



TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA“	
W Warszawie :	rocznie rs. 6
	kwartalnie „ 1 kop. 50
Z przesyłką pocztową :	rocznie „ 7 „ 20
	kwartalnie „ 1 „ 80.

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

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

Adres Redakcyi: Podwale Nr. 2

O SŁOŃCU.

ODCZYT D-RA JANA JĘDRZEJEWICZA,

wyłoszony w sali Resursy kupieckiej d. 29 Marca 1882.

Obierając do godzinnego odczytu przedmiot astronomiczny, znajdujemy się w położeniu tego podróznika, który spoglądając z wyniosłości na obszerny, interesujący kraj, radby każdy jego szczegół obejrzeć — a czas podróży krótki i oglądając jedno, zaniedba się resztę. Świat otaczający nas, jest tak wielki i przedstawia tyle ciekawych szczegółów, że do ich rozejrzenia bliższego życie człowieka całe jest tylko krótką i przelotną podróżą.

Obiegając na naszej kuli ziemskiej dokoła słońca okrąg olbrzymiej wielkości, w ciągu roku natrafiamy z kolei na coraz inne okolice nieba, spostrzegamy coraz inne światy — mijamy jedne, które dalej od nas położone, wolniej swe ruchy odbywają, a zostajemy za innymi, które bliżej słońca krążąc, szybszy od nas ruch posiadają. Te krążące wraz z nami około słońca światy — to jego planety, powstałe kiedyś ze wspólnego z nim źródła — z jednej wielkiej masy matoryi gazowej, którą zgęszczając się pod wpływem ogólnej siły atrakcyjnej, wytworzywszy samem zgęszczeniem nadzwyczaj wysokie ciepło, w wirowym

swym ruchu popękała i odrzuciła od siebie siłą odśrodkową cząstki własnej substancji. Z tych cząstek oderwanych powstały planety i ich księżyce, a z początku rozpalone, potem stopniowo, w miarę swój wielkości ostygły prędzej lub później i prędzej lub później dały możność zamieszkania na sobie istotom żyjącym. Wszystkie one pozostają dotychczas pod wpływem tego słońca, od którego się oderwały; masa jego największa a więc największą siłą atrakcyjną obdarzona, kieruje do dziś dnia ich ruchami; z tej masy czerpią one światło i ciepło. Zmiany klimatu ziemskiego, roślinność, życie zwierząt i człowieka, jednym słowem byt nasz cały i naszych następnych pokoleń od działania i trwałości słońca jest wprost zależny, nie też dziwnego, że kwestyje, dotyczące się jego budowy, źródła ciepła i światła, jakoteż ewentualnego wyczerpywania się tych życiodajnych sił, są przedmiotem tak starannych badań. A badania te są bardzo trudne tak z powodu ogromnej odległości, jak i z powodu nadzwyczajnego blasku, którego bezpośrednio oko ludzkie bez niebezpieczeństwa dla wzroku zniesić nie jest w stanie.

Patrząc przez kawałek szkła okopconego na słońce, widzimy tylko czysto-okrągłą kulę, z równymi brzegami, świetną, błyszczącą, ale niedającą dostrzedz na sobie nic takiego, co by nas naprowadzić mogło na domysł, czem

jest ta kula? czy ciałem rozpalonem twardem, czy masą gazów palących się płomieniem, czy żarzącą się jak węgiel. Te wątpliwości tem więcej pobudzają naszą ciekawość, że od kilku tysięcy lat ludzkość patrzy na tę błyszczącą gwiazdę i nie dostrzega w niej żadnej zmiany, kiedy pojęcia nasze o świecących przedmiotach na ziemi, nieodłącznie są związane z koniecznością szybszego lub powolniejszego ich gaśnięcia. Mimo tej jednak pozornej sprzeczności, nie możemy i nie powinniśmy przypuszczać, aby na słońcu działały jakieś prawa odmienne od tych, jakie dla całej przyrody są znane, jeśli do tłumaczenia pragniemy stałej podstawy; prawa są jedne i ogólne, masy są różne i ich odległości, a wskutek tego siły im odpowiadające modyfikują nieraz objawy do niepoznania. Zobaczymy w dalszym ciągu, o ile dzisiejszej nauce udało się wyjaśnić tę pozorną sprzeczność, tyjącą się niezmienności słońca.

