła zrywa się równowaga utrzymująca objętość gwiazdy, a olbrzymie masy oddalają się od środka; przy takim rozroście temperatura wewnętrzna obniża się i dochodzi kresu, gdy się znów ustala równowaga między ciężeniem a działaniem ciepła. Ruch cząstek wszakże tu się nie zatrzymuje, wskutek bowiem bezwładności masa słoneczna posuwa się dalej, a temperatura jej dalej słabnie. Ale wtedy ciężenie odzyskuje swą władzę, osłabia i znosi ruch rozbieżny, masa zatrzymuje się, aby biegiem najpierw przyspieszonym, a następnie opóźnionym znów odwrót swój rozpocząć, a po peryjodzie skupiania znów rozszerzanie następuje. Jestto jakby olbrzymi ruch wahadłowy, wywołany rozpetaniami żywiołami, co długo w uspieniu w starym, zeskoru-piałym kryły się świece. W rytmicznym tym ruchu temperatura tego tworzącego się słońca rośnie i słabnie naprzemian, rozjaśnia się ono i zaciemnia kolejno, a my dostrzegamy gwiazdę zmienną.

Gwałtowne te zmiany światła znamionują tylko młodzieńczy okres bytu gwiazdy, w miarę jak dalej skupienie jej postępuje, kołysania

stają się słabsze, a drobna zmienność jej ledwo dopatrzeć się daje.

Jakież znaczenie rozległej tej hipotezie przypisać możemy, jakie prawdopodobieństwo za nią przemawia? Potwierdzenie mogłaby znaleźć jedynie w zgodności z faktami zaobserwowanymi; Ritter wyprowadza wprawdzie twierdzenia, okazujące zależność okresu zmienności od gęstości gwiazdy, ale gdy gęstość ta jest nam nieznaną, nie mamy też możliwości potwierdzenia wywodów jego i zestawienia ich z rezultatami obserwacji; hipoteza ta przeto pozostaje jedynie ciekawym przykładem, jak teoria mechaniczna ciepła zastosować się daje do olbrzymich objawów kosmologicznych, do ostatecznych zagadnień bytu wszechświata.

Widzieliśmy, ile zagadek kryje się jeszcze w objawach własnego naszego świata słonecznego, tem trudniejszym jest każdy krok wśród zjawisk, które nam niebo gwiazdziste przedstawia. Dwie niepokonane przeszkody na drodze nam stoją — czas i odległość; wobec tej odległości przestrzeń od słońca nas dzieląca, punktem jest tylko, a wobec okresów rozwoju brył niebieskich byt całych pokoleń na ziemi — chwilką nikłą zaledwie.

## WSPOMNIENIA Z PODRÓŻY

PO PERU.

II.

KRAJ I PRZYRODA,

przez

JANA SZTOLCMAŃA.

(Dokończenie.)

Zdaje się, że dolina rzeki Chicama (Trujillo) stanowi południową granicę geograficznego rozprzestrzenienia tego ciekawego drzewa. Spotkać je więc można w kilku dolinach północnego Peru, jakoto w dolinie rzeki Zaña, uchodzącej do morza przy małym porcie Jetequepeque, oraz w dolinach rzek Lambayeque i Tumbezu. W górę nie sięga wiele wyżej 1000 stóp.

Każda okolica ma swe ptaki, których głos charakteryzuje ją, stanowiąc niejako część jej



kolorytu. Gdy słuch otrzymuje częste wrażenie tego głosu, gdy zaś jednocześnie oko przywyka do pewnych krajobrazów, tak te dwa wrażenia ze sobą się łączą w naszej pamięci, że dość jest potem jedno z nich przywołać, aby niezwłocznie i drugie pojawiło się w naszej wyobraźni. Do takich ptaków niewątpliwie należy dla dolin pomorskich północnego Peru ciekawy, niewielki, rudy o białym brzuchu garnarcz (*Furnarius cinnamomeus*). Ptak ten lepi sferyczne gniazda z gliny, umieszczając je na drzewach w nieznacznej od ziemi wysokości. W Tumbezie niewiele jest drzew, któreby podobnych gniazd nie nosiły. Jedne, świeże, zajęte są przez prawych właścicieli; inne — opuszczone zajmują niekiedy małe papużki (*Psittacula coelestis*).

Garnarcz, a jak go miejscowi odpowiednio nazywają „ollero“<sup>1)</sup> należy do najpospolitszych ptaszków dolin pomorskich. Trzymając się parami, daje co chwila słyszeć swój donośny głos, składający się z szeregu nut spadających w gamie chromatycznej. Pary tych ptaków, butnie spacerujące po ziemi, nietrudno spotkać po zaroślach. Często zlatują też do miasteczka, gdzie się wśród śmietnisk pompatycznie przechadzają. Ptaszka tego brak w dolinach, położonych na południe rzeki Chicama.

Do bardzo charakterystycznych ptaszków należy jeszcze „negro“ (*Aphobus Chopi*), daleki krewny naszych szpaków. Stada tych ptaków trzymają się w zaroślach przyrzecznych, zachowując się w ciągu dnia dość cicho. Skoro jednak słońce zaczyna się już chylić ku horyzontowi, rozpoczynają ogłuszający prawdziwie koncert, niepozbawiony jednak harmonii. Każdy ptak śpiewa czy krzyczy na swoją rękę, trudno jednak dojść pojedynczych motywów wśród ogólnego zamieszania.

W gęstych trzcinach wędruje stadkami mały przesłiczny ptaszek, przypominający nieco naszego mysiego królika (*Cyanotis Azarae*). Z głębi tych gąszczy dochodzi nas głos wodnika (*Rallus caesius*), przypominający jakby ryczenie osła. Gdy o wschodzie słońca pójdziemy brzegiem trzcin, zobaczymy te ptaki wybiegające z ulubionego gąszcza na małe błotka i polanki, okalające zarośla trzcinowe. Skoro nas tylko zobaczą, zdaleka do swych kryjówek uciekają.

