



## TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

### PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA“.

W Warszawie: rocznie rs. 8, kwartalnie rs. 2

Z przesyłką pocztową: rocznie rs. 10, półrocznie rs. 5

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

Komitet Redakcyjny Wszecłswiata stanowią Panowie Deike K., Dickstein S., Hoyer H. Jurkiewicz K., Kwietniewski Wł., Kramsztyk S., Morozewicz J., Natanson J., Sztolcman J., Trzcłński W. i Wróblewski W.

Adres Redakcyi: Krakowskie-Przedmieście, Nr 66.

### Fałszywe kryształy w przyrodzie.

Na pytanie: „czy przyroda może być fałszerm“ każdy odpowie przecząco, gdyż fałszowanymi przedmiotami nazywamy dzieła rąk ludzkich, łądząco podobne do twórw natury, posiadające ich cechy zewnętrzne, ale nie mające nic wspólnego z ich istotą. Wszystko, co jest fałszywe, przeciwstawiamy rzeczom naturalnym, cechy bowiem zewnętrzne pldów przyrody są przyczynowo związane z ich składem i treścią wewnętrzną, w naszych zaś utworach zależą one od twórców i wcale nie są wynikiem ich istoty lecz przeciwnie tylko naszych starań.

Zwróćmy jednak uwagę na przykład następujący.

Istnieje dość pospolity minerał — piryt. Jestto związek żelaza z siarką, wzoru  $FeS_2$ . Kształt kryształów pirytu wyobraża fig. 1. Postać już wystarcza, aby poznać ten minerał, ale oprócz tego kryształy pirytu zawsze mają na ścianach delikatne prążki, w pewien określony sposób ułożone. Układ ich tak jest charakterystyczny, że gdy je ujrzemy, nie mamy żadnej wątpliwości co do tego, czy

widzimy kryształ pirytu czy też innego ciała.

Ale bardzo często spotykają się kryształy o takiej samej zupełnie postaci, z takimi samymi prążkami, które pomimo to pirytem nie są. Powierzchność ich jest ładząco podobna do zanieczyszczonych, zwietrzałych, zaśniedziałych kryształów pirytu; gdy jednak rozbijemy rzeczywisty kryształ pirytu i kryształ, o jakim teraz mowa, to

zobaczymy, że prawdziwy kryształ pirytu, chociaż z powierzchni zwietrzały i rdzawą powłoką okryty, posiada znaczną twardość i połysk metaliczny, zaś kryształy, o których mówić roz-

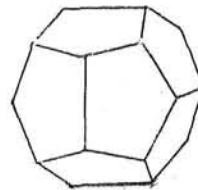


Fig. 1. Piryt.

poczęliśmy i które tylko naśladowują piryt, są znacznie mniej twarde, posiadają odłam ziemisty, matowy i w środku są tak samo rdzawe, jak i na powierzchni. Analiza chemiczna nie wykrywa w tych kryształach ani śladu substancji pirytovej: gdy piryt składa się z siarki i żelaza, ciało, o którym mowa, jest związkiem tleniku żelaza i wody, zawiera w składzie swym żelazo, tlen i wodór i bynajmniej niema w niem siarki. Słowem,

jestto getyt <sup>1)</sup>, ( $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ), w postaci pirytu.

Lecz pomimo postaci i charakteru płaszczyn niemożemy powiedzieć, aby ciało to było kryształem. Kryształ jest zawsze jednorodny i posiada ściśle odrębne własności fizyczne. Gdy zaś zbadamy ów getyt, mający formę pirytu, przekonamy się, że jestto zbita masa drobnutkich grudek, blaszek i mikroskopijnych rzeczywistych kryształków getytu, która zachowuje się względem np. elektryczności wcale nie jak kryształ, ale jak piaskowiec, lub beton, t. j. wogóle jak wszelki zbiór drobnych okruchów mineralnych tak lub inaczej ściśniętych i związanych w jedną całość. Wszystkie cechy zewnętrzne każą przypuszczać, że to kryształ, tymczasem jestto jakgdyby model pirytu, zrobiony z masy getytowej; jestto kryształ fałszywy.

Zachodzi teraz pytanie, w jaki sposób powstała w przyrodzie takie fałszywe kryształy? Wyżej była mowa, że kryształy pirytu bywają zaśniedziałe. Ta rdzawa śniedź jest właśnie wodnym tlenkiem żelaza, który u mineralogów nosi nazwę getytu. Powstaje ona od rozkładu siarku żelaza (pirytu) pod wpływem tlenu i wody, która ciągle krąży w warstwach mineralnych, skorupę ziemi składających. Gdzie woda oprócz tlenu zawiera w sobie takie rozpuszczone ciała mineralne, które energicznie działają na pirit, tam rozkłada ona kryształy pirytu nie tylko z powierzchni, ale działanie jej dosięga do samego ich środka. A ponieważ działanie to, jak zwykle w przyrodzie, odbywa się bardzo powoli, więc nie narusza ono postaci kryształu, tylko bardzo stopniowo w każdej cząsteczce odbiera od żelaza siarkę a dołącza natomiast tlen i wodę, przeistaczając siarek żelaza,  $\text{FeS}_2$ , w jego tlenik wodny,  $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ .

Tak jest w istocie, gdyż widzimy często kryształy pirytu, okryte zaledwo dostrzegalną warstewką rdzawego tleniku żelaza; czasem warstwa ta jest dość gruba, a bywają kryształy z niewielkim w środku jądrem pirytu, które nie zdążyło się jeszcze przeistoczyć, gdy cały kryształ stał się już getytem.

<sup>1)</sup> Mineral ten, gdy jest rzeczywistym jednorodnym kryształem, ma swoją postać odrębną, która z postacią pirytu nic wspólnego nie ma.

Podobne zjawisko widzimy na rdzawiejących przedmiotach żelaznych: nowsze z powierzchni zaledwo są lekko zardzewiałe, tymczasem stare nawskroś stają się rdzą i rozpadają się za lekkim uderzeniem lub nawet dotknięciem.

Pirit nie jest jedynym przykładem w tym względzie. W rozmaitych skałach bardzo jest rozpowszechniony minerał, zwany ortoklazem, którego postać widzimy na fig. 2. Jestto związek krzemionki z tlenkiem potasu i glinką, czyli glinokrzmian potasu, wzoru  $\text{K}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$ . Często bardzo wielościan, wyobrażony na fig. 2, nie jest jednorodnym ortoklazem, ale przeciwnie jest zbitą masą drobnutkich grudek kaolinu. Kaolin jest związkiem glinki, krzemionki i wody:  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ .

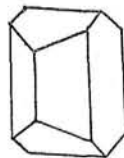


Fig. 2. Ortoklaz.

Ortoklaz pod działaniem wilgoci i kwasu węglanego, zawartego w powietrzu, traci potas i część krzemionki, a zyskuje wodę i staje się kaolinem, a że sprawa ta odbywa się powoli i stopniowo, więc postać minerału pierwotnego zachowuje się, i zuów mamy kryształ fałszywy.

Fałszywe kryształy są bardzo rozpowszechnione w przyrodzie. Znane są całe szeregi ciał tego rodzaju. W każdej prawie skale, badając ją pod mikroskopem, widzieć można te pseudomorfozy, jak je nazywają mineralogowie.

Niektóre pseudomorfozy można otrzymać sztucznie. Np. kryształ gipsu (wodny siarczan wapnia  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ), trzymany przez czas dosyć długi w ciepłym roztworze sody (węglanu sodu  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ), staje się węglanem wapnia ( $\text{CaCO}_3$ ), zachowując swoją postać pierwotną.

Pseudomorfozy mają bardzo doniosłe znaczenie w nauce. Mianowicie: minerały nie są czemś stałym i niewzruszonym; przeciwnie, w przyrodzie, którą przywykliśmy martwą nazywać, odbywają się nieustanne zmiany i przeistoczenia. Są one dla nas niedostrzegalne, gdyż odbywają się bardzo wolno. Lecz gdy widzimy gotową już pseudomorfozę, postać jej mówi nam, z jakiego minerału ona powstała, a rozbiór chemiczny daje nam jej skład terazniejszy;

wnioskować stąd możemy, jakim przeobrażeniom podlega ten lub ów minerał, na jakiej drodze powstaje, lub w co się przeistacza. Słowem, pseudomorfozy sąto dzieje minerałów, a że historia każdego minerału jest jedną stronicą z historii ziemi, więc często tłumaczą nam one wiele ważnych wypadków, które zachodzą w życiu planety naszej. Oto przykład. Wyżej była mowa o ortoklazie i o pochodzeniu zeń kaolinu. Ten ostatni jest istotną i główną częścią składową wszystkich glin, które grubemi i rozległemi warstwami wszędzie się rozścielają. Skąd one powstały? Pasma gór, rozległe skaliste płaskowzgórza składają się przeważnie z wielkich mas granitowych, zasadniczym zaś składnikiem granitu jest ortoklaz. Od pierwszych chwil istnienia kuli ziemskiej woda rozkłada ortoklaz, przeistacza go w kaolin, znosi ten lekki ilasty produkt w niziny, składa go w miejscach zacisznych i w ten sposób z biegiem wieków formuje warstwy gliny. Jestto jeden z bardzo licznych przykładów, do jak doniosłych wyników doprowadziło mineralogów i geologów badanie tych fałszywych kryształów czyli pseudomorfoz.

*Zygmunt Weyberg.*

#### STAN OBECNY

### badań geograficznych w Afryce.

(Dokończenie).