Kula słoneczna wydaje nam się małą, ale z tej tylko przyczyny, że jest od nas w odległości 20 milionów mil. Aby mieć wyobrażenie o tem oddaleniu, którego cyfry nie są w stanie wyjaśnić, obliczono, że gdyby kula armatnia, wystrzelona z ziemi, mogła biec ciągle, niezwalniając swój pierwiastkowej szybkości, potrzebowałaby kilkunastu lat, aby dojsć do słońca. To obliczenie daje zarazem pojęcie o wielkości samego globu słonecznego, jeśli on z takiej odległości tak dokładnie widzianym być może. Średnica jego jest w samej rzeczy 100 razy przeszło większą od średnicy ziemi, mającej 1719 mil geograficznych. Aby i tę wielkość przystępnym sposobem zrozumieć, dość powiedzieć, że pociąg pospieszny, któryby biegł z przyjętą na kolejach szybkością, potrzebowałby prawie 14 lat, aby objechać słońce wokół, kiedy ziemię obiegłby w półtora miesiąca.

Że przy tak wielkiej masie, a więc większej sile przyciągania i przy tak wysokiej temperaturze, wszelkie warunki fizyczne na powierzchni słońca muszą być zupełnie inne, niż na ziemi, tego oddawna domyślali się wszyscy.

Ozłówek ważący około 150 funtów na ziemi, przeniesiony na słońce, — gdyby egzystencyja jego z innych względów była tam możliwą — ważyłby dwadzieścia kilka razy tyle i byłby tak ciężkim, że siła jego musku-

łów nie wystarczyłaby do uniesienia ręki lub nogi, do zrobienia najmniejszego ruchu i z tego jednego powodu, pomijając inne, przypuszczenia o istnieniu na słońcu istot do nas podobnych, były tylko czystą fantazyją, nieopartą na żadnej naukowej podstawie, a to tembardziej, że natura budowy słońca była zupełnie nieznaną do czasu wynalezienia lunet.

Dopiero w początku XVII-go wieku, kiedy Galileusz i Scheiner spostrzegli na słońcu jakieś ciemne plamki, zaczęto zapomocą lunet badać je coraz dalej; badanie to jednak pod względem objaśnienia budowy słońca nie mogło mieć wielkich rezultatów przy ograniczonych ówczesnych środkach; wykryło ono tylko jedno ważne prawo: obrót słońca około osi, — wykazało z ruchu plam, że cała ta olbrzymia kula słoneczna obraca się około własnej osi w ciągu 25 dni i kilku godzin. Ruch ten obrotowy, to pozostałość ruchu wirowego całej owjej pierwotnej masy gazowej, on spowodował kiedyś poodrywanie się planet i przetrwał zmodyfikowany do dziś w planetach, jak i w głównem ognisku — słońcu.

Wyjaśnienie natury samych plam słonecznych dało na siebie dość długo czekać. Pierwiastkowo przypuszczano, że plamy te są żużłami albo skrzepami, pływającymi po roztopionej, powoli stygnącej masie słońca — to znowu upodobniano je do chmur zgęszczonych gazów, albo uważano za otwory w świecącej powłoce słońca, przez które widać ciemne jego jądro; przypuszczenia te jednak, jako oparte bardziej na analogii z naturą ziemską, aniżeli na ścisłych spostrzeżeniach astronomicznych, nie wytrzymały dalszej krytyki; wynalezienie dopiero przed kilkunastu laty aparatu spektralnego wraz z udoskonaleniem teleskopów pozwoliło gruntowniej wyjaśnić tę kwestyją.