Na rzysskach ryżowych, przy kopach zebranego ryżu zbierają się stada gołębi (*Zenaida auriculata* i *Columba meloda*), a razem z nimi i drobniejsze ptastwo z rodziny wróblowatych. Skoro się gołębie najedzą, odlatują do gęstych zarośli, gdzie w nieruchomości oddają się sjęście, pozwalając od czasu do czasu słyszeć swój głos, jakby ku-ku-li. I inne ptastwo niewiele się kręci w czasie skwarnych godzin dnia, odpoczywając gdzie w gęstej koronie drzewa. Pod wieczór dopiero, gdy skwar osłabnie trochę, rozpoczyna się nowe życie. Stado jaskółek (*Atticora cyanoleuca*), unoszą się nad rzeką, gdzie łatwiej mogą sobie karm zdobyć. Na suchych kolkach zasiadł pyszny czerwony tyran (*Myiarchus coronatus*). Zrazu wydaje nam się być kwiatkiem, dopiero gdy w górę za owadem wyleci i wróci na swe dawne miejsce, rozpoznajemy, że to ptaszek. Na pastwiskach wśród bydła i koni kręcą się *guardacaballos* (*Crotophaga sulcirostris*). Dziwny ten ptak, spokrewniony blisko z naszą kukulką, posiada oryginalny zwyczaj towarzyszenia koniom lub bydłu rogatemu, posuwając swą śmiałość do tego stopnia, że im na grzbiecie siada i pasorzyty pomiędzy sierści wyjada. Obyczaj ten dzieli on z innym zupełnie ptakiem, podobnym do wyżej wspomnianego *negra* (*Molothrus purpurascens*), który nadto jak nasza kukulka nie robi gniazda, lecz niesie jaja do gniazd innych ptaków. Raz widziałem malutenką muchołówkę (*Eupsilostoma pusillum*), karmiącą dwa razy większego od siebie pasorzyta — i po co? Oto dlatego, by ten sam pasorzyt zniósł jej może w przyszłości jajo do gniazda. O! ludzkość w przyrodzie jak w zwierciadle się odbija. Poszukajmy tylko dobrze, a znajdziemy wśród tych istot bezmyślnych nasze zwyczaje, nasze słabości, nasze instytucje społeczne. Czyż i ten pasorzyt ptasiego rodu nie jest obrazem pasorzyta, którego ludzkość karmi na to, aby ją nowym pasorzytem obdarzył.

Co krok spotykamy na czubkach niewysokich krzaków siedzące przedrzeźnicze peruwijańskie (*Mimus longicaudatus*). Zdolnościami muzykalnymi nie dorównywają wprawdzie sławnemu przedrzeźniczowi kalifornijskiemu (*Mimus orpheus*), posiadają niemniej głos przyjemny, bardzo przez krajowców ceniony. Śpiew ich dochodzi nas ze wszech

1) Olla — garnek.



stron. Widać to pora lęgowa i samiec uprzyjemnia w ten sposób samicy długie i nudne chwile wysiadania jaj. Opowiem wam pewne zdarzenie, jakie miałem z tym ptaszkiem, może bowiem niejednej matce za przykład posłużyć.

Przyniesiono mi raz w Tumbez gniazdo, zawierające troje piskląt, należących do tego gatunku. Gniazdo umieściłem w klatce i z nią wystawiłem na galerię, otaczającą dom cały do koła na wysokości pierwszego piętra. Widać matka i ojciec towarzyszyły chłopcu, kradnącemu ich skarb, gdyż skorom tylko klatkę na zewnątrz wystawił, pojawili się oboje na dachu sąsiedniego domu, wydając swój głos alarmujący. Odszedłem nieco, aby się przekonać, co robić nadal będą, jakoż, ku memu zdziwieniu, samica, pomimo naszej obecności usiadła na klatce, samiec zaś pozostał na dachu. Widząc to zaufanie, jakie do mnie miał ptak, otworzyłem drzwiczki, a oczekiwania moje nie zostały zawiedzione: biedna matka zaczęła karmić swe uwięzione potomstwo, wchodząc do klatki z pożywieniem. Samiec pozostał i nadal niedowierzającym, a siedząc na dachu sąsiedniego domu, uprzyjemniał mi chwile mych zajęć domowych swym śpiewem.

Pewnej niedzieli siedziałem na galerii, czytając książkę, klatkę zaś postawiłem od strony przeciwniej, aby samica w spokoju mogła się oddawać swym macierzyńskim obowiązkom. Nie zwróciłem zrazu uwagi, że biedaczka czemścis zaniepokojona, skakała po poręczy galerii, zbliżając się ku mnie i wydając głośne krzyki; spostrzegłem to dopiero, gdy znajdowała się w nieznacznej odległości, w końcu zbliżyła się ledwie na odległość wyciągniętej ręki. Musiała mieć ważną do tego przyczynę, skoro przelamała swą wrodzoną bojaźń i odważyła się na ten krok śmiały. Poszedłem do klatki i oto spostrzegłem, że wiatr zatrzasnął drzwiczki, pozbawiając biedną matkę możności karmienia swych dzieci. Skąd jednak ten dziki ptaszek mógł wiedzieć, że ja mu jedynie w pomoc przyjść mogę? Sądzę, że tu inny czynnik, niż instynkt grał rolę. Z drugiej strony jakże piękną jest ta miłość macierzyńska, która gardząc niebezpieczeństwem, każe matkom widzieć tylko dobro swego potomstwa.

Lecz wróćmy do naszego opisu. Zmierzech zapada i cisza zupełna w powietrzu nastąpiła,

a gdy z jednej strony słońce niedawno się skryło, z drugiej wznosi się powoli czerwony, wielki księżyc. Wyleciały z gąszczy lelaki i szybują w powietrzu, goniąc owady; wraz z nimi pojawiły się też i nietoperze. Jeden z nich, małeńki, prawdziwy kolibr nietoperzowego rodu, lata z niezwykłą szybkością. Przyjemnie patrzeć na jego gwałtowne zwroty, jakie w powietrzu wyprawia. I sowy opuściły także swe kryjówki: jedna z nich (*Strix perlata*) dzień przepędza na wieży kościelnej; druga (*Athena cunicularia*) na sąsiednich wzgórzach kopie nory, u wejścia których spędza dzień cały; teraz zaś oddaje się łowom, zapadając na śmietniska, gdzie skaczą wielkie ropuchy (*Bufo transandeanus*), stanowiący ulubiony, a może jedyny ich pokarm.

Ten sam księżyc, któryśmy widzieli kąpiący swe promienie w spokojnych toniach oceanu, oblewa swem światłem krajobraz doliny pomorskiej. Cisza panuje w powietrzu, które najmniejszym nawet prądem nie zdradza swęj obecności. Rzeka zlekka szumi wśród kamieni, mieszając szum swój z cichem brzęczeniem cykad. Zdaleka dochodzi nas smętny głos lelaka (*Chordeiles pruinosus*), jakby ki-liuuu, lub ostry, donośny, chromatyczny krzyk kulona (*Oedinemus superciliaris*). Nocny ten ptak o wielkich, białawych oczach i długich nogach, trzyma się na miejscach piaszczystych zupełnie jałowych, lub rzadkim krzakiem porośłych. Gdy w dzień nieruchomie stoi na piasku, z pewnej odległości tylko doświadczone oko wypatrzyć go może, tak kolor jego doskonale go zbliża do otaczających przedmiotów.