Ued Tikamalt—streszczam sprawozdanie Foureau—był napełniony kałużami wielkimi, powstałemi wskutek wezbrania niedawnego wód; koryto jego pokrywało się piękną i bujną zielonością. W nim obozowali amagady (niewolnicy) ze swemi trzodami. Byli to pierwsi tuaregi, spotkani w zwyczajnem ich życiu. Notable azdżarsey w liczbie 18, dnia 11 stycznia 1894 r. przybyli do namiotu Foureau. Najważniejsi z nich byli: Gedassen, noszący tytuł amenokala, naczelnika, Mahamed-ben-Ikhenukhen i Mulaj-ag-Khaddadz. Gospodarz ozbił dla nich osobny namiot, wieczorem wyprawił ucztę, na której został zabity jeden wielbłąd, i dopiero nazajutrz, według przyjętego cere-

moniału, wypowiedział im swoje plany i życzenie otrzymania zezwolenia na przejście ich kraju w kierunku Airu. Po długich i ciężkich rozprawach kebar zezwolił na przejście lecz tylko do gór Anahet (23°; Air zaś 19°—17°; Kuka 14°45'). Uszczęśliwiony rezultatem rokowań, Foureau zatrzymuje przy sobie tylko marynarza Villatte, trzech szaambów, resztę z bagażami, listami i różnemi dokumentami odsyła do Algeryi, najmuje kilka wielbłądów od tuaregów i ich przewodników, obdarza znacznemi podarkami notablów, płaci za przejście 500 fr. i wyrusza w górę uedu Tikamalt, w kierunku południowym. Ikhenukhen przy rozstaniu ostrzega go, że ludzie są zgłodniałi, okradać przeto będą i że ahaggarowie wiedzą o jego pobyciu w kraju. Mulaj towarzyszy mu w charakterze obrońcy. Mała karawana przebywa różne uedy, wychodzące z płaskowzgórza Tassili, mija już Hassi Tadzenut, Ursel, gdy oto napędza ją Gedassen i cofa dane zezwolenie na przejście. Po wielu gwałtownych rozprawach Foureau uzyskał tylko pozwolenie dojścia do jeziora Mihero. 19 stycznia, już w uedzie Mihero, zatrzymuje karawanę niejaki Szeik-ben-Mohamed, azdżer, i mieniąc się właścicielem gruntu wzbrania iść dalej. Wynika konieczność wstrzymania pochodu. Przybywa nowy wróg w postaci Szeryfa z Adraru, który, jak sam twierdzi, zabija każdego francuza, spotkanego na drodze. Ujść z życiem—stało się już jedynem zadaniem. 1-go marca Foureau był już w Tuggurt.

Zawiązane jednakże rokowania pozwoliły spodziewać się pomyślnego ich zakończenia. W każdym razie należało próbować dalej. Azdżerowie, jak się okazało w minionej wyprawie, mieli pretensyą do rządu algierskiego, że nie zwrócił im porwanych przez szaambów jeszcze w 1885 r. wielbłądów, ani też wynagrodził ich za nie. Foureau wykołatał u rządu 9000 fr. wynagrodzenia, po które mieli sami oni przybyć do Tuggurt. Z tą wieścią wyruszył więc pod koniec października tegoż, 1894, r. na Ain Taiba, El Biod, Temassinin, przez ued Tikamalt, znowu do uedu Mihero. Spotkany Ikhenukhen nie chciał go dalej puścić, aż mu owe 9000 będą wypłacone. Znowu konieczność powrotu. Dwaj azdżerowie, towarzyszący Foureau do Tuggurt w celu otrzymania pieniędzy, dali

na piśmie zobowiązanie się do prowadzenia go do Airu. Stało się to w lutym 1895 roku. Na tem się skończyła wyprawa siódma.

Polegając na owem piśmiennem zobowiązaniu się, w marcu Foureau wyruszył jeszcze raz w drogę na południe. Szło z nim 27-iu szaambów. Pod El Biod napadło na nich trzy razy ich więcej i to bardzo dobrze uzbrojonych, niż ich było z Foureau. Jeden z wyprawy został zabity, wszyscy ograbieni. W maju nastąpił powrót. Taki był koniec wyprawy ósmej.

Stale niepowodzenia, spotykane na drogach, prowadzących na zachód od uedu Igharghar, skłoniło Foureau do poszukiwania innych dróg na wschód od tego uedu. Pomiędzy prawym brzegiem Ighargharu i płaskowzgórziem Tinghert rozciąga się, wchodząc klinem, areg Drahar el Erg (co widzimy z mapki), na którego krańcach wschodnich leży Ghadames. Wszereż tego aregu Foureau już raz przechodził, gdy powracał z Ghadamesu, w piątej wyprawie. Opuściwszy Biskra dnia 13 grudnia tegoż roku, w którym wzmiankowany napad szaambów zmusił go do zaniechania przedsięwziętej wyprawy (1895), na Bir Messelmi, Turkia wszedł na ów wielki areg. Zawód w odszukaniu zapowiedzianych studni i źródeł zmusił go do zawrócenia z drogi, przed zbliżeniem się nawet do północnych stoków płaskowzgorza Tinghert. 15-go lutego (1896 r.) był już z powrotem w Biskrze.

Otrzymane jednakże na piśmie zobowiązanie się tuaregów do doprowadzenia Foureau do gór Air, dane przed rokiem, pozostawało w jego ręku oraz w swej sile. Nastąpiła jeszcze jedna wyprawa, ostatnia w tym łańcuchu. Przygotowania do niej spóźniły wyruszenie w drogę odpowiednio o miesiąc cztery. Nie koniec zimy i wiosnę miała mu zająć, lecz lato. 20-go marca 1897 r., a więc w roku zeszłym, opuściwszy Tuggurt, w maju dopiero stanął na płaskowzgorzu Tassili, gdzie przy Hassi Tassindzja spotkał go znany nam już członek kebaru azdżerskiego i opiekun jego z wyprawy szóstej, Mulaj. Pertraktacje co do spełnienia zobowiązania się zabrały dni kilkanaście, członkowie bowiem kebaru byli rozproszeni. Nakoniec, zebrani wszyscy oświadczyli gotowość do pro-

wadzenia go do Airu, po złożeniu zgóry zapłaty za najęcie wielbłądów i przewodników. Ponieważ wielbłądów potrzeba było co najmniej sztuk 30, więc po 250 fr. licząc wynajęcie jednego, należało za wielbłądy zapłacić 7 500 fr. Oplata prawa przejścia, przewodników, oprócz ich utrzymania, wyniosłaby drugie tyle. Takimi środkami nie rozporządzał Foureau. Otrzymawszy więc zapewnienie, że pod umówionymi warunkami będą oni w przyszłości na jego rozkazy, jeszcze raz zawrócił z drogi i 20 czerwca stanął w Tuggurt z powrotem...

Z rezultatu swego ta ostatnia podróż może służyć za wstęp do szeregu innych. Czy jednak Foureau korzysta obecnie z tych rezultatów—nie wiem. Kroniki podróżnicze jego nazwiska nie wymieniają.

Wyniki naukowe tych dziesięciu wypraw Foureau dają się streścić w taki sposób: na 21 100 km, które przeszedł, 9 400 zdjął na papier i odrysował w skali 1 : 100 000; przytem dla 472 punktów określił długość i szerokość. Nadto udało mu się odnajdywać w wielu miejscowościach tak zwane stacye krzemienne ludzi przedhistorycznych i wyroby różne, odpowiadające wyrobom z czasów przedhistorycznych, znajdujących w Europie. Ważne to odkrycie archeologiczne, wsparte badaniami geologicznymi, może oświetlić przeszłość Sahary.

Współcześnie i w tym samym czworokącie odbywane podróże Gastona Méry, dwie, i Bernarda Attanoux, jedna, uzupełniają ów łańcuch wypraw Foureau. W czasie pierwszej podróży (luty, marzec 1892 r.) Méry, wyruszywszy z El Ued (na północ-wschód od Tuggurtu) na Ain Taiba i El Biod, doszedł do uedu Igharghar, i przeprawiwszy się na brzeg jego prawy, stanął pod górą Kanfuza. W czasie drugiej (grudzień 1892—kwiecień 1893), idąc tą samą drogą, do góry Kanfuza, posunął się dalej na południow-schód od tej góry do jeziora Menghug. Góra Kanfuza wznosi się na zachód, jezioro Menghug leży na południe wielkiego aregu, rozciągającego się między płaskowzgorzami Tinghert i Tassili. Attanoux (październik, 1893—kwiecień, 1894) z El Ued szedł na południe prawym brzegiem uedu Igharghar i doszedł również do tego jeziora; powracał zaś lewym, na El Biod i Ain Taiba.

Méry i Attanoux w swych wyprawach <sup>1)</sup> doświadczały więcej życzliwości i więcej usług przyjaznych od azdżerów niż Foureau. Opierając się na ich sprawozdaniu, w tych tuaregach Francya znaleźć może stałych sprzymierzeńców w dalszej swej akcji politycznej i ekonomicznej na Saharze. Według Foureaux, przejście przez Saharę może być tylko skuteczniome, skoro wyprawa zdoła utrzymać 150 ludzi, stanowiących wyłącznie eskortę, i posiadać dosyć środków, by móc się obejść bez wszelkiej pomocy tych właśnie tuaregów. 150 ludzi eskorty wymaga tysiąca innych, jako tragarzy, wielbłądników i przewodników, a dwa razy tyle wielbłądów co ludzi. Zmienił więc, jak widzimy, zdanie.

Poznanie losów przedsięwziętych przez francuzów wypraw poczęści nam tłumaczy wskutek czego w drugim okresie poznawania Sahary żadnemu z francuzów nie udało się to, co się udało dwu Niemcom, Lenzowi i Bary: pierwszemu przedrzeć się przez nią do Timbaktu, drugiemu do Airu. Do ogólnej nienawiści ku cudzoziemcom mieszkańców jej przylączyła się jeszcze względem francuzów obawa przed nimi, jako władcami Algeryi i Tunizyi, a więc w przyszłości przypuszczalnymi panami Sahary.