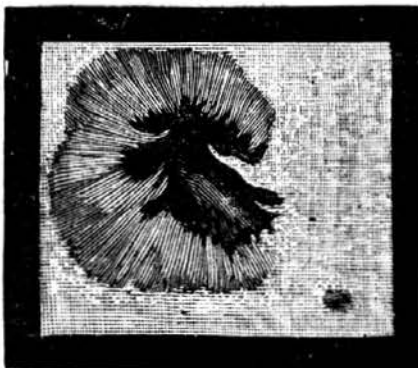
Badając powierzchnię słońca zapomocą teleskopu, opatrzonego przyrządem do miarkowania zbytecznego jego światła, spostrzegamy przedewszystkiem, że powierzchnia ta nie jest tak gładką, jak się nam wydaje; przeciwnie, jest ona jakby chropowatą, usianą nierównościami, jakby kłębami błyszczącej materji albo płomieniami ruchliwemi i zmiennemi. Na tej falującej powierzchni od czasu do czasu pokazują się plamy nieregularnych kształtów, większe i mniejsze, w środku cie-

mne z brzegami jaśniejszemi, stanowiącemi tak zwany półcień (fig. 1). Robią one wrażenie zagłębien kształtu lejkowego, do których ze wszystkich stron wpływają strugi materji świetlnej, tworząc najrozmaitsze kształty; podłużne zwężone jak listki, zawięte spiralnie jak płomieniste języki, niekiedy jakby oderwane i w postaci błyszczących chmur zawieszonych ponad ciemnym środkiem (fig. 1). Wrażenie to wgłębienia jeszcze bardziej się nwydatnia, jeśli plama w obrotcie słońca zbliża się do jego brzegu, wtenczas z powodu perspektywicznego skrócenia jedna ściana lejka jest widoczną, drugą brzeg plamy zakrywa. Najlepiej o tem przekonać się można, przypatrując się jednej i téj samej plamie w różnych dniach podczas jój przebiegu po tarczy słonecznej. Taka plama nieco powiększona, przedstawiona jest na fig. 2-iój tak, jak w różnych dniach była widziana. Jądro jój ciemne, otoczone jest w środku tarczy słonecznej półcieniem ze wszystkich stron, kiedy przy brzegu zarówno wschodnim, jak i zachodnim półcień z jednej tylko strony widać.

Takie wrażenie robi plama, obserwowana przez Secchięgo w Rzymie (fig. 3), lub plama, którą widziałem 24 Czerwca 1881 r. (fig. 4). Wokoło takich plam, przy brzegach słońca widywanych, spostrzegamy jakby rozlewającą się nieregularnemi strugami materjja świetlną, jaśniejszą niż otaczające części; sąto tak zwane pochodnie, najmocniej błyszczące miejsca na słońcu. Plamy takie ulegają ciągłym zmianom, dokonywającym się nieraz bardzo szybko w oczach patrzącego, lub wolniejszym, ciągnącym się całemi dniami i całemi tygodniami. Zmiany te pozornie są bezładne, a jednak przypatrując się im dłużej, możemy w nich zauważyć pewne charakterystyczne cechy, które wiele do wyjaśnienia ich natury pomagają.

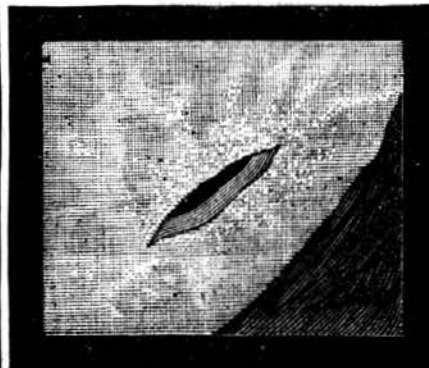
Najeczęściej małe plamki gromadką zaczętnają się pokazywać, porozdzielane błyszczącymi strugami tak, jak w plamie, widzianej 29 Maja 1865 r. w Rzymie przez Secchięgo (fig. 5); materjja świetlna między nimi niknie, jakby się rozplywała, pojedyncze plamki zlewają się w większe. W téj samej plamie na drugi dzień widzianej (30 Maja) promienie

fig. 1.



Plama widziana
20 Lipca 1881 r. w Płońsku

fig. 3.