Jeżeli fauna ornitologiczna dość jest urozmaicona w dolinie pomorskiej, za to ssących bardzo się tu niewiele spotyka. Oprócz kilku gatunków myszy, do pospolitszych ssących należy mały lisek pomorski (*Canis sp?*) dotychczas jeszcze nieopisany. Posiada on ciekawy zwyczaj przystawiania i oglądania się, gdy się na niego gwizdnie, o czem sam mogłem się przekonać. Nieraz na ekskursjach zdarzyło mi się go spłoszyć. Na rżyskach ryżowych widzimy krzyżujące się, gwiazdkowate ślady dydelfa (*Didelphys cancrivorus*). Widać go tu ściągającą gołębie, które w krzakach okalających pola ryżowe lubią nocować. W miejscach bardziej odludnych przebywa sarna (*Cervus nemorivagus*). Do tych kilku



ssących ogranicza się fauna therologiczna doliny pomorskiej.

Typ ten okolic posiada jeszcze jedno charakterystyczne stworzenie, a mianowicie salvadora — wielką jaszczurkę (Teyovaranus Branickii). Trzyma się ona po największej części miejsce piaszczystych, suchych, rzadkim krzakiem porosłych, najczęściej zaś wśród czolągających się krzaków zopote (Capparis) lub kaktusów. Tam robi wielkie nory, do których spłoszona ucieka. Zwykle za zbliżeniem się człowieka pozostaje cicho, nieruchomie, jakby z kamienia wyciosana, a my nie podejrzewając jej obecności, przestraszeni zostajemy, gdy nagle puści się szybko z ogonem do góry zadartym ku swój norze. Zabiliśmy jedną z nich, mającą kilka nor wśród pełzających kaktusów. Ogon był naszpikowany połamanymi kolcami tej rośliny. Miejscowi nie lubią tej jaszczurki, podkrada się bowiem pod domostwa, gdzie łowi młode kureczęta, indyki lub wypatrując, gdzie kury jaja niosą, wyjada je pokryjomu.

**L a s L o m a s** (Wzgórza). W odległości kilkunastu do kilkudziesięciu wiorst od brzegu morskiego, ciągnie się równolegle do niego pas, zajmujące najniższe rozgałęzienia Kordyljerów i nawet na pierwszy rzut oka nadzwyczaj charakterystyczny. Miejscowi, którzy wogóle niezbyt zwracają uwagę na to, co im materyjalnej korzyści nie przynosi, odróżnili ten typ od jałowego pasu przymorskiego i doliny pomorskiej, chrzcząc go nazwą Lomas, co dosłownie znaczy „wzgórza“. W szerokości Chiclayo (Cziklajo) pas ten jest odsunięty na kilkadziesiąt kilometrów od morza, gdy ku północy, w Tumbez mianowicie, dochodzi po sam brzeg morski.

Wystawmy sobie falistą powierzchnię, poprzerzynaną mniej lub więcej głębokimi jarami i parowami, powierzchnię żwirowatą, koloru czerwonawego, a na niej pojedynczo stojące w odległości kilkudziesięciu kroków niewysokie drzewa bezlistne, przeważnie należące do rodzaju palo-santo, czyli drzewo święte (Guaiacum sanctum), lub do świeczników podobne kaktusy (Cereus), a będziemy mieli w najogólniejszych zarysach ten ciekawy typ okolic. Przyjrzyjmy się jednak bliżej.

W parowach i jarach roślinność nieco bogatsza, miejscami tworząca jakby dolinki na małą skalę. Szczególniej bywa to po brze-

gach tak zwanych rios secos, co dosłownie znaczy suche rzeki, gdyż rzeczywiście są to koryta, w których wodę piasek zastępuje. Konserwuje się tu widać z pory dżdżystej nieco wilgoci, która daje życie tym krzakom mimozowym, tym drzewom zapote del perro (Capparis), mającym pień krzywy, a koronę złożoną z trochy grubych i suchych liści. W każdym razie weselej tu nieco, gdyż ta słaba roślinność sprowadza za sobą i nieco ptaków, a te krajobraz ożywiają.

Miejscami przecina wzgórze obszerna dolina, o poziomie nieco niższym od ogólnego poziomu okolicy; dolina niestety! bez rzeki. Spotykamy tu szare powierzchnie mułu, popękane i otoczone suchymi badyłami wodnych roślin; są to miejsca kałuż, jakie się w porze dżdżystej tworzą. Taka dolina bez rzeki posiada roślinność nieco bogatszą, składającą się z drzew algarobowych, z guarangów (Acacia), Capparis i innych drzew charakterystycznych dla dolin pomorskich. Brak tu tylko stanowczo trzciny i „pajaro-bobo“, które tylko po brzegach stałych, a nie efemerycznych wód rosnąć mogą. Najciekawszem jednak z drzew, porastających te okolice, jest seivo lub barrigon, jak tu miejscami Bombax nazywają. Olbrzym ten posiada pień rozdęty niepomierne w połowie wysokości; podstawę jego okalają dośrodkowe zagrody trójkątne; pień i potężne konary, z liści ogołocone, zielonego koloru. Trudno o coś oryginalniejszego w królestwie roślin. Drzewa te wznoszą się pojedynczo, wśród otaczających zarośli, dominując nad całą okolicą.

Wogóle „wzgórza“ w porze suchej robią na nas wrażenie pustyni, ubraną rzadką roślinnością. Pragnienie, podsycane solą, zawartą w powietrzu w tak znacznej ilości, że się aż na twarzy naszej krystalizuje, dręczy nas nieustannie, a prostopadle promienie południowego słońca, zlekka tylko złagodzone przez wiatr morski, odejmują wszelką ochotę ruchu. Napada nas gwałtowna chęć odpoczynku w cieniu drzew, lecz okazuje się, że te niewiele cienia dają. Zamiast więc leżeć beczynnie pod palącymi promieniami słońca, lepiej jędźmy naprzód, aby przedź z tych niegościnnych okolic wyjechać.