## 4.

Chybione co do ostatecznych celów wyprawy Foureaux i innych, oraz pomyślnie, według samych podróżników, lecz w ograniczonej odbyte przestrzeni, wyprawy Méry i Attanoux, nie wyczerpały całkowicie akcji francuzów na objętą przez strefę ich wpływów Saharę zachodnią i środkową. Odbywa się ona nadto na dwu innych drogach, wojennej i pokojowej, i, zależnie od drogi, na której się odbywa, każda z tych akcji w stosunku do kraju i jego mieszkańców nosi odrębny, spreczny z drugą, charakter: wrogi, zaborczy, niszczący na drodze wojennej; przyjazny, cy-

wilizacyjny, twórczy na drodze pokojowej. A ponieważ za wstęp do obu służy akcja podróźnicza, nie przekraczając przeto obie linii przez podróżników wytkniętej, pola przez nich zbadanego, granic zakreślonych.

Dwojaka ta akcja, z tym dwojakim swoim charakterem, wynika z dwojakich warunków geograficznych i wypływających z nich politycznych, w których pas środkowy Sahary, bezpośrednio przylegający do Algeryi i Tunizyi się znajduje.

W pasie środkowym, jak to sobie przypominamy, na zachodzie leżą trzy archipelagi oaz: Gurara, Tuat, Tidikeit. Mieszkańce tych archipelagów, chociaż to są ci sami tuaregi, którzy zaludniają całą Saharę środkową i na takim samym stopniu uspołecznienia oraz kultury umysłowej i społecznej się znajdują, jednakże, wskutek tego, że są bardziej niż cały ogół tuaregów skupieni na tych archipelagach, dosięgli do większej wśród siebie spójni społecznej, przekształcającej luźne plemiona w jednolite narody, i nawet tworzą pewien związek polityczny, którego powagę podnoszą a siły wzmagają bliskie stosunkowo, przez ued Massaura i oazy Tafilet, sąsiedztwo z Marokiem i dobrowolne poddawanie się pod zależność jego władcy, za którym zaś w kwestyach polityki saharskiej stoją, jak wiemy, anglicy.

Do wyprawy wojennej na archipelagi zachodnie oaz jeszcze nie doszło, lecz według przekonania prawie ogólnego sfer rządzących w Algeryi i przeważającego w dziennikach, dojść do niej musi. Zawisła więc ona niby w powietrzu i panuje nad całym położeniem w Saharze zachodniej. Tymczasem ją przygotowują, niby nieznacznie prowadzą do niej pościgi różnego rodzaju, dokonywanych przez szaambów i tuaregów bądź wzajemnie na siebie, za które strona pokrzywdzona rości pretensje do francuzów (czegośmy przykład widzieli w rezultacie jednej z wypraw Foureaux), bądź na posterunki nadgraniczne francuskie i wyprawy ich gospodarskie, mające na celu zaopatrywanie w żywność owych posterunków. W czasie takich ścigań oddziały lotne („gumy” w języku miejscowym), uformowane z ludności algierskiej i poczęści saharskiej, a dowodzone przez oficerów francuskich, coraz bardziej, zapędzając się w głąb kraju, zbliżają się do

<sup>1)</sup> Wymordowanie w czerwcu 1896 r. wyprawy Moresa nie należy kłaść na karb niebezpieczeństw Sahary: 1) wypadek ten miał miejsce w granicach Tunisu; 2) był on wynikiem braku przezorności samego jej dowódcy; 3) była to zasądka uplanowana na samym początku wyprawy przez jej przewodników ze zwyczajną garstką zbójców i złodziei, co się wydarzyć może i zdarza nie tylko na Saharze.

owych archipelagów i wprawiają w tego rodzaju wyprawę. Przygotowuje również i do takiego rozwiązania kwestyi prowadzi wznoszenie nowych fortów na drogach, wiodących do owych archipelagów.

Przypominamy sobie o zajęciu przez francuzów w 1873 roku oazy El Golea, leżącej na zachód od uedu Mya, prawie pośrodku pomiędzy uedami Igharghar i Massaura, a więc prawie pośrodku pasa środkowego Sahary. Oaza El Golea, na pół drogi od Uargli do Gurary, była jeszcze przed laty kilku najbardziej wysuniętym na południe posterunkiem francuskim. W r. 1894, a więc w dwadzieścia i jeden lat po zajęciu El Golea (o zbyteczny pośpiech obwiniać tych francuzów jakoś trudno), pomiędzy tą oazą a archipelagiem Gurara, w odległości od niej 160 km, na wpół drogi do tego archipelagu, a trzy czwartej od Uargli, wzniesli oni przy Hassi el Hemer nowy fort, „bordż” w języku miejscowym, nazwany Mac Mahon; a również, prawie na pół drogi pomiędzy tą El Golea i archipelagiem Tidikelt, w odległości od tej oazy 130 km, jeszcze inny, przy Hassi el Kebaba, nazwany Miribel. Dwa te forty na drogach, prowadzących do Gurary i Tidikeltu, skracają przestrzeń i ułatwiają kroki wojenne. Przytem posiadanie oazy samej El Golea zostało wzmocnione przez pobudowanie dwu fortów na wschód od niej, a więc od strony Tuggurtu i Uargli, jednego w uedzie Igharghar, przy Hassi Bel Heiran, drugiego w uedzie Mya, przy Hassi Inifel. I kiedy forty Mac Mahon i Miribel, prowadząc od wschodniej granicy pasa środkowego do tych archipelagów, leżą poniżej 30° szerokości (bordż Mac Mahon 30°24', Miribel 30°75'), najbardziej ku południowi posunięty w kierunku tych archipelagów od zachodniej granicy tego pasa fort El Abiod Sidi Szeik leży dopiero pod 33°.

Z takiego to rozmieszczenia fortów w pasie środkowym Sahary łatwo jest wnioskować, że podstawą akcji wojennej na archipelagi oaz Gurara, Tuat i Tidikelt, gdyby do niej ostatecznie przyszło, i punktem wyjścia wojennej na nie wyprawy być może głównie część wschodnia tego pasa, a mianowicie: linie Tuggurt—Uargla — El Golea, zatem El Golea — Mac Mahon, El Golea — Miribel.

Wytworzenie przez francuzów w części wschodniej pasa środkowego Sahary podstawy akcji wojennej dowodzi mocniejszego, niż w zachodniej, usadowienia się ich w niej. Jednakże z poznania bliższego wypraw podróźniczych, zwłaszcza Foureau, odbywanych właśnie w tej części wschodniej, wnieśliśmy, że stosunek ludności miejscowej, zarówno szaambów jak i tuaregów azdżerskich do francuzów, przedstawia się bardziej nieprzyjaźnie jak życzliwie i zadawalniająco. Pomimo to, ponieważ ludność na wschodzie nie posiada takiego punktu oparcia się politycznego, jaki posiada ludność na zachodzie w Maroko, i wskutek tego nie przedstawia również poważnej i skutecznej odporności jak tamta, te stosunki nie przeszkadzają francuzom przystąpić tu do akcji pokojowej, w formie dla tej ludności przyjaznej, w swej istocie twórczej, w skutkach cywilizacyjnej.

Nim walka orężna z mieszkańcami oaz zachodnich, czy też dyplomatyczna z Marokiem, ostatecznie rozstrzygnie o losach tych oaz w stosunku do francuzów, akcja pokojowa, podjęta przez nich w części wschodniej pasa środkowego Sahary, urozmaicając się stosownie do gwałtowniejszych potrzeb kraju, trojaką przybiera postać i w trzech rozwija się kierunkach.

Postacią pierwszą akcji wojennej jest budowanie drogi żelaznej. Drugą—dobywanie wody. Trzecią—zadrzewianie nadających się do tego przestrzeni, z czem jest związane unieruchomienie wzgórz piaszczystych.

Od czasu, gdy podział Afryki przez państwa europejskie stał się dziejową koniecznością i Sahara weszła wskutek tego podziału do strefy wpływów francuskich, zaniechany projekt początkowy budowania dróg żelaznych wogóle na Saharze, z którym w związku były wyprawy Flattersa i na którego zaniechanie tragiczny rezultat tych wypraw wpłynął ostatecznie, odżył na nowo, przyjął określone formy budowania drogi przez Saharę i przybrał charakter również konieczności dziejowej. Że tylko pobudowanie tej drogi zapewnić może Francji owdnięcie Saharą, a tylko owdnięcie Saharą ustalić może jej władanie w Afryce północnej, stało się rzeczą widoczną, przez nikogo nie obalaną i nawet nie kwestyonowaną.

Pozostawało tylko pytanie, którą ją pro-

wadzić. Że przez pas środkowy Sahary a nie przez zachodni, że z Algeryi a nie z Senegalu, wszyscy się zgadzali. Pas środkowy jednakże jest tak szeroki, tyle kierunków różnych pomieścić on może, że wybór ostateczny jednego z nich stał się zadaniem głównem narazie. Z polemiki dziennikarskiej i broszurowej, popieranej specjalnymi rozprawami i dziełami, opartymi na wyprawach Largeau, Foureau i innych <sup>1)</sup>, wynikły twierdzenia następujące: że przyszła droga żelazna może być tylko przeprowadzoną przez wschodnią część pasa środkowego, a więc poczęści w czworoboku, objętym przez wyprawy Foureau, Méry i Attanoux (mieszczącym się, jakto sobie przypominamy, na przyłączonej mapce); następnie, że powinna ona zostać dalszym ciągiem istniejącej już drogi żelaznej do Biskry; że specjalnych trudności przy korzystaniu z uedów ta droga, przynajmniej w pierwszej swej połowie, na przestrzeni zbadanej przez wymienione wyprawy, nie przedstawia; że, nakoniec, prowadzić ona może tylko na Air, a więc do środkowego Sudanu.

Chociaż sformułowanie tych twierdzeń poprzedziło fakt zdobycia przez francuzów Timbaktu, jednakże nowy stan rzeczy, wytworzony w zachodnim pasie Sahary przez to zdobycie tych twierdzeń nie obalił.