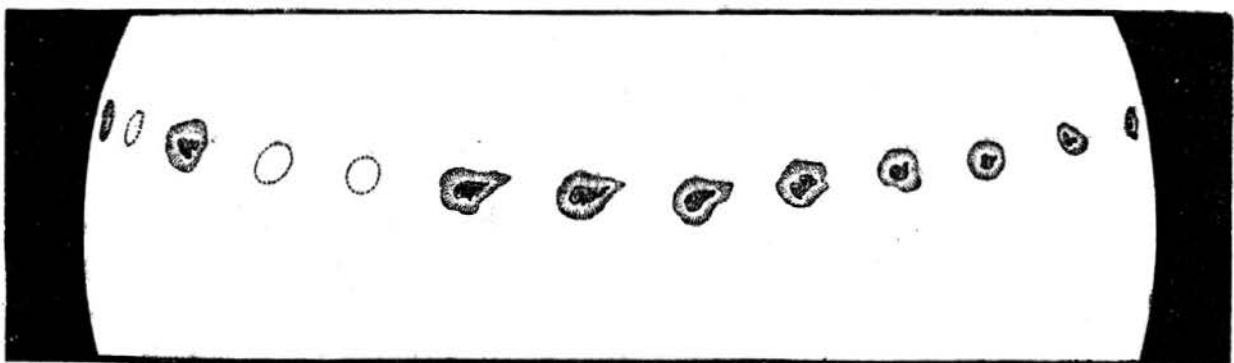
Plama widziana
przez Secchięgo w Rzymie

fig. 4.



Plama widziana
24 Czerwca 1881 r. w Płońsku

fig. 2.



Widok jednej i téj samej plamy w 13 dniach po sobie następujących.

substancji błyszczącej w części znikły, jakby rozpuszczone w niewidocznym płynie, albo zamienione w przezrystą parę (fig. 6),

tygodniach znikają, zostawiając jednostajną, drobnymi nierównościami usianą powierzchnię.

fig. 5.



fig. 6.



fig. 7.



29 Maja

Zmiany plamy widzianej przez Seechiego w Rzymie (1865 r.)

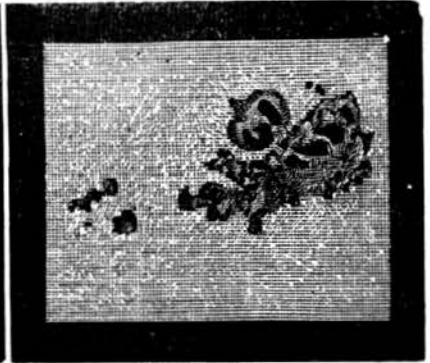
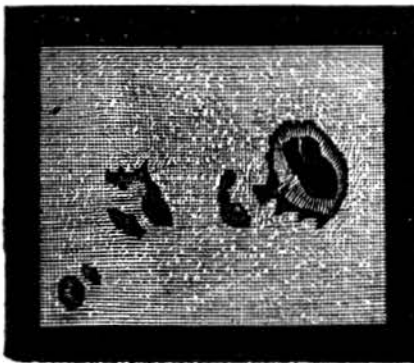
30 Maja

31 Maja

fig. 8.

fig. 9.

fig. 10.



21 Września

23 Września

26 Września

Rysunki plamy fotografowanej przez M. Rutherforda (1870 r.)

następnego dnia ledwie resztki smug świetlnych dają się widzieć przy brzegach (fig. 7), są one jakby poszarpane, tworzy się jedna duża plama, otoczona półcieniem. Cały ten peryjod zmian odznacza się nadwyzajną burzliwością żywiołów słonecznych, kształty ognistych języków w oczach patrzącego zmieniają się, rozrywają, wirują — niekiedy nad samą plamą pasma różowej błyszczącej materii pokazują się i nikną. Powstaje jedna wielka plama i wtedy następuje względny spokój, gwałtowne wstrząśnienia przycichają, plama trwa dłużej i zmienia się powoli.