„Wzgórza“ jednak w porze dżdżystej zmieniają się do niepoznania. W najbardziej na północ położonych częściach Peru, w prowinc-



cyi Tumbez np., tam, gdzie typ ten okolic w najdoskonalszych swych rysach występuje, deszcze popadają w Styczniu, Lutym i Marcu. Dość jest paru tygodni czasu, aby krajobraz zmienił się najzupełniej. Czerwonawy grunt pokrył się rzadkim wprawdzie, niemniej jednak pięknym kobiercem zieleni. „Palo-Santo“, bombaxy i inne drzewa przedtem bezlistne, teraz odziały się piękną koroną liści. Cała okolica nosi na sobie piętno świeżości, zupełnie jak u nas na wiosnę. W wielu miejscach potworzyły się jeziorka, a brzegi ich szybko pokrywać zaczyna jakaś wodna roślina. Pojawiają się na nich błotne ptaki, nawet kaczkę (Dafila bahamensis) zalatują. Pustynia jednym słowem przybrała pozór świąteczny. Świat skrzydlaty, po większej części ten sam, co i w dolinach, kręci się też bardziej, gdyż to pora godowa dla nich nadechodzi. Słychać śpiew przedrzeźniacza i donośny głos Furnariususa. Zjawiają się olbrzymie stada ciekawego wróbelka pomorskiego (Gnathospiza Raimondii), zżęconego tu przez dojrzewające nasionka traw. Słowem okolica przybrała dla oka pozór ponętny. Ktoby to powiedział, że za kilka tygodni znów się w pustynię zamieni.

W miarę, jak deszcze padać przestają, schnie trawa, a drzewa liście tracą; krajobraz szarzeje powoli. Efemeryczne jeziorka schną jedne za drugimi, tylko największe z nich jeszcze wodę zachowały, lecz i ta pod palącymi promieniami słońca niedługo wytrzyma. Bydło, tużące się teraz przy obfitości doskonałej trawy, zgromadza się przy tych resztkach wody. Przyszł czas i na nie: już tylko pośrodku nieco brudnej, zdeptanej wody pozostało, aż i ta wreszcie ulotnić się musiała. Suche badyle okalają teraz popekaną od suszy powierzchnię dawnego jeziorka i tam, gdzie przedtem rozlegał się głos Totanusa, dziś cisza zapanowała. Biedne bydło! Mętne źródło wody, z którego życie czerpały setki krów, wyschło teraz na długie miesiące. Spragnione włoką się powoli, aby gdzieś daleko u rzeki pragnienie ugasić.

Wzgórza znów przybrały swój właściwy, pustyniowy charakter, urozmaicony rzadką i zakurzoną zielonością. Pozostała tylko jedna dodatnia strona krajobrazu, to jest owo niebo czyste, błękitne, białymi chmurkami pierzastymi usiane. W górze widać unoszącego się

pomorskiego kondora (*Sarcorhamphus papa*), który zawsze śmierci towarzyszy. Jemu bo na rękę ta susza zwrotnikowego lata, prędkiej się bowiem zdobyczy doczeka: może jakie źrebie lub cielę padnie pod zabójczymi promieniami słońca.

I pustynia ma swój urok, wtedy jednak, kiedy stale charakter swój zachowuje, to też nie wątpię, że wzgórza dla tego, kto je tylko widział w tej smutnej, letniej szacie muszą mieć swą poczyją, swój powab. Kto jednak poraz pierwszy ujrzał je odziane skromną, ale piękną zielenią wiosny, na tym smutne wrażenie później robią, gdy pora sucha zniszczenia dokona. Te właśnie ślady dawniej piękności, ten pierwiastek zniszczenia każe nam przypominać, że i nasza wiosna mija, że i nad nami wisi miecz zniszczenia. Nie wiem, czy jest kto z ludzi, na kimby jesień pomimowoli przykrego wrażenia nie robiła, — a ma to głębokie podstawy. Chociaż bowiem po tej jesieni nastąpi zima, a po zimie znowu zawita wiosna w swój cudownej szacie, to jednakże trapi nas myśl, że my tylko jedną jesień mieć będziemy i żal nam tej wiosny, która nigdy nie powróci.

Większa część ptaków, zamieszkujących wzgórza są to nasi znajomi z dolin pomorskich. Częściej tu może spotkać się daję wielki tyran (*Myiodynastes atrifrons*). Niewielkie stadka papużek (*Psittacula coelestis*), szczebioząc, ożywiają bardzo te ciche obszary. W miejscach gęściej zarośniętych uwija się po gałęziach pięknie żółto i czarno ubarwiony kacyk (*Icterus gracaee-annae*). Najcharakterystyczniejszym jednak ptakiem dla wzgórz jest wspomniany wyżej wróbel (*Gnathospiza Raimondii*). Stada ich są rzeczywiście nadzwyczaj wielkie. Gdy się na nie najedzie, nie zrywa się całe stado odrazu, lecz w kilku seryjach jedna za drugą. Ptaszek ten jest ciekawy z tego względu, że należy do typu *Geospiza*, który uważano za właściwy jedynie wyspom Galapagos.

Z czworonogów niewiele wyliczyć się da, jako właściwych temu typowi okolic. Wspomniane powyżej dla doliny pomorskiej lisek i sarna, są niemal jedynymi mieszkańcami czworonożnymi. Do nich jednak dodać należy Tamandua, czyli oso hormiguero (ormigero) krajowców (mrówkojad), nierzadki w tych okolicach. Ciekawy ten zwierz spędza dzień



skręcony w kłębek gdzieś na drzewie, śpiąc twardo. Wieczorem dopiero opuszcza miejsce noclegu, udając się na poszukiwanie gniazd termitowych, gdyż gatunek ten pomimo nazwy mrówkojada nie karmi się mrówkami, lecz termitami. Gniazda takie na wzgórzach nietrudno spotkać. Tworzą one na drzewach wielkie, często metr średnicy mające guzy, koloru ciemno-brunatnego. Mrówkojad silnymi pazurami nóg przednich rozdrapuje gniazdo takie, zapuszczając następnie swój długi, lepki język w liczne kanały, przecinające gniazdo w najrozmaitszych kierunkach.

Nieruchomy ten zwierz bardzo często staje się pastwą przejezdnych, którzy wiedzeni jedynie brzydkim instynktem mordowania, zabijają to niewinne stworzenie kilkoma uderzeniami kija w koniec długiego ryjka. Trup jego ściąga natychmiast mnóstwo urubów (*Cathartes aura* i *atratus*), powszechnie jednak utrzymują, że te ograniczają się tylko na zjedzeniu oczu, nie są bowiem w stanie przedziurawić nadzwyczaj mocnej skóry. Tem to godniejszym jest uwagi, że widziałem, jak te same ptaki przedziurawiły dwa razy grubszą skórę lwa morskiego.