Jednakże postawienie ich wyczerpuje wszystko, co w sprawie drogi żelaznej transsaharskiej dotychczas zrobiono, a raczej, właściwie, powiedziano. W pierwszej tej bowiem postaci akcja pokojowa nie wyrngła jeszcze z okresu rozpraw przygotowawczych, nie wstąpiła jeszcze na drogę prawodawczą, nie wzbudziła gorączki finansowej, ostudzonej przedsięwzięciem panamskim, nie wywołała projektów technicznych i ostatecznych studyów topograficznych. Najnowszym czynem w tym kierunku, chociaż zawsze w zakresie tylko słowa, jest zapadła w roku zeszłym decyzja Izby handlowej w Philippeville algierskim, przedstawiająca parlamentowi nagłość uchwalenia

budowy oddziału transsaharskiej Biskra—Uargla.

Wszakże inaczej trochę przedstawiają się rzeczy w innych dwu kierunkach tej akcyi. Do dobywania wody nie w słowach, lecz w rzeczywistości przystąpili francuzi od początku zbliżania się do granic północnych Sahary.

Dobycją oni wodę głównie zapomocą studni artezyjskich. Rezultaty poniekąd są zadawalniające. Dowodzą tego następujące urywki, mieszczące fakty i cyfry: „W uedzie Rir (powstałym, jak to sobie przypominamy, z połączenia dwu uedów Igharghar i Mya) w 1856 r. było tylko 282 studni, w większości zawałonych i zamulonych, które wraz ze źródłami naturalnymi dostarczały 52767 litrów wody na minutę. W r. 1886 już w nim liczone 117 studni artezyjskich i 500 zwyczajnych, dostarczających 240 m<sup>3</sup> na minutę, czyli pięć razy więcej niż przed 30 laty. Oazy zagrożone posuchą od tej klęski zostały oswobodzone, inne ulepszone, nowe założone. Obfitość wody wywołała urodzajność ziemi. W roku 1856 w uedzie Rir było 6772 mieszkańców, posiadających mienia na 1 650 000 franków. W 1879 ludność się podniosła do 12800; kapitał zaś w studniach, plantacyach i budowlach wzrósł do 12 z połową milionów. W przeciągu lat trzydziestu wartość oaz o pięć razy tyle się podniosła, ludność bardziej niż się zdwoiła” <sup>1)</sup>. „W El Golea sześć studni artezyjskich wydaje na minutę wody 9 000 litrów” <sup>2)</sup>. „Od 1 czerwca 1856 r. do 1 lipca 1896 jedynie tylko w departamencie Konstantyny było dokonanych 772 wierceń. Otrzymano 452 studni z wodą podchodzącą pod powierzchnię, a 322 z wodą bijącą. Te tylko ostatnie dostarczają 8175 000 litrów na minutę” <sup>3)</sup>.

Dla dokładniejszego przedstawienia sobie akcyi pokojowej w trzecim jej kierunku, za drzewienia Sahary, poznać należy poglądy na tę sprawę, oparte na teoriach naukowych, Wiktora Largeau <sup>4)</sup>, znanego już nam po-

<sup>1)</sup> Ograniczę się przytoczeniem tylko dwu, streszczających przebieg sprawy:

A. Duponchel: *Le Transsaharien*.

Général Philebert et Georges Rolland: *La France en Afrique et le Transsaharien*.

<sup>1)</sup> Maurycy Wahl: *L'Algérie*, 1897, str. 52.

<sup>2)</sup> *Revue Française* za 1894 r., str. 78.

<sup>3)</sup> *Revue Française* za 1897 r., str. 182.

<sup>4)</sup> Po dokonaniu trzech, jak to sobie przypominamy, podróży, (1875—1877) w których, podczas pierwszej, doszedł do Ghadames, pod-

dróżnika po Saharze, głównego tej akcji inicjatora i gorliwego w niej przewodnika.

Sahara, w tej postaci, w jakiej ją obecnie poznajemy, składa się, według tego podróżnika, z trzech części głównie: z gór, jeszcze żyznych, pokrytych drzewami, obfitujących w wodę, a więc zaludnionych, jakimi są góry Ahaggar i Air. Z obszernych płaskowzgórzy, pokrytych żwirem, wysuszonych, nagich, bezpłodnych, pozbawionych przeto mieszkańców. Nareszcie z licznych dolin, przeważnie piaszczystych, które, jak wnosić należy, były zamieszkałe i uprawiane, gdy zraszały je wielkie rzeki, jak Igharghar i Mya, w których woda wciąż płynie, lecz pod ziemią.

Dawniejszej żyzności i uprawy tych dolin dowodzą, oprócz śladu dawnych i potężnych rzek, oprócz odnajdywanych na ich brzegach wyrobów kamiennych, śladów licznej niegdyś nad ich brzegami ludności, nadto wzmianki o starożytnych narodach rolniczych w tych krajach, znajdujące u pisarzy greckich, rzymskich i arabskich. Coraz się bardziej wzmagające dzieło niszczenia przez przyrodę warunków bytu ludzi na Saharze, jak twierdzi Largeau, zbliża się wszakże obecnie ku końcowi...

Słońce, wiatry, mrozy rozkładają grunt, zalegający pomiędzy warstwami wód podziemnych a powierzchnią ziemi. Kopiąc studnie, już dziś dosięga się wody na dwu, trzech metrach głębokości ich. W wielu miejscach woda podziemna tak się podnosi, a raczej warstwa gruntu, leżąca na tych wodach, tak cienieje, że korzenie roślin, dotykając się tej wody, już nie potrzebują czerpać jej z powierzchni. Rozkład warstw górnych ziemi, w dalszym postępując ciągu, obnaży z czasem jej powierzchnię aż do warstw wody. Co było przeto przyczyną obumarcia życia i wyludnienia, powoli przy-

czas drugiej do Bir Nasar, na południe wschodzie od tego miasta leżącego, w trzeciej—do Hassi Zmeila w udzie Mya, Wiktor Largeau głównie się oddał opowiadaniu i urzeczywistnieniu akcji pokojowej. Swe teorie, na podstawie których tę akcję wprowadzał, wyłożył głównie dwu dziełach: *Le Pays de Rirha*, 1879, i *Le Sahara algérien*, 1881. Zmarł w marcu (20) w roku zeszłym. O parę miesięcy poprzedził go Gaston Méry (16 października 1896).

gotowuje powrót stanu dawniejszego rzeczy. Wieki dokonały zniszczenia Sahary, wieki jej dawniejszą żyzność zwrócą.

Powolne jednak działanie przyrody ludzie przyspieszyć mogą, przyspieszyć powinni...

Nim na obnażonych z obecnej skorupy gruntu dolinach Sahary woda obecnie podziemna znów popłynie rzekami, rozleje się w stawy, zbiegnie w jeziora; nim powierzchnię Sahary nanowo pokryje roślinność podzwrotnikowa; nim pokrywanie się stopniowo roślinnością stopniowo będzie zmieniało warunki atmosferyczne, gromadziło już nad nią pary wodne, wywoływało deszcze—ludzie przyspieszyć sami mogą odrodzenie się Sahary. Na to mają sposób jedyny, lecz niezawodny, a tym sposobem jest zadrzewienie.

Smutnem jednak i uczącym zarazem bywa usposobienie człowieka. By czegokolwiek bądź dokonał, co przekracza jego potrzeby codzienne i pożądaną zwyczajną, by wymódz na nim pracy, któraby wieki trwała i wieki w skutkach przetrwała, koniecznym jest by uwierzył, że dzisiejszy jego wysiłek jutro nowe życie na ziemi wywołuje, by nabył tego przekonania, czy też uległ tej ułudzie, że on nową erę wytwarza, nowe dzieje rozpoczyna, nowy stan rzeczy dla przyszłych pokoleń przygotowuje. Te rasy, a raczej te w nich narody, a w narodach te sekty mają przyszłość przed sobą, które do takiej pracy dla przyszłości zapalić się są zdolne, takiej pracy podjąć się mogą i są gotowe. Tylko z pracy ogółu, podnieconego jakąś ideą, z wysiłku ludzkich przygodnych lecz masowych wydobywa się siła żywiołowa. Tylko taka siła czynom ludzkim nadaje potęgę żywiołu i jak żywioł przetrwa czasy, w których się dokonywały same czyny. I chociaż w zwyczajnym biegu spraw ludzkich cząstka drobna zaledwo wielkich planów odrodzenia i nowej ery się urzeczywistnia, cząstka ta bywa wszelako zawsze istotnym nabytkiem kulturowym ludów i narodów. In magnis sat est voluisse—głosi starożytne przysłowie.

Bardziej utudne niż rzeczywiste obrazy z przyszłości Sahary, stawiane przed oczyma ziomków przez Largeau, teorie, większą z wymienionych powyżej powodów społeczną niż naukową mające doniosłość, przez niego rozwijane i krzewione, były, jak się okazuje, potrzebne dla zogniskowania pojedynczych



usiłowań, skupienia w jednym celu jednostek rozprysniętych, wywołania zbiorowej pracy społecznej.

Od teorii przechodząc do praktyki, Largeteau wykazuje, jakimi roślinami jakie mianowicie grunty zadrzewiać należy. I tak. Na szottach i sebkach (wkłęsłościach gruntowych, jak to sobie przypominamy), gruncie niskim, łożyskach dawnych jezior, posiadających atmosferę ciepłą i wilgotną, radzi plantować bawelnę. Uczy przytem, że po brzegach tych wkłęsłości, przenikniętych solą, rosnać może *Casuarina* i *Eucalyptus oleosa*. Na płaskowzgórzach pokrytych żwirem, hamadach, i innych gruntach suchych nakłania sadić: *Eucalyptus gigantea*, zwany inczej *E. obliqua* i *E. fabrorum*, a zwłaszcza akacye, a mianowicie *Acacia cyaphylla*, *A. leiophylla* i *A. iteaphylla*. Nakoniec przypomina, że na dolinach piaszczystych, aregach, podlegających irygacyi, jak we wszelkich oazach obecnie, krzewić się mogą rośliny podzwrotnikowe i europejskie. Lecz zakrzewianie wymaga wody. Nawołuje przeto wciąż do dobywania jej. Jaki to odnosi skutek, widzieliśmy.