Do ciemnego środka wpływają strugi otaczającej, błyszczącej materii i napleniają go stopniowo tak, jak w plamie fotografowanej przez Rutherforda w r. 1870 (fig. 8). Po dwu dniach plama ta napływem sąsiednich mas rozdzieliła się na dwie mniejsze (fig. 9), następnego dnia, jakby zalewana błyszczącym płynem, jeszcze się rozdzieliła na drobne plamki i takie dopiero (fig. 10), malejąc stopniowo po kilkunastu dniach, nieraz po kilku

Wielkość plam jest bardzo rozmaita, niekiedy są tak małe, że ich ledwo teleskopem dostrzedz można, to znowu dochodzą do takiej wielkości, że powierzchnia przez nie zajęta kilka razy jest większa od powierzchni całej ziemi.

Szybkość tych zmian przy tak wielkich rozmiarach każe się domyślać, że odbywają się one w substancji elastycznej lekkiej, prawdopodobnie płynnej lub gazowej i że materia świecąca, stanowiąca samodzielną powierzchnię słońca, tak zwana sfera światłowa, nie może być twardą, jak skorupa ziemską. Cała trudność rozpoznania tych zagadkowych utworów była w tem, że widywano je zawsze tylko z jednej strony, t. j. patrząc z dołu do góry, tak jak zawsze na słońce patrzymy, kiedy do rozpoznania każdego nieznanego przedmiotu przynajmniej z dwu stron widzieć go potrzebujemy. Trzeba było jednak szczególnej sposobności, aby drugą stronę tych dziwnych zjawisk można było dostrzedz. Sposobność ta zdarza się tylko podczas całkowitego zaćmie-

nia słońca, które, jak wiadomo, przytrafia się wtenczas, kiedy księżyc w obiegu swym około ziemi staje między okiem patrzącego i słońcem. Choć mniejszy, ale bliżej nas położony, jest on w możności całkowicie zakryć wielką kulę słoneczną, tak, jak mały kawałek papieru przed samem okiem trzymany, zakryje widok największej sali.

Kiedy ciemna tarcza księżycy pokryje w zupełności błyszczącą tarczę słońca, wtenczas dopiero możemy się przekonać, że kula słoneczna nie kończy się na tej powierzchni, jaką widzimy, patrząc na nią w zwykłych okolicznościach. Spostrzegamy wtedy jasną, srebrzystym światłem błyszczącą atmosferę, otaczającą całą kulę; pośród tej atmosfery widać przy powierzchni słońca płomienie różowego koloru rozmaitych kształtów, dosięgające nieraz wysokości kilkunastu tysięcy mil. Wspaniałe te utwory kształtu słupów, płomieni albo chmur, rozpostartych po atmosferze słonecznej, błyszczące mocno różową barwą, otaczają większą część kuli słonecznej. Widok ich odrazu naprowadza na myśl związku ich z plamami, są to prawdopodobnie jedne zjawiska z dwu stron widziane, z dołu i z boku — czem jednak są te wysoki różowe, czy górami, czy chmurami, czy innemi nieznanymi na ziemi przedmiotami, tego z samego ich widoku niepodobna było się domyślać; naturę ich wykrył dopiero aparat spektralny.

Już dawno było wiadomem, że promień światła, przepuszczony przez pryzmat szklany, rozkłada się na oddzielne tęcze kolory i jeśli ciało, wydające światło, jest ciałem twardem, wtenczas widmo stąd powstające przedstawia nieprzerwaną kolorową smugę, w której kolory nieznacznie przechodzą jeden w drugi, zaczynając od czerwonego i idąc przez pomarańczowy, żółty, zielony, niebieski, indygowy aż do fioletowego.