Wielkie obszary wzgórz są doskonałymi pastwiskami, pozbawionymi, niestety! najważniejszego elementu, to jest wody w ciągu większej części roku. Dziko prawie pasą się tam duże tabuny koni, osłów i mułów, oraz stada bydła rogatego. Zwierzęta te o tyle tylko widzą człowieka, o ile ten przez ich obszary przejeżdża; właściciel zaś ogranicza się do piętnowania nowourodzonych cieląt czy źrebki. Nietrudno jest też spotkać się z bykami, atakującymi przejezdnych, znam nawet miejsce, gdzie kilka lat temu rozjuszony byk zabił przejeżdżającego chłopca.

## Kwas węglany.

(Z powodu odkrycia p. Wróblewskiego.)

Przez **Zn.**

Definicja chemiczna orzeka, że kwasem nazywa się związek, który zawiera w sobie pewną ilość wodoru, mającego tę szczególną własność, że może być wyrugowany i zastą-

piony przez jakikolwiek metal. Jeżeli podobne zastąpienie w rzeczywistości ma miejsce, to tworzy się związek zwany solą. Tak, z chlorowodoru czyli kwasu solnego, który jest związkiem chloru z wodorem, przez wyrugowanie i zastąpienie tego ostatniego pierwiastku przez metal sod, powstaje najpospoliciej znana sól, sól kuchenna.

Kwasów znamy bardzo wiele, a ponieważ ciała te mają wybitne własności, często więc nimi posługujemy się w rozmaitych praktycznych zastosowaniach. Wspomnę tu o kwasie siarczanym, który słusznie może być nazwany najważniejszym przetworem przemysłu chemicznego, o kwasie azotnym, również bardzo ważnym w technice, o kwasie fosforowym i o różnych kwasach organicznych, np. octowym, szczawiowym, winnym i t. d. Przy rozbiorze chemicznym wielu z tych kwasów okazuje się, że do ich składu, oprócz wodoru, wchodzi jeszcze i inny pierwiastek, a mianowicie tlen. Sądzono nawet dawniej, że tlen jest niezbędną częścią składową kwasów i dlatego nadawano temu pierwiastkowi nazwę kwasorodu. Za czasów, kiedy to ostatnie mniemanie panowało, nie zwracano wcale uwagi na wodór w kwasach zawarty. Dawniejsi chemicy twierdzili, że np. kwas siarczany składa się z 32 części na wagę siarki i 48 części na wagę tlenu i dodawali, że w takim składzie jest on kwasem bezwodnym, który może połączyć się z 18 cz. na wagę wody, aby utworzyć to, co nosiło nazwę wodanu kwasu siarczanego. Chlorowodor zaś, w przekonaniu ówczesnem, jako pozbawiony tlenu, nie był wcale kwasem.

Z taką tlenową teorią kwasów stało się to, co z wieloma teoryjami naukowymi. Ustąpiła ona przed siłą nowych faktów i nowych rozumowań, ale pozostawiła po sobie trudną do usunięcia pamiątkę w postaci wyrazów i wyrażeń, które zdążyły przejść do języka potocznego, a w pewnej części pozostały nawet i w nauce, chociaż ze zmienionem znaczeniem.

Wszystkie kwasy tlenowe okazują tę wspólną własność, że w sprzyjających warunkach tracą tlen i wodór w takim właśnie stosunku, w jakim te pierwiastki tworzą wodę. To, co pozostaje po podobnej stracie, otrzymuje nazwę bezwodnika odpowiedniego kwasu. Kwas siarczany np., złożony z 32 części siarki, 64 części tlenu i 2 części wodoru, traci wszystek



wodor i 16 części tlenu, a pozostający bezwodnik kwasu siarczanego ma skład związku, zwanego dawniej bezwodnym kwasem siarczanym. Ażeby uniknąć zamieszania, jakie powstać może przez użycie blisko brzmiących wyrazów, bezwodnik kwasu i kwas bezwodny, niektórzy radzą nazywać związek 32 części siarki z 48 cz. tlenu trójtlenkiem siarki.

Trójtlenek siarki nie jest więc kwasem siarczanym, gdyż niema w sobie wodoru i przeto nie może wytwarzać zwykłą drogą soli, ale materia ta może połączyć się chemicznie z wodą i przez to wytworzyć kwas siarczany. Toż samo stosuje się do rozmaitych innych tlenków, które łącząc się z wodą, wydają kwasy. Takim tlenkom nadają nazwę tlenków kwasowych lub bezwodników kwasów.

To, co powyżej przytoczono, ma służyć za wstęp do kilku uwag nad kwasem węglanym. Kwas ten jest ciałem niezmiernie ważnem w przyrodzie, gdyż znaczna część skorupy ziemskiej składa się z jego soli, z tak zwanych węglanów. Opoka, kreda, margiel i rozmaite wapniaki, tak obficie znajdujące się u nas i we wszystkich krajach; rzadsze od nich marmury, kalcyty, spaty islandzkie i aragonity — są wszystkie utworzone z węglanu wapnia, a zatem z soli, która powstaje gdy wodor kwasu węglanego zostanie zastąpiony przez metal wapień. Różne minerały, stanowiące rudy pożytecznych metali, są również ich węglanami czystymi, albo zmieszaniem z inną jakąś materją: Tak węglan żelaza znajduje się w spacie żelaznym i sferosyderycie, węglan cynku w galmanie, węglan miedzi w malachicie. Nakoniec, gospodarstwo domowe i wielki przemysł chemiczny korzystają także niejednokrotnie z węglanów. Jako przykład możemy przytoczyć użycie węglanu potasu, który nadaje gryzące własności ługowi, przygotowanemu z popiołu drzewnego, oraz węglanu sodu, zwanego pospolicie sodą, który się używa w tysiącznych zastosowaniach. Nic dziwnego, że rozpowszechnione tak bardzo węglany dostają się do organizmów roślinnych, a z temi i do zwierzęcych i że wreszcie związki te wchodzą w skład ciała naszego, w którym np. kości zawierają zawsze węglan wapnia i węglan magnezu.