Dla zadrzewiania takich przestrzeni potrzeba szkółek drzewnych, zwłaszcza że z obawy floksery sprowadzanie z Francji drzew i krzewów jest wzbronione. Takie szkółki powstały w znanych nam El Golea, Uargla i na zachodzie w oazie Ain Sofra (leżącej na drodze żelaznej, prowadzącej z Arzeu do Dżenien bu Rez, w departamencie Oranu).

Groźną wszelako klęską dla wszelkich plantacyj jest posuwanie się wydym piaszczystych. Odbywa się ono w taki sposób: panujące wiatry, zwiewając wciąż górne warstwy piasku, z jednej strony podnoszą je w górę, z drugiej spuszczają w dół. W taki sposób cała wydyma postępuje naprzód. Posuwanie się to odbywa się prawie w oczach. Już za czasów bieżącego pokolenia część ogrodów w Uargli znikła pod wydymami nasiunietami. Opowiadania szaambów i tuaregów licznych dostarczają również dowodów.

Unieruchomienie wydym staje się zadaniem również ważnem akcji pokojowej, jak dobywanie wody i zadrzewianie. Z zadrzewianiem jest ono w bezpośrednim zaś związku, ponieważ unieruchamia wydymę tylko

odrzewienie jej podstaw. Zdarza się jednakże tak, że wiatr z jednej strony wiejąc, stacza warstwy piasku i obnaża korzenie zasadzonych drzew; na drugą zaś ową warstwę przenosząc stronę, drzewa te zasypuje. Zapobiega się temu przez przykrycie piasku cienką warstwą mierzwy z rośliny alfa, lub gdzie ona nie rośnie używa się inna, z tej samej rodziny pochodząca, drin (*Arthraetherum pungens*). Do odrzewienia wydym używają topoli z większem niż innych roślin powodzeniem <sup>1)</sup>.

Już na setki hektarów można liczyć obecnie przestrzeń z unieruchomionemi wydymami. Pod Ain Sefra, wzmiankowanym powyżej, w przeciągu lat dwu, 1887 i 1888, unieruchomiono 50 hektarów 88000 sztukami drzew. W roku następnym posadzono około innych wydym nowych sztuk 50000. Pod Uargla było już przed dwoma laty unieruchomionych 150 hektarów. Pod El Golea robota z powodzeniem rozpoczęta <sup>2)</sup>.

Z narodów zdobywczych, które kulturę nie zaś zniszczenie przynosiły krajom zdobywanym, a które poprzedzały francuzów w Afryce północnej, rzymianie władali nią przeszło wieków sześć, prawie dwa—grecy. Trudno jest obecnie wykazać, jak daleko w głąb Sahary posunęli się byli jedni i drudzy. W każdym razie twierdzić można, że francuzi, władając zaledwie tyle dziesiątków lat ile rzymianie stuleci, już ich i greków pod tym względem prześcignęli.

Dla nas, współczesnych wypadkom, akcyja francuzów na wchodzącą w strefę ich wpływów Saharę, zarówno wojenna jak i pokojowa, wydawać się, i słusznie, może zbyt powolną i oględną, zbyt ospałą, a nawet nieudolną. Pamiętajmy wszakże, że o skutkach pracy ludzkiej, mającej przetrwać wieki, wyrokują tylko wieki.

I. Radliński.

<sup>1)</sup> Paul Privat-Deschanel: La fixation des dunes au Sahara. Revue Scientifique, 1896, n-r 9, 29 luty, str. 276.

<sup>2)</sup> Opus citatum, ibidem.

## Stanowisko gąbek w systematyce.

Cechy, na których opieramy różnice pomiędzy odrębnymi grupami zoologicznymi, często nie przedstawiają same przez się żadnej wartości układowej. Zaznacza się to zawsze nader wyraźnie we wszystkich tych przypadkach, kiedy zachodzi trudność w ustaleniu cech zasadniczych, odróżniających dwie sąsiednie, ściśle ze sobą spokrewnione grupy. Zoologowie wówczas dzielą się na dwa obozy: jedni głoszą za połączeniem dwu grup spornych w jedną, drudzy są za stanowczym ich rozdzieleniem.

Taka mianowicie niezgodność panuje w zapatrywaniach zoologów na stosunek układowy gąbek (Spongia) do jamochłonnych (Coelenterata).

Wszyscy zgadzają się na to, że gąbki różnią się od jamochłonnych obecnością komórek kołnierzykowych i brakiem komórek parzących (pokrzywowych, knidoblastów); lecz zachodzi tu pytanie, czy są to cechy klasy tylko, czy też typu?

Przeniesienie zagadnienia tego na grunt filogenetyczny byłoby nader pożądanem, lecz, niestety, jest to wprost niewykonalne, ponieważ nie możemy i być może, nigdy nie będziemy w stanie wyrobić sobie choćby najbardziej oddalonego pojęcia o tem, jak mogli wyglądać przodkowie wspólni obu tych grup dzisiejszych, ani też odtworzyć historii ich rozwoju rodowego. Wobec tego pozostaje tylko jedna metoda: starać się o wykrycie jaknajwiększej ilości możliwie najważniejszych cech, wspólnych gąbkom i jamochłonnym, lub też właściwych jednej z tych grup wyłącznie. Wówczas będziemy mogli zgodzić się na jakąkolwiek, ma się rozumieć względną, granicę pomiędzy temi dwiema grupami zwierzęcymi i rozwiążemy kwestyę ze strony praktycznej.

Podług prof. Delagea nader ważną cechą, odróżniającą gąbki nie tylko od jamochłonnych, lecz od wszystkich innych dzisiaj ustalonych grup zwierzęcych, stanowią pewne własności ich rozwoju. U wszystkich gąbek w stanie larw widzimy dwa rodzaje komórek: jedne małe, pryzmatyczne, opatrzone wiciami, pomocnymi przy poruszaniu się larwy,

drugie zaś duże, zaokrąglone, o budowie ziarnistej i pozbawione owych wici. U gąbek wapiennych komórki pierwszego rodzaju za pomocą procesu, zwanego w embryologii wpukleniem (inwaginacja), wchodzi do wnętrza przestrzeni, otoczonej komórkami rodzaju drugiego i tworzą jakby żołądek wewnętrzny, t. zw. „koszyki migawkowe”, i właściwie odpowiadają wewnętrznemu listkowi zarodkowemu (entoderma), podczas gdy wzmiankowane komórki duże stanowią listek zewnętrzny (ektoderma).

Co zaś do gąbek krzemionkowych, to przypuszczano dotychczas, że obie te kategorie komórek znajdują się w zupełnie odwrotnym do siebie stosunku: sądzono, że małe, pryzmatyczne komórki tworzą tam listek wewnętrzny, duże zaś—zewnętrzny. W rozprawach swych, ogłoszonych pomiędzy rokiem 1890 i 1892 prof. Delage wykazał, że w zasadzie różnica ta nie istnieje i że u gąbek krzemionkowych, również jak i u wapiennych, komórki migawkowe zawsze formują listek wewnętrzny, ziarniste zaś—zewnętrzny, wraz z wysłaniem ścian kanalików porowych.

Jedyny rodzaj Ascetta, co do którego zachodziły pewne wątpliwości, został wskutek prac zoologa angielskiego Minchina, również podciągnięty pod ogólny schemat rozwoju gąbek prof. Delagea.

Dane te, o ile by zostały sprawdzone, posiadałyby niezmierną doniosłość dla systematyki królestwa zwierzęcego: przypomnijmy sobie, że w ogólnym schemacie zarodka dwuściennego (gastruli), zwykle komórki listka wewnętrznego posiadają większe wymiary i one to wpuklają się do wnętrza zarodka jednościennego, aby utworzyć pierwotną jamę ciała. Podług prof. Delagea komórki migawkowe gąbek są najzupełniejszym homologiem listka zewnętrznego zarodków wszystkich innych tkankowców. Gdybyśmy, mówi on, nieznając historii rozwoju gąbek, zechcieli określić charakter i późniejsze losy części składowych jednościennej larwy gąbki—bez wahania nazwalibyśmy komórki migawkowe materiałem późniejszej ektodermy, ziarniste zaś—entodermy, i przepowiedzieliśmy, że w rozwoju późniejszym znajdą się one wewnątrz zarodka w stadium dwuścienne. Wobec tak rozumianej homologii list-

ków zarodkowych gąbek widzimy, że u nich z pomiędzy wszystkich innych zwierząt, normalne wpuklenie listków zarodkowych jest odwrotne: anatomiczna entoderma wychodzi na powierzchnię, tworząc fizjologicznie listek zewnętrzny, ektoderma zaś zagłębia się wewnątrz, dając pierwotną (trawienną) jamę ciała.

Prof. Delage uważa różnicę tę za wystarczającą dla utworzenia odrębnego typu gąbek; wobec czego proponuje przeciwstawić gąbki jako typ—jamochłonnym (Coelenterata) pod nazwą odwrotnolistnych (Enantio-derma), a nawet pod nazwą Enantiozoa (odwrotniaki) i całej reszcie królestwa zwierząt (Protozoa, Mezozoa, Metazoa), gdzie listki zarodkowe, o ile istnieją, układają się w dotychczas opisywany sposób.