Dla zrozumienia tego rozkładu białego światła na kolorowe i pojęcia zasady najnowszej dziś gałęzi wiedzy — rozbioru chemicznego ciał niebieskich — przypomnijmy sobie, czem wedle dzisiejszych pojęć jest światło. Nie jest ono żadną materją nieważką, jak je nazywano dawniej; definicyja ta zawierała sprzeczność w samej sobie, materja bowiem, jako obdarzona siłą ciężkości, musi mieć wagę. Światło nie jest materją, światło jest ruchem cząstek tak zwanego eteru, przypu-

szczalnej lekkiej substancji, wypełniającej całe przestwory świata. Ruch ten rozchodzi się od ciała świecącego w postaci drobnych fal, które dochodząc do oka, sprawiają na jego nerwie specjalne wrażenie, zwane światłem, tak samo, jak fale powietrzne, wytworzone przez ciała dźwięczące, sprawiają na nerwie ucha wrażenie tonu. Struna arfy, uderzona palcem, drży i tem pobudza do falowania sąsiednie cząstki powietrza, tak jak kamień, wrzucony w środek spokojnego stawu, wytwarza fale wodne, rozchodzące się kęrami ku brzegom. Im struna jest krótsza, tem drgania jój częstsze i fale szybciej następujące po sobie robią wrażenie tonu wyższego; im dłuższa struna, tem fale rzadsze, a ton niższy. Coś podobnego ma miejsce z falami światła, które także niezawsze są jednakowej częstości. Fale mniej częste wytwarzają wrażenie koloru czerwonego, fale częste sprawiają postępowo wrażenie innych kolorów w tym porządku, jak one w widmie następują, bardzo częste, a więc najkrótsze dają uczucie koloru fioletowego. Kolory więc ściśle zależne od częstości fal eteru, są wrażeniem subiektywnem naszego oka, są one niejako tonami światła tak, jak tony muzyczne są kolorami dźwięku, a widmo świetlne jest szeregiem promieni o różnej, stopniowo zwiększającej się częstości fali, tak jak tony skali muzycznej są szeregiem dźwięków, z których każdy następny odróżnia się od poprzedniego większą częstością fal powietrznych. Jak każdy klawisz fortepianu odpowiada tonowi ściśle określonej częstości fali, tak każde miejsce w widmie ściśle wskazuje promień tej a nie innej częstości fali, a więc wiadomego koloru. Gdy jednak w skali muzycznej przyjęty jest najmniejszy interwał — półtonu, bo taką tylko różnicę w częstości fal ucho rozpoznać może, w widmie przez naturę wytworzonem niema tak wyraźnych interwałów. Częstość fal tak stopniowo wzrasta, że odpowiednie promienie bardzo nieznacznie zmieniają barwę, wytwarzając jednolitą smugę, w której bliskich odcieni oko nie rozróżnia. Takie widmo ciągłe, przedstawiające cały pęk wszystkich promieni kolorowych, pochodzi od ciał twardych świecących, gazy zaś rozpalone nie dają w widmie wszystkich promieni, dają tylko niektóre właściwe ich naturze, ściśle oznaczonej częstości fali, a więc zajmujące

stałe zawsze miejsca w widmie, dla każdego gazu inne, ale dla jednego i w jednakowych warunkach rozpalonego zawsze jednakowe.

Tak np. gaz sodowy świecący daje w widmie dwa promienie żółte w postaci dwu żółtych prążek, reszta pola widma pozostaje ciemną, gaz wodorodowy daje 4 prążki w całym widmie, gaz wapienny daje ich kilkanaście, gazy węglowodorowe dają trzy smugi świetne. Rozmieszczenie tych prążek jest tak charakterystyczne, że po nich odwrotnie możemy wnosić o rodzaju gazów, które je wytworzyły i to bez względu na odległość, skąd światło pochodzi i to stanowi najelementarniejszą podstawę rozbioru chemicznego ciał niebieskich, światło bowiem choć od najodleglejszych gwiazd przychodzące, wytwarza w widmie pewne charakterystyczne prążki, z których wnosić możemy o rodzaju ciała, jakie na gwieździe w stanie rozpalonym się znajduje.