Jeżeli azotan potasu (saletrę) oblejemy kwasem siarczanym, to za ogrzaniem utworzy się kwas azotny i siarczan potasu. Kwas azotny

jest lotniejszy od siarczanego, to jest łatwiej zamienia się na parę i to stanowi przyczynę wzmiankowanej przemiany. Jeżeli siarczan potasu pomieszany z kwasem fosfornym i ogrzejemy bardzo silnie, to utworzy się fosforan potasu i kwas siarczany, ponieważ kwas fosforny jest daleko trudniej lotny niż siarczany. Możemy przeto powiedzieć, że w ogólności sól jakiegokolwiek kwasu lotnego zostaje rozłożona przez kwas mniej lotny, przyczem ów kwas lotniejszy, do pierwotnej soli należącej, zostaje wydzielony. Tym sposobem nawet bardzo często przygotowują różne kwasy lotne, tak np. kwas solny bywa otrzymywany przez działanie kwasu siarczanego na sól kuchenną. Otóż, jak już wiemy, sole kwasu węglanego są bardzo pospolite w przyrodzie i trzeba dodać, niezmiernie łatwo mogą być rozłożone przez rozmaite kwasy. Dość jest nalać cokolwiek octu lub soku cytrynowego na kawałek kredy, żeby się o tem przekonać. Kreda burzy się i pieni z kwaśnym płynem, ponieważ wydziela się z niej jakieś ciało lotne, gazowe. Wiadomo również, że w taki sam sposób zachowuje się soda w proszkach burzących, kiedy ją pomieszamy z kwasem winnym. (Dok. nast.)

## BOGACTWA MINERALNE BULGARYI.

Przez L. W.

Z okazów mineralnych znajdujących w różnych punktach północnego stoku Bałkanów, można wnioskować o znakomitem bogactwie mineralnem Bulgaryi, dotychczas jednak pokłady te zostają niezbadane, tak co do obszaru jak i warunków, w jakich można je eksploatować. Zebranie nawet wiadomości o mineralach znajdujących przez wieśniaków na ich gruntach przedstawia znaczne trudności, albowiem ci, obawiając się, aby nie byli zmuszeni do pracy w kopalniach, jak to bywało za rządu tureckiego, odmawiają wszelkich objaśnień. Pomimo zmiany rządu nieufność ich w tym względzie trwa ciągle.

W obecnych warunkach z powodu braku komunikacyj niemożna myśleć o porządnej eksploatacyi ukrytych bogactw, wszystkie bo-



wiem pokłady mineralne znajdują się u stóp Bałkanów o 150 do 175 kilometrów od Dunaju. Dopiero po zbudowaniu drogi żelaznej okaże się możebnem zakładanie miejscowych fabryk, tudzież wywóz rudy i węgla.

Miejscowości, które mogą stać się środkami przemysłu górniczego są następujące:

**S o f i j a.** Okolice Sofii, mianowicie Witosz i góry Rilo posiadają węgiel, żelazo, srebro, miedź, a nawet złoto, lecz pokłady te albo zupełnie są nietknięte, albo wyzyskiwane w sposób rabunkowy, aby po wydobyciu tego, co się da bez wielkiego trudu, resztę porzucić, np. w Kipilowie widzieć można szczątki opuszczonych pieców, w których otrzymywano miedź.

W Sofii znajdują się wody mineralne siarczane o temperaturze 35°C., podobnie kąpiele publiczne w Bali Effendi o 7 kilometrów, a także wody lecznicze żelaziste w wiosce Jukari Banja również o 7 kilom. od Sofii.

**S a m a k ó w,** miasteczko z 8400 mieszkańcami, miało niegdyś pewne znaczenie przemysłowe; żelazo z jego fabryk było poszukiwanem w całej Turcyi europejskiej i Azji mniejszej. Istotnie żelazo to bardzo dobrego gatunku służy na wyroby nożownicze i narzędzia rolnicze używane w całej Bułgaryi i Rumelii, lecz z powodu wysokiej ceny nie może rywalizować z żelazem zagranicznym, jakkolwiek wszystkie warunki zdają się sprzyjać tej gałęzi przemysłu.

Ruda najlepszego gatunku, podobna do opiłek żelaznych, znajduje się niedaleko od Samakowa na południowym stoku od Witosza gdzie zbiera się uniesiona biegiem górskich potoków lub deszczów nawalnych. Dla otrzymania metalu rudę zmieszaną z węglem drzewnym kładą do małych pieców o 60 do 75 centymetrach średnicy, w których ogień podtrzymuje się strumieniem powietrza z mieszków poruszanych przez koło wodne. Ruda nie topi się, lecz zlepia w bryły. Bryły te po ostudzeniu przewożą się do kuźni, położonych o 7 kilometrów, gdzie powtórnie rozgrzane wykuwają się na sztaby płaskie.

Takie żelazo sprzedaje się po 220 piastrow czyli po 33 franków za kantar. Kantar czyli 60 ok równa się 75 kilogramom. Cena to niezmiernie wysoka, zwłaszcza gdy się zwróci uwagę na to, że ruda ta nie kosztuje, zaś robotnik jest niezmiernie tani, płaci mu się

bowiem 45 centymów (złotówkę) dziennie i jedną okę mąki żytniej w naturze.

W Samakowie piętnaście takich fabryk wyrabia 1600 kantarów, t. j. 120,000 kilogramów żelaza rocznie. Inne fabryki poprzednio dosyć liczne, obecnie są pozamykane.

Oprócz żelaza Samaków ma kopalnie węgla o 5 do 7 kilometrów od miasta na drodze do Dubnicy; obecnie kopalnie te są bezczynne.

Na południowym stoku Witosza znajduje się ziemia żółtawa, zawierająca luszczki złota. Po silnych burzach letnich mieszkańcy Macedonii i cyganie zbierają tę ziemię z potoków, przemycją i unoszą reszty zawierające złoto. W banku narodowym w Sofii można widzieć owo złoto krajowe, ale w niewielkiej ilości.

**H e l e n a** lub **H e n a.** Utrzymują, że w Tuzłuku niedaleko od Heleny, na południe od Osman Bazaru, znajdują się pokłady soli kamienniej, lecz o ich istnieniu można wnosić tylko ze źródeł solankowych, tu spotykanych. Jeżeli pokład zostanie odkryty, będzie to prawdziwem dobrodziejstwem dla kraju, który teraz musi wszystką sól sprowadzać z Rumunii.

**T r a w n a** mała miejscina, w okolicach której znajdują się bardzo bogate kopalnie węgla kamiennego, nieczynne od czasu wojny. W latach 1873—1874 towarzystwo kapitalistów zagranicznych przedstawiło rządowi tureckiemu żądanie koncesyi na następujących warunkach:

- 1) Koncesyja na lat 99.
- 2) Towarzystwo wypłaci rządowi natychmiast pewną sumę umówioną.
- 3) Rząd otrzymywać będzie stale 10% od dochodu brutto.
- 4) Towarzystwo zbuduje drogę żelazną od Trawny do Sistowy nad Dunajem.
- 5) Droga żelazna wraz z taborem przejdzie na własność rządu z upływem koncesyi.