Musimy jednak zwrócić uwagę na tę okoliczność, że homologia listków zarodkowych wogóle jest jedną z najbardziej zawikłanych kwestyj embryologii współczesnej: badania ostatnich czasów w wielu przypadkach wykazały olbrzymie trudności, następujące się przy określeniu tego lub owego listka. Tak więc i poglądy prof. Delagea wymagają jeszcze ścisłego sprawdzenia rzeczowego, nie przestając pomimo to być ważnym przyczynkiem do ustalenia stanowiska najniższych tkankowców w hierarchii współczesnego układnictwa zoologicznego.

(Podług prof. Yves Delagè, Comptes rend. 1898).

*Jan Tur.*

## Powietrze płynne w przemyśle.

Nie tak dawno jeszcze flzycy utrzymywali, że niektóre gazy nie podlegają skropleniu. Dziś nietylko wiemy, że gazy takie nieistnieją i że niema pod tym względem wyjątków, ale nawet otrzymujemy niektóre z nich w stanie płynnym fabrycznie—w wielkich ilościach. Jednym z takich gazów jest powietrze <sup>1)</sup>. Już w roku 1884 James Dewar,

<sup>1)</sup> Właściwie, nie jestto gaz, ale mieszanina gazów: tlenu, azotu, argonu, kwasu węglanego i wielu innych mniej dokładnie zbadanych.

ulepszając aparaty, do skraplania gazów służące, otrzymywał dość znaczne ilości powietrza płynnego. Było to jednak zbyt kosztowne i kłopotliwe, wskutek czego nie mogło być prowadzone na wielką skalę. Dopiero w ostatnich czasach, wskutek pomysłowości p. M. Lindego, fizyka niemieckiego, kwestya technicznego otrzymywania powietrza w stanie płynnym została rozwiązana.

Jedną z maszyn, przez p. Lindego w celu skraplania powietrza zbudowanych, nabył d-r d'Arsonval do swego laboratorium w College de France. Jestto mała maszyna nader prostej konstrukcyi, o sile 3-ch koni parowych. W przeciągu godziny dostarcza ona litr powietrza płynnego, co najzupełniej wystarcza do celów naukowych. Prócz tej Linde zbudował jeszcze dwie maszyny o sile 50 i 100 koni parowych, które produkują po 60 i 100 l na godzinę.

Poprzednicy p. Lindego posługiwali się trzema maszynami, w których oziębianie osiągnano drogą parowania płynów coraz to bardziej lotnych: kwasu węglanego, acetyleny i tlenu. Sposób ten jednak w technice zastosować się nie daje. P. Linde zbudował swoją maszynę, opierając się na tej własności gazów, że każdy gaz przy raptownem zmniejszeniu ciśnienia również raptownie powiększa swą objętość i znacznie się oziębia.

Nie jest to myśl nowa, sposób ten bowiem stosował jeszcze Cailletet, przy użyciu jego jednak następująca się trudności następujące.

Powietrze, powiększając swą objętość, oziębia się na  $\frac{1}{4}$  stopnia w stosunku do jednej atmosfery zmniejszonego ciśnienia. Żeby je zatem tym sposobem oziębić do 200° niżej 0, t. j. do temperatury, w której ono płynem się staje, należałoby je poddać ciśnieniu 800 atmosfer i potem ciśnienie zmniejszyć raptownie do jednej atmosfery. Jestto praca olbrzymia. P. Linde osiągnął bez wykonania tej kolosalnej pracy skroplenie powietrza, nagromadzając efekty rozszerzeń ciągłych i nie pozwalając powietrzu rozszerzyć się aż do zwykłego ciśnienia atmosferycznego.

Pierwsze osiągnął używając dwu rurek wężowato wygiętych i na 15 m długich, umieszczonych jedna w drugiej. Przez rurkę wewnętrzną przebiega powietrze tłoczone pompą. Z chwilą, gdy ciśnienie w rurce dosięgnie 200 atmosfer, po-

wietrze przy końcu rurki powiększa swą objętość, przechodząc w drugą rurkę, gdzie ciśnienie równa się 20 atmosferom. Oziębione wskutek rozszerzenia o  $50^{\circ}$  przebiega ono rurkę w przeciwnym kierunku, ochładzając jednocześnie powietrze w pierwszej wewnętrznej rurce pod ciśnieniem 200 atmosfer zawarte, poczem wraca napowrót do pompy.

Obie rurki są węzowato skręcone i umieszczone w skrzynce drewnianej obitej wewnątrz wełną. Tym sposobem temperatura obniża się stopniowo aż do  $200^{\circ}$ , przy której powietrze się skrapla i zbiera w przygotowanym w tym celu zbiorniku.

Jak widzieliśmy, powietrze rozszerzone znajduje się pod ciśnieniem 20 atmosfer. Powstaje pytanie, dlaczego wynalazca nie osłabia ciśnienia do 1 atmosfery. Zdawałoby się, że postępując w ten sposób, traci na pracy, nie zużywa bowiem ciśnienia 20 atmosfer; tymczasem, jak się okazuje, zyskuje tu na energii mechanicznej. Według Thomsona i Joulea oziębienie zależnem jest od różnicy pomiędzy ciśnieniem początkowym i końcowym ( $p_1 - p_2$ ), gdy tymczasem praca, którą musimy wykonać dla otrzymania żądanego ciśnienia, zależy od ilorazu tych ciśnień ( $\frac{p_1}{p_2}$ ). Należy się zatem starać uczynić różnicę  $p_1 - p_2$  jaknajwiększą, zaś iloraz  $\frac{p_1}{p_2}$  możliwie małym. Rezultat ten p. Linde otrzymuje ściskając powietrze do 220 atmosfer, a potem osłabiając ciśnienie tylko do 20 atm. Natenczas różnica  $p_1 - p_2$  wynosi 200, a iloraz  $\frac{p_1}{p_2} = 11$ , a nie 200, co otrzymalibyśmy, obniżając ciśnienie do atmosferycznego.

Stosowanie powietrza płynnego w przemysle zacznie się z chwilą dokładnego zbadania jego własności.

Dotychczas wiadomo, że możemy je śmiało lać sobie na rękę bez obawy sparzenia <sup>1)</sup>, skóra bowiem nie styka się z kropelkami płynu, który przechodzi w stan sferoidalny, tak samo jak kulki wody na rozpalonej blasze.

<sup>1)</sup> Bardzo niska temperatura wywiera na skórę ludzką podobne działanie, jak bardzo wysoka. Wiedzą o tem dobrze ci, którzy kiedykolwiek chwycili przedmiot żelazny leżący długo na powietrzu podczas silnego mrozu.

Powietrze płynne ulatnia się bardzo wolno i można je przechowywać przez kilka godzin w naczyniu szklanem o ścianach podwójnych, między którymi wytworzona jest próżnia.

W Ameryce p. M. Tripler zbudował maszynę o sile 50 koni, zbliżoną nieco do maszyny Lindego; z jej pomocą otrzymuje on podobno 150 l płynu na godzinę.

„Scientific American” podaje badania Triplera nad własnościami powietrza płynnego. Para, powstała wskutek wrzenia tego płynu w temperaturze  $190^{\circ}$  niżej zera, jest ciężka; ściele się ora naokoło naczynia, w którym jest zawarta i otacza je jakgdyby chmurą.

Ciężar właściwy płynu jest znaczny. Kauczuk pływa w nim swobodnie, po wyjęciu zaś rozsypuje się w kawałki. Jajko, które przez minutę pływało w powietrzu płynnym, staje się twardem, jak ołów i przy najmniejszym ucisku pęka.

Przedmiot żelazny przez jakiś czas w płynie zanurzony staje się kruchy i od lekkiego uderzenia rozpada się.

Zdolność rozszerzania się powietrza płynnego jest bardzo znaczna, po dojściu bowiem do stanu gazowego zajmuje ono objętość 478 razy większą, niż w stanie płynnym.

Gąbka zmoczona powietrzem płynnym za zbliżeniem zapalki eksploduje i rozlatuje się w strzępy.

Rtęć krzepnie przy  $-40^{\circ}$ . Kropla powietrza płynnego wylana na rtęć przemienia ją w ciało stałe, które się daje kuć. Z takiej rtęci można zrobić młotek i wbić nim nawet parę gwoździ w ścianę zanim straci ona własności ciała stałego. Alkohol, przy fabrykacji termometrów przekładany nad rtęć, nie krzepnie bowiem w żadnym klimacie, w powietrzu płynnym tężeje natychmiast.

W szklanę z alkoholem wstawiamy rurkę napełnioną powietrzem płynnym. Cała ilość alkoholu przemienia się natenczas w twardy krążek, mający formę szklanki. Kwas węglany (produkt spalania się węgla) w temperaturze, jaką ma powietrze płynne, staje się ciałem stałym. Zbliżając przeto zapalone cygaro do naczynia powietrzem płynnym napełnionego ujrzymy skraplanie się dymu i jego przemianę w śnieg. Jeszcze efektywniejsze są następujące doświadczenia. Płonący

węgiel, w powietrzu płynnym zanurzony, pali się dalej wskutek łączenia się z tlenem w powietrzu zawartym. Produkt zaś jego spalenia się, kwas węglany, krzepnie i osiada na węglu w postaci nalotu.

Gdy postawić na ogniu naczynie szklane, napełnione powietrzem płynnym, płomieniste języki liżą ściany naczynia, produkty spalania zaś silnie oziębione w postaci śniegu padają na ognisko. Dziwnie to wygląda, narazie bowiem wydaje się, że ogień jest tego śniegu przyczyną.

Nie ulega wątpliwości, że własności powietrza płynnego w krótkim czasie zostaną zbadane, a wtedy znajdzie ono w przemyśle bardzo szerokie zastosowanie.

(Podług La Nature).

*Stawomir Miklaszewski.*

## Drobne domieszki w metalach.

Niedostrzegalne domieszki pierwiastków obcych, jakie znajdują się w metalach lub jakie fabrykacya umyślnie do nich wprowadza, niejednokrotnie pociągają za sobą bardzo doniosłe, zasadnicze, a nieraz ważne pod względem technicznym zmiany.