Oprócz tych dwu rodzajów, t. j. widma ciągłego, właściwego ciałom rozpalonym twardym i widma o prążkach jasnych, odpowiadającego gazom, znamy jeszcze jeden rodzaj widma powstającego wtedy, gdy na drodze owych fal świetlnych eteru stanie przeszkoda, która nie pozwoli im dojść do nerwu ocznego w pierwiastkowej ich formie. Jeśli przeszkodą będzie np. gruby drewniany ekran światło poza niego nie przejdzie, fale eteru skończą się przy ekranie, jak fale wodne na stawie znikną, doszedłszy do brzegów. Jeśli przeszkodę stanowić będzie przezroczysty gaz mniej lub więcej rozgrzany, wtedy warunki pochłonięcia światła będą bardziej złożonej natury, a zrozumienie ich ułatwie, używszy w pomoc analogii dźwięków.

Jeśli stanąwszy przy forteplianie, podniesiemy wszystkie tłumiki przez przyciśnięcie prawego pedału, a w pewnej odległości wytworzymy dźwięczny, krótki ton, czyto głosem ludzkim czy trąbką, to przysłuchując się uważnie strunom fortepianu, zauważymy, że wszystkie one pozostaną w spokoju prócz tej jednej, która jest dostrojona do tonu trąbki. Ta zadźwięczy tym samym tonem. Ton pierwotnej trąbki w postaci fal głosowych przeszedł nad wszystkimi strunami, niedoznawszy przeszkody, przez jedną tylko strunę, która posiadała taką samą częstość fali, jak ton pierwotny, został ten ton przyjęty, samodziel-

nie powtórzony, a tym sposobem pochłonięty.

Podobnie, jeśli światło białe zanim przez pryzmat zostanie rozłożone, przejdzie przez gaz jakiś, mniej lub więcej rozgrzany, wtedy wytworzy widmo, w którym znajdziemy kolory wszystkich długości fal, prócz tych, jakie gaz przeszkadzający, będąc rozpalonym, wydaje; miejsca właściwe prążkom gazu pozostaną bez światła, czarne przerwy zastąpią ich miejsce, z ogólnego snopa promieni gaz pochłonie promienie o tej gęstości fal, które sam wysyła w stanie rozpalenia tak, jak ton muzyczny został pochłonięty przez strunę, posiadającą jednakową z nim częstość fali.

Jeśli np. światło białe przejdzie przez mieszaninę gazu sodowego i wodoru, wytworzy widmo, w którym pośród wszystkich kolorowych promieni zabraknie dwu prążek żółtych sodu i 4 prążek wodoru. W miejscach tych pozostaną ciemne przerwy.

Światło słońca daje właśnie takie widmo pełne ciemnych przerw w postaci czarnych prążek różnej grubości i rozmaitego ugrupowania. Znaczenie tych przerw nie tak dawno dopiero wyjaśnionem zostało.

Zaledwie 20 lat mija, jak żyjący obecnie fizyk Kirchhof, dzisiaj profesor w Berlinie, zaczął porównywać prążki świetne rozpalonych gazów, otrzymane zwykłym sposobem w swój pracowni, z prążkami czarnymi w widmie słonecznym i dla wielu gazów znalazł ugrupowanie i rozmiary te same. Tak widzimy, że wszystkie prążki wapienia mają w widmie słonecznym odpowiednie przerwy ciemne, do tego stopnia jednakowe, że dwie szersze smugi w kolorze fioletowym mają zupełnie podobne dwie szersze pręgi ciemne w odpowiednim miejscu widma słonecznego, w miejscu odpowiadającym dwóm żółtym promieniom sodu znajdują się w widmie słońca podobne dwie prążki czarne.

Takie porównanie, zrobione dla kilkunastu gazów wraz z odpowiednim rachunkiem prawdopodobieństwa, skłoniło Kirchhofa do wypowiedzenia ważnego wniosku: że światło słońca zanim do nas dojdzie, musi przechodzić przez mieszaninę rozpalonych gazów, otaczającą kulę słoneczną w postaci niewidocznej, ale istniejącej atmosfery, że w tej atmosferze, różnej zupełnie od naszej ziemskiej muszą być pary metaliczne sodu, wapienia, magnezu, żelaza, wodoru i innych ciał

znanych nam na ziemi i że światło słońca w tej warstwie gazów ulega właśnie pochłonięciu częściowemu, które ciemne przerwy w widmie jego wytwarza.