Rząd turecki odrzucił wówczas te propozycje tak korzystne, przekładając prowadzić na własną rękę eksploatacyją, która nie przynosiła mu żadnych zysków, a często straty. Węgiel wydobywano sposobami bardzo pierwotnymi i przewożono do Dunaju na wozach ciągnionych przez woły lub w jukach na grzbiecie koni. Taki sposób transportu niezmiernie podnosił cenę węgla.

Kopalnie Trawny mają przed sobą wielką przyszłość, gdyż od chwili, gdy będzie zbudowa-



wana kolej do Dunaju, węgiel ten całkowicie usunie austrijski i angielski, nie tylko z półwyspu bałkańskiego, ale i z innych pobrzeży morza Czarnego. Wspomnieni bowiem wyżej przedsiębiorcy obliczyli, że będą mogli sprzedawać tonnę t. j. 1000 kilogramów po 20 franków, gdy węgiel austrijski lub angielski kosztuje 44 do 48 franków tonna.

**G a b r o w o.** Niedawno znaleziono tu pokłady węgla, które można eksploatować na odkrywkę, a także wyborny gips, zaś rzeczka Jantra, płynąca pod Gabrowem, unosi w swym piasku blaszki złota.

**T r o y a n,** miejscowość odległa o 35 wiorst od Łowczy ma wyborną glinę porcelanową, używaną obecnie na sposób fajansów małej wartości, również spotyka się glinę porcelanową w okolicach Plewny.

W okolicach Radomira znajdują się bogate łomy kamienia litograficznego, zaś w wiosce Kurilo bardzo dobry łupek na dachówki, z którego nikt nie korzysta.

## KRONIKA NAUKOWA.

— Kometą, o której była podana wiadomość w N-rze 3-cim Wszechświata, zwiększyła swój blask tak dalece, iż może być gołym okiem, a łatwiej jeszcze przy pomocy lornetki teatralnej dostrzeżona. Była ona już weźniejszą dość jasną, ale gdy nie ma wielkiego warkocza, więc też obserwatorowi przedstawiała się tylko jako zwyczajna gwiazda, a nie jako kometa. I obecnie warkocz jój tylko w lunecie daje się widzieć, za to jądro jest nader wyraźne i okrągłe; przy świetle księżycy traci ono wiele ze swojego blasku, lecz może być dostrzeżone, gdyż kometa aż do 10 Czerwca bardzo szybko powiększać się będzie; w tymże dniu blask jój będzie 40 razy mocniejszy, aniżeli w ostatnich dniach Maja. W pierwszych dniach Czerwca znajdować się będzie kometa w bliskości bardzo jasnej gwiazdy Kozą zwaną w kostelacyi Woźnicy. Ta gwiazda w obecnej porze pokazuje się w godzinach noenych w stronie północnej poziomu, jest ona ze wszystkich sąsiednich gwiazd najjaśniejsza i jest tylko kilka stopni nad poziom wzniesiona. Otóż przed tą gwiazdą na prawo znajduje się kometa; w tej okolicy nieba pozostanie dni kilka, a potem przejdzie na lewą stronę od wspomnianej gwiazdy.

J. K.

ty nie mogą być widziane. Kto posiada choćby niezbyt wielką lunetkę może przekonać się o plamach słonecznych, nie patrząc nawet wprost na tarczę słońca; jeżeli bowiem wyjmie szkło kolorowe od okulara swojej lunety i skieruje ją na słońce szkłem przedmiotowym, a oprócz tego trzymać będzie przed szkłem ocznym kawałek białego papieru, wtedy przekona się, że na krążku jasnym, który przedstawi się na papierze, wystąpią także plamy, jeżeli w czasie obserwacji są na słońcu.

J. K.

— **Synteza chininy.** P. Maumené złożył w Akademii francuskiej opieczętowaną kopertę, w której ma się znajdować opis bardzo prostego sposobu sztucznego otrzymania chininy. P. M. bada obecnie działanie fizjologiczne swego preparatu w celu porównania go z chininą, wydobywaną z kory drzew chinowych. Jeżeli odkrycie to nie jest złudzeniem, to będzie ono jedną z najważniejszych zdobyczy naukowych naszych czasów. Chinina bowiem należy do związków organicznych, których sztuczne otrzymanie bezowocnie kusilo bardzo wielu chemików. Jest ona typową zasadą organiczną (alkaloidem) naturalną, a ściśle zbadanie jój i alkaloidów wogóle byłoby niezmiernie ważnym przyczynkiem do znajomości spraw chemicznych organizmów roślinnych, które wytwarzają te ciała. Oprócz tego chinina, jako lek pierwszorzędного znaczenia, stanowi ciało niezmiernie ważne we względzie praktycznym.

Zn.

— **Amerykański paleontolog p. O. C. Marsh** badał porównawczo ptaki z formacyi Jurajskiej, znalezione w Ameryce północnej i Europie, oraz gady kopalne, najbardziej z niemi spokrewnione. Głównym przedmiotem badań był *Archaeopteryx* i *Compsognathus*; pierwszego znane są trzy okazy (skielety), mianowicie w „British museum“, w Monachijum i Berlinie, drugiego zaś jedyny egzemplarz (skielet) znajduje się w gabinecie w Monachijum. *Archaeopteryx* uważany jest za niewątpliwego ptaka, *Compsognathus* zaś, według prac Gegenbaura i Huxleya, należy do gadów, do grupy *Dinosauria*. P. Marsh przedsięwziął umyślnie podróż do Europy w celu dokładnego wystudjowania tych drogowennych szczątków i porównania szczegółowo z *Odonotornithes* z formacyi kredowej Stanów Zjednoczonych. Praca p. Marsha nad *Archaeopteryxem* wykazała wiele ważnych cech, które nie były oznaczone i wspomniane w opisach tego ptaka. Ważniejsze z tych charakterów nowo dostrzeżonych, są następujące: Obecność prawdziwych zębów, podobnych do zębów *Hesperornis*, umieszczonych w zagłębieniu i w obudwu szczękach. Kręgi podwójnie wklęsłe i podobne z ogólnego kształtu do *Ielthyosaurusa*; kręgi krzyżowe daleko mniej liczne niż u ptaków znanych. Pas barkowy, a mianowicie łopatka, jój połączenie z kośćmi kruczemi, połączenie tych ostatnich z mostkiem i widelki (obojezyki przednie) są w zupełności takie same, jak u wszystkich ptaków.