Czyste żelazno znane jest tylko w pracowniach chemicznych, w fabrykach zaś żelaznych wyrabiają się trzy metale: żelazo kute, stal i surowiec, które tak bardzo różnią się w całej swojej istocie, że gdyby chemia nie zapewniała nas o tem, nie uwierzylibyśmy nigdy, że wszystkie składają się z tego samego pierwiastku. A jednak różnica między nimi polega tylko na różnej zawartości węgla, która nadto zmienia się w niezbyt szerokich granicach. Żelazo miękkie, czyli kute, zawiera w tysiącu nie więcej jak 2 części węgla, stal — 5 do 10, a surowiec aż do 40, z których nadto w szarej jego odmianie tylko część jest połączona chemicznie, a reszta, składająca się z małych blaszek grafitu, stanowi domieszkę mechaniczną.

A jednak jakże ogromne odmiany we własnościach metalu sprowadza ta stosunkowo niewielka różnica zawartości węgla! Żelazo kute jest metalem miękkim i ciągliwym, któ-

ry tylko w najbardziej natężonym cieple daje się topić; stal topi się już łatwiej, jest nadzwyczaj ciągliwa i oporna czyli wytrzymała, a przez właściwe oziębienie może przyjmować najrozmaitsze stopnie twardości i sprężystości. Kiedy żelazo miękkie poddaje się każdemu uderzeniu młota, stal zahartowana jest krucha jak szkło; kiedy cienki drut żelazny można zwinąć w kłębek, stal taka uparcie zachowuje pierwotnie nadaną sobie postać, a zgięta działaniem jakiej siły zewnętrznej powraca dokładnie, po jej odjęciu, do dawnego swojego położenia. Nareszcie surowiec względnie łatwo się topi na rzadką ciecz, która może dokładnie wypełnić każdą formę, po zakrzepnięciu zaś jest on wprawdzie łamliwy, ale jednak we właściwy sobie sposób daje się wyciągać, a przytem jest o tyle miękki, że łatwo może być pilowany, toczony lub cięty.

Taka odmiana własności przez działanie drobnych domieszek nie ogranicza się do samego tylko żelaza; i inne metale, zwłaszcza z tej samej grupy co żelazo, zachowują się podobnie.

Nikiel uważany był dawniej za metal całkowicie nie giętki, nadzwyczaj trudno topliwy i niezdatny do wszelkiej obróbki mechanicznej. Dziś wiemy, że ciało, które dawniej miano za nikiel, zawdzięczało wszystkie te niepożądane cechy drobnej ilości zawartego w niem wodoru. Uwolnione od niego zamienia się ono na metal nietylko topliwy, ale dający się obrabiać młotem, walcować i wyciągać na najcieńsze druty, podobnie jak żelazo, od którego różni się jednak tem, że w powietrzu nie ulega żadnej zmianie chemicznej. Z tego powodu używa się do powlekania innych łatwo rdzewiejących metalów i wogólności należy dziś do najpożyteczniejszych pierwiastków. Wiemy nadto, że nikiel wtedy tylko posiada swoje cenne własności, kiedy jest zupełnie wolny od wszelkiego śladu pokrewnego sobie metalu—kobaltu, który w przyrodzie towarzyszy mu zwykle.

Osobliwym dziwakiem w gromadzie żelaza jest mangan. Jeszcze przed dwudziestu laty był on znany tylko w postaci niepozornego czarnego proszku. Potem odkryto wielką użyteczność tego metalu jako części składowej pewnego gatunku stali i tak zwanego

„ferromanganu”, a w najnowszym czasie przekonano się, że mangan, całkowicie uwolniony od obcych przymieszek (wodór, węgiel) i czysty chemicznie jest metalem żółtawo-białym, posiadającym piękną budowę krystaliczną i o ile dotąd sprawdzono, zupełnie niezmiennym w powietrzu.

Wogóle drobne domieszki całkowicie zmieniają własności ciała, a szczególnie nadzwyczaj wpływają na ich zdolność krystalizacji. Cukier gronowy, np., bardzo długo znany był tylko w postaci masy lepkiej, z pozoru podobnej do porcelany. Obecnie możemy go dokładnie oczyszczać i otrzymywać w dobrze wykształconych kryształach. Podobnie i wiele innych ciał, których dawniej nie można było skryształizować z powodu minimalnych zanieczyszczeń, otrzymujemy dzisiaj w postaci krystalicznej.

S.

## SPRAWOZDANIE.

— *Traité de Zoologie Concrète.* Par Yves Delage et Edgar Héronard. Leçons, professées à la Sorbonne. Tome V. Les Vermidiens. Paryż, Reinwald, 1897.

Ponieważ każdy tom tego wydawnictwa (p. sprawozdanie w n-rze 10 *Wszechświata* z r. b.) przedstawia całość zamkniętą w sobie i obejmującą jeden z typów królestwa zwierząt, więc po tomie pierwszym, mamy piątą, zawierającą „typ” robakokształtnych (*Vermidea*). Jak wiadomo stanowisko systematyczne robaków jest dotąd zupełnie nieokreślone i zaliczane tu formy często nie ze sobą wspólnego nie mają. Stąd w każdym niemal podręczniku zoologii spotykamy się z coraz to inną systematyką robaków i każdy prawie autor inaczej pojmuje rozciągłość i granice tego „typu” zwierząt. Grupa *Vermidea* ma być zbiorem form, do robaków właściwych zaliczonymi być nie mogących, a mimo to z nimi filogenetycznie związanych.

Dzieli się ona na klasy następujące :

I. *Gephyria*; II. *Bryozoaria*; III. *Axobranchia* (*Phoronis*, *Rhabdopleura*, *Cephalodiscus*); IV. *Trochelmia* (*Rotiferae* i *Gastrotrichiae*); V. *Kinorhynchia* (*Echinoderes*); VI. *Chaetognathia* i VII. *Brachiopodia*. Za opisem klas tych, ilustrowanym przepysznymi tablicami, mamy w końcu tomu uwagi ogólne nad cechami odróżniającymi robakowate od reszty zwierząt i głównie od robaków właściwych oraz dział o zmienności tych

cech w obrębie siedmiu klas ustalonych. Wreszcie podana jest tablica systematyczna oraz wskaźnik bibliograficzny.

Jan T.

## KRONIKA NAUKOWA.

— **Nowe gazy atmosfery.** Niespodziane odkrycie argonu w atmosferze ziemskiej nasunęło pytanie, czy nie występują w niej w drobnej ilości i inne jeszcze gazy, kryjące się dotąd przed poszukiwaniami chemików. Badania takie prowadził rzeczywiście p. Ramsay, ale rezultaty okazywały się wciąż ujemne, dopóki do rozporządzenia nie otrzymał powietrza skroplonego w ilości 750  $cm^3$ . Pracując wraz z p. Morris W. Travers poddał ciekłe to powietrze powolnemu ulatnianiu tak, że z pierwotnej objętości pozostało tylko 10  $cm^3$ ; gaz, wytworzony przez ulotnienie tej drobnej pozostałości ciekłej przeprowadzony został do zbiornika, a gdy usunięto z niego tlen za pośrednictwem miedzi metalicznej, oraz azot za pośrednictwem mieszaniny czystego wapna i pyłu magnezowego, a wreszcie iskier elektrycznych, przesyłanych w obecności tlenu i sody gryzącej, pozostało jeszcze 26,2  $cm^3$  gazu, który przy badaniu spektralnym okazywał słabe widmo argonowe, a oprócz tego inne jeszcze widmo, dotąd przez nikogo niedostrzeżone.

Dotąd badacze nie zdołali oddzielić tego widma nowego od widma argonu; cechuje się ono wszakże dwiema liniami bardzo jasnymi, z których jedna przypada nader blisko linii  $D_3$ , a pod względem jasności nawet nad nią góruje. Występuje też w widmie tem linia zielona, natężeniem dorównywająca zielonej linii helu, a obok niej inna linia zielona, nieco słabsza.

Aby jak najdokładniej oznaczyć, które linie należą do argonu, a które do nowego gazu, przeprowadzono badania porównawcze; linie, których brakło w widmie argonu, lub były tam słabe, przypisano gazowi nowemu, a jakkolwiek rozpatrywanie to nie zostało jeszcze ukończone w każdym razie linie zbadane wystarczają już, by gaz uznać jako nowy.

Gęstość tego gazu oznaczono przez ważenie w kulce o objętości 32,32  $cm^3$ , pod ciśnieniem 521,85  $mm$  i przy temperaturze 15,95°. Ciężar tej ilości gazu wynosił 0,04213  $g$ , co na gęstość jego daje liczbę 22,47, jeżeli gęstość tlenu przyjmujemy za 16. Przy innym doświadczeniu zapomocą tejże samej kulki, pod ciśnieniem 523,7  $mm$  i w temperaturze 16,45°, okazał się ciężar gazu 0,04228  $g$ , co odpowiada gęstości 22,51. Metodą wreszcie, która zastosowaną była do argonu i do helu, oznaczono i dla tego gazu stosunek ciepła właściwego przy sta-

łemu ciśnieniu i przy stałej objętości, a otrzymana stąd liczba dała dowód, że jestto gaz jednoatomowy, należy go zatem uważać za pierwiastek.

Ostatecznie zatem okazuje się, że atmosfera zawiera w sobie gaz, dotąd nieznany, który posiada widmo sobie właściwe, jest lżejszy od argonu, a mniej lotny aniżeli azot, tlen i argon. Gaz ten, jako pierwiastek chemiczny, otrzymał nazwę „krypton”, t. j. utajony, a symbolem jego będzie Kr. Jakim mu miejsce przypada w periodycznym szeregu pierwiastków, tego wskazać jeszcze niepodobna.