Mostek zupełnie skostniały, szeroki, płaski, zdaje się opatrzony grzebieniem (choć go znane egzemplarze nie posiadają). W skrzydłach najbardziej interesująca jest ręka, a szczególniej napięstek i śródręczce całkowicie przypomina te części u młodych ptaków. Paleów trzy,

— **Plamy na słońcu** w tym roku pokazują się czasem w bardzo znacznej liczbie, ale bez pomocy lune-



opatrzonych pazurami; są to niejako kości gadów, które noszą już na sobie piętno ptaków.

Kości miednicy rozdzielone na trzy: biodrową, kulszową i ioniczną, co stanowi bardzo ważny szczegół, albowiem te kości u ptaków dojrzałych są z sobą zrośnięte, tylko u młodych ptaków, jakoteż u znanych gatunków Dinosauridae, rozdzielone. Kość strzałkowa u ptaków jest w dolnym końcu zmarniała i z boku do piszczela przyrośnięta. U Archaeopteryx dolny koniec strzałki nie przyrasta do piszczela i strzałka leży z przodu piszczela jak u Iguanodonta i typowych Dinosauridae. Kości śródnoża zapewne rozdzielone lub niedokładnie złączone.

Mózg, podług przyrządzonego odlewu, był stosunkowo mały, daleko podobniejszy do ptasiego, niż do mózgu gadów; przypomina mózg Laopteryxa, ptaka znalezionego w Ameryce, w formacji Jurajskiej, a który wskazuje typ daleko wyższy niż Hesperornis. Zdaje się, że główną przyczyną jest ta okoliczność, że Hesperornis był formą wodną, gdy tymczasem oba Jurajskie były lądowymi. Jeżeli do powyższych cech dodamy długi ogon, to okaże się, że Archaeopteryx jest formą bardzo godną uwagi, jako ptak blisko spokrewniony z gadami.

Badania nad Compsognathus okazały również zajmujące rezultaty; wyjaśniły one naprzód, że Dinosauridae mogą być uważane za przypuszczalnych przodków wszystkich ptaków. Kończyny Compsognathus ma podobne do Archaeopteryxa, przednie opatrzone także trzema palcami, uzbrojone w pazury, lecz inny stosunek kości. Nogi tylne posiadają takąż samą budowę, lecz kręgi i miednica różnią się znacznie. Ptaki Dinosauridae oraz Iguanodonty posiadają obojezyki, których Compsognathus nie ma. Według p. Marsh najbliżej spokrewnione z ptakami są drobne Dinosauriae, spotykane w formacji Jurajskiej w Ameryce, których pojedyncze kości nie dają się odróżnić od kości ptaków, jeżeli niema przy nich czaszki. Kilka tych drobnych Dinosauriae mieszkało przypuszczalnie na drzewach, a różnice pomiędzy nimi i ptakami żyjącymi w tej samej epoce, stanowiło upierzenie.

Wszystkie ptaki z formacji Jurajskiej znane na obu dwu półkulach, są lądowe, gdy tymczasem ptaki z formacji kredowej są wodne. Cztery najdawniejsze ptaki znane, bardziej się różnią pomiędzy sobą, aniżeli wszystkie ptaki obecnie żyjące. To nam daje w przyszłości nadzieję zrobienia ważniejszych odkryć; tryjasowa formacja szczególnie nie dostarczyła nawet śladu prawdziwych ptaków. Dla znalezienia form pierwotnych z tej

gromady, trzeba niezawodnie cofnąć się aż do epoki paleozoicznej.

(Pracę swoją drukował p. Marsh w „American Journal of Science“, Novembre 1881, p. 337). A. S.

## ODPOWIEDZI REDAKCYI.

*Jednemu z czytelników.* Po ścisłą definicyją materji musimy odesłać Pana do „Historji filozofii materjaliistycznej“ Langego, gdzie szczególnie w 2-im rozdziale tomu II-go przekonać się można, jak ona jest trudna. Co do drugiego pytania, niech Pan przeczyta naszą odpowiedź w 3-im Nr. Wszechświata.

*Korespondentom, nadsyłającym notatki meteorologiczne.* Z nadsyłanych spostrzeżeń zrobimy użytek, o łaskawe dostarczanie ich w dalszym ciągu uprzejmie prosimy.

**Treść:** Drugi Zjazd przyrodników i lekarzy czeskich, przez Zn. — Gwiazdy zmienne, przez Stanisława Kramsztyka (dokończenie). — Wspomnienia z podróży po Peru. II. Kraj i przyroda, przez Jana Sztolemana (dokończenie). — Kwas węglany (z powodu odkrycia p. Wróblewskiego), przez Zn. — Bogactwa mineralne Bulgaryi, przez L. W. — Kronika Nauk o w. a. — Odpowiedzi Redakcyi. — Ogłoszenia.

Wydawca E. Dziewulski. Redaktor Br. Znatowicz.

## PAMIĘTNIK FIZYJOGRAFICZNY

Tom II. za rok 1882,

wydawany staraniem

E. Dziewulskiego i Br. Znatowicza

wyjdzie z początkiem Lipca r. b. w objętości około 30 arkuszy druku z 32 tablicami litogr. i drzeworytami w tekście.

Przedpłata będzie przyjmowana do 1 Lipca i wynosi w Warszawie rs. 5, na prowincyi i w Cesarstwie (z przesyłką) rs. 5 kop. 50, w Galicyi złr. 7, w W. Ks. Poznańskiem marek 14.

Adres Wydawn. Pam. Fizyograf.: Podwale Nr. 2.

Tom I. za rok 1881 jest do nabycia we wszystkich księgarniach po rs. 7 kop. 50.

## „K O S M O S“

czasopismo polskiego towarzystwa przyrodników imienia Kopernika  
we Lwowie.

Wychodzi ostatniego dnia w miesiącu.

Prenumerować można we wszystkich księgarniach. Skład główny dla Królestwa i Cesarstwa w księgarni Gebethnera i Wolffa w Warszawie.

Prenumerata wynosi rocznie rs. 5, a z przesyłką rs. 6.

Członkowie Towarzystwa im. Kopernika, którzy za pośrednictwem Redakcyi „Wszechświata“ (w Warszawie, Podwale Nr 2) uiszcili wkładki ustawą przepisane, otrzymują „Kosmos“ bezpłatnie i franco z téjże Redakcyi.