By własności nowego gazu zbadać lepiej, Ramsay starał się otrzymać znaczniejszą jego ilość. Przygotował więc 18 l skroplonego argonu (zajęło mu to całą zimę) i poddawał go powolnemu ulatnianiu. Pierwsze dozy, otrzymane przy destylowaniu tej wielkiej ilości argonu, zawierały znów nowy gaz, który przy mniejszych ilościach argonu nie został dostrzeżony. Rurka z tym gazem przy przepuszczaniu przezeń isker elektrycznych, daje bardzo piękne światło barwy pomarańczowej. Inne znane dotąd gazy światła takiego nie dają. Widmo tego gazu składa się z wielu bardzo wyraźnych linii pomarańczowych i żółtych. Gaz ten otrzymał nazwę „neon” (nowy).

Gdy ulatnianie się w mowie będącej wielkiej ilości argonu miało się ku końcowi, osiadło zeń ciało stałe, ulatniające się bardzo wolno. Dzięki dwu tym własnościom Ramsay mógł otrzymać je w stanie wielkiej czystości. Ciało to, przy zwykłym ciśnieniu i temperaturze jest, rozumie się, gazem. Ciężar właściwy tego gazu jest 19,87, gdy argonu 19,94. Widmo jego pomiędzy licznymi liniami posiada jedną zieloną i jedną żółtą, wcale do dziś nie obserwowaną u innych ciał. A zatem jestto już trzeci nowy gaz; odkrywa nazywa go „metargonem”.

I neon i metargon, podobnie jak krypton, są jednoatomowe, a więc sąto ciała niezłożone.

Wszystkie te gazy Ramsay otrzymuje także bezpośrednio z powietrza skroplonego. W temperaturze wrzenia powietrza jeden tylko metargon jest ciałem stałym, inne są płynnymi.

T. R.

— **Wpływ niektórych substancji lotnych na płyty fotograficzne.** Uczni japońscy pp. H. Maraoka i M. Kasuya podają, że niektóre substancje lotne działają na płytki fotograficzne. Mianowicie nakrywali oni płytkami naczynia napełnione ciałami pachnącymi, pozostawiali je w ciemności zupełnej, przy temperaturze zwykłej i po pewnym czasie stale otrzymywali na tych kliszach jednostajne ciemne plamy, mające formę otworu naczyń, do prób tych używanych. Próbom tym poddali oni żywicę, kawę, herbatę, cynamon, goździki, piżmo, kamforę, pieprz turcki, otręby ryżowe, klej stolarski, żółtodrzew

pieprzowy<sup>1)</sup>, drzewo sandałowe, ryż, terpentynę i rtęć, spirytus winny i drzewny, olejki: koprowy i cytrynowy. Wszystkie te ciała działają na kliszę. Najenergiczniejszą w tym względzie jest terpentyna i żywica, a potem kawa.

Pp. Maraoka i Kasuya otrzymali fotografię drzewa w sposób podobny, mianowicie: kładąc w ciemności deseczkę bezpośrednio na czułej warstewce kliszy. Słoje drzewne, zawierające w sobie żywicę, wystąpiły na tej fotografii bez światła bardzo wyraźnie.

Wpływ terpentyny i kamfory może, zdaniem pomienionych badaczy, wytłumaczyć fakt, podany przez ich ziomka p. Kikuchi: pewien fotograf-amator miał skrzynkę do przechowywania klisz w podróży, urządzoną w ten sposób, że klisze były w niej pooddzielane blaszkami żelaznymi, a na blaszkach lakierem wymalowane były numery kolejne. Jakież było zdziwienie amatora, gdy na swoich fotografiach ujrzał duże czarne cyfry, których rozumie się nie było na fotografowanych przezeń krajobrazach. Otóż cyfry te, zdaniem pp. Maraoka i Kasuya musiały być malowane niedawno i wzywały ze siebie zapach żywicy i kamfory, gdyż ciała te znajdują się w lakierze japońskim.

(Wied. Ann. 1898).

t. g.

— **Wpływ światła na położenie zarodka kurczęcia w jajku** badał niedawno p. L. Blanc. Wiadomo, że zarodek ten stale zajmuje w jajku pewne określone położenie. Zapomocą jednostronnego lub nierównomiernego oświetlenia p. Blank wywołał zmianę tego położenia: głowa kurczęcia skierowaną była ku źródłu światła.

(C. R. Soc. de Biol.).

Jan S.

## ROZMAITOŚCI.

— **Roślina, chwytająca owady.** P. Hessdörferr opisuje w „Natur und Haus” roślinę, ciekawą z tego względu, że można ją z wielką łatwością hodować w mieszkaniu i następnie obserwować, jak łapie owady. Jest nią gatunek obrazków: *Arum cornutum* v. *Sauromatum pedatum*. Jeżeli będziemy trzymali w jesieni jej bulwki w pokoju, szklarni lub kuchni w miejscu ciepłym, a dobrze przewietrzanym, to wkrótce

<sup>1)</sup> *Xanthoxylon piperitum* Dec., krzew polipolity w Japonii; cała ta roślina jest smaku pieprzowego i zwykle jest używana do przyprawy potraw, stąd pochodzi jej nazwa. Korzenie jej przywożą do Europy.

z każdej bulwki rozwinię się duży pączek zresztą bez żadnego wytwarzania korzeni. Z pączka wyrasta głąbik kwiatowy, długi na 40 cm, a okryty żółtą pochwą w krwiste plamy; oś kwiatowa ma barwę ciemno-purpurową. Przy rozkwitaniu pochwa się odchyła i wydaje silny zapach, przypominający padlinę. Zapach ten ściera mucha, składające jajka na trupy zwierząt lub nawóz: przylatują one i odwiedzają kwiatostany Arum. Na osi od góry znajdują się liczne pręciki, a niżej wieniec z odstających włosków, zwróconych końcami w taki sposób, że muchy mogą przez nie dostać się w głąb pochwy, ale chcąc się wydostać z powrotem, same sobie zamykają drogę i pozostają na dole między znajdującymi się tam słupkami, aż dopóki włoski nie zwiedną i nie uwolnią zamkniętych owadów. Znaczna jednak część tych ostatnich ginie tymczasem z głodu w tem więzieniu; pozostałe przy życiu odlatują, a zwabione złudnym zapachem znów dostają się do nowej pułapki i resztkami pyłku, którym zostały osypane na poprzedniej roślinie, opylają słupki tej, która je obecnie schwytała.

B. D.

— Zastosowanie elektryczności w chirurgii. Z powodu wojny hiszpańsko-amerykańskiej nieraz zachodzi prawdopodobnie potrzeba wykonania na rannych amputacji ręki lub nogi, amerykanie postarali się przeto uczynić tę operację możliwie szybką i dokładną. Celem swego dopięli oni przy pomocy elektryczności. Doktor Calvin, zarządzający oddziałem dla rannych w szpitalu bo-stońskim, zbudował okrągłą pilę elektryczną, która w 15 minut odcina rękę lub nogę w sposób nie przedstawiający nic do zarzutu. Pila, zrobiona ze stali i mająca 10,5 cm średnicy, obraca się w czasie działania w kąpieli z sublimatu. Operator przy pomocy podwójnej rączki może kierować przyrządem z całą dokładnością. Dzięki szybkiemu obrotowi, gorąco wytworzone przez pilę jest zupełnie dostateczne do prawie natychmiastowego wypalenia ciała, a upływ krwi może być sprowadzony do minimum. Doktor Calvin upoważnił i innych chirurgów do używania swego przyrządu, który może oddać wielkie usługi również i przy operacjach czaszkowych.

(L'Electricien).

w. w.

## Buletyn meteorologiczny

za tydzień od d. 13 do 19 lipca 1898 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.					
13 S.	43,5	42,8	41,9	14,3	16,6	14,7	19,1	12,0	75	W <sup>4</sup> , W <sup>1</sup> , SW <sup>5</sup>	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>● chwilowy około 12<sup>45</sup> p.</li> <li>● chwilowy 12<sup>30</sup> p. i 2<sup>45</sup> p.</li> <li>● kilkakrotnie; T o 1<sup>30</sup> p.</li> <li>● w nocy</li> <li>● z nocy i w ciągu dnia kilkakrotnie drobny</li> </ul>	
14 C.	40,5	41,7	45,5	14,1	20,4	13,6	21,2	12,6	69	S <sup>3</sup> , SW <sup>4</sup> , SW <sup>5</sup>	0,0		
15 P.	47,3	47,4	49,1	12,2	16,3	12,3	18,2	9,9	62	SW <sup>9</sup> , W <sup>12</sup> , SW <sup>6</sup>	0,2		
16 S.	49,0	49,3	49,9	16,2	17,9	14,1	19,8	9,9	59	W <sup>9</sup> , W <sup>1</sup> , SW <sup>6</sup>	—		
17 N.	48,4	46,7	46,3	18,0	17,7	14,0	21,3	11,4	75	SW <sup>1</sup> , SW <sup>1</sup> , W <sup>2</sup>	—		
18 P.	48,3	49,3	49,3	13,0	16,6	13,9	18,0	9,0	69	W <sup>10</sup> , W <sup>10</sup> , W <sup>2</sup>	17,9		
19 W.	45,5	44,4	45,6	14,5	23,8	18,5	24,6	12,5	70	S <sup>5</sup> , SW <sup>9</sup> , W <sup>3</sup>	6,7		
Średnie	46,3			15,6					68		24,8		

T R E Ś Ć. Falszywe kryształy w przyrodzie, przez Z. Weyberga. — Stan obecny badań geograficznych w Afryce, przez I. Radlińskiego (dokończenie). — Stanowisko gąbek w systematyce, przez J. Tura. — Powietrze płynne w przemyśle, przez S. Miklaszewskiego. — Drobne domieszki w metalach, przez S. — Sprawozdanie. — Kronika naukowa. — Rozmaitości. — Buletyn meteorologiczny.

Wydawca Sukcesorowie A. Ślósarskiego.

Redaktor Br. Znatowicz.