Przyznać należy, że śmiałość wniosków Kirchhofa była niezwykłą, twierdzić o egzystencji czegoś w odległości 20 milionów mil, czego ani ująć w retortę, ani włożyć pod mikroskop, ani nawet dostrzedz nie było nadziei — jest śmiałością, na jaką tylko matematyczne podstawy nauk ścisłych pozwalają. Astronomom pozostawionem było odnalezienie z czasem tej atmosfery metalicznej, tej warstwy absorbującej, Kirchhof bowiem nie widział jej wcale, wnosił tylko o jej istnieniu z rozbioru promienia słońca, który wpuszczał do swego gabinetu. (Dok. nast.)

Różnica pomiędzy zwierzęciem a rośliną

przez
Edwarda Strasburgera
prof. uniw. w Bonn.

(Ciąg dalszy.)

Na gładkiej i spokojnej powierzchni bagnisk i trzęsawisk błotnych, niedawno odkryto drobnutką istotę, która gromadząc się tworzy na wodzie żółtą powłokę. Nazwano ją Chromophyton Rosanoffii (fig. 5). Zaczepnąwszy wody z moczaru i zostawiwszy ją w naczyniu,



Fig. 5. Chromophyton.

aby się ustala, wkrótce znajdziemy na jej powierzchni żółty obłoczek, a za użyciem silnego powiększenia, na powierzchni wody spostrzeżemy oddzielne, drobne pęcherzyki z żółtawą zawartością, (fig. 6) zawieszono w przezroczystym śluzie, pośród którego zaledwie słabo się poruszają. Gdy je zepchniemy z położenia na powierzchni wody i prze-

mocą zanurzymy pod wodą, śluz znika rozpuszcivszy się, a komórki, poprzednio w nim zawieszono, swobodnie się rozpraszają. Każda

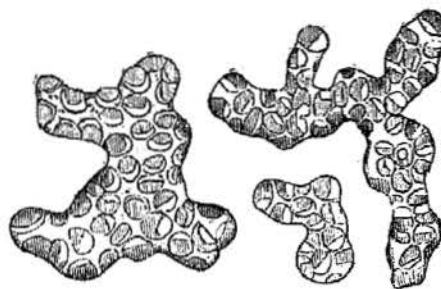


Fig. 6. Chromophyton.

posiada teraz rzęsę, niby bicz, którym gwałtownie uderza (fig. 7). Są to pływki czyli zarodniki ruchliwe, które pod powierzchnią wody wnet się zbierają, grupują, i w dziwny zachowują sposób:

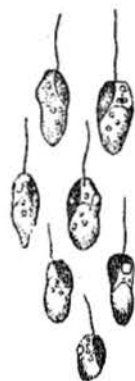


Fig. 7. Chromophyton.

przebijają powierzchnię wody jakby stałą powłokę (fig. 8), poczem wypuszczają ponad wodę igielkowaty wyrostek, który swobodnie sterczy w powietrzu. Ten wyrostek powietrzny co-razto bardziej rośnie, gdy tymczasem pod-

stopniowo maleje. Nakoniec, ruchliwa pływka, przybrawszy kulistą postać, osiada na powierzchni wody i galaretowatą otacza się masą. Galaretowata kulka zewnętrzna, niby pancerzyk, u spodu,

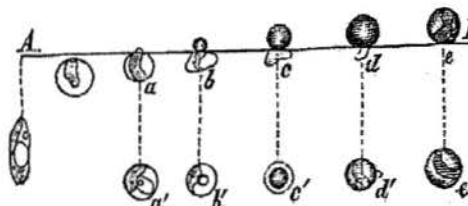


Fig. 8. Chromophyton.

to jest od strony wody, przechodzi w krótką, otwartą na końcu rurkę, która przebija zwierciadło wody i otwartym końcem w nią się zanurza. Przeznaczeniem rurki jest doprowadzanie wody potrzebnej do życia komórki. Wewnątrz galaretowatego puklerza pływki rozmnażają się przez podział. Za nadziejściem jesieni opadają one na dno, udając się

na zimowe swe leże. Zazwyczaj obierają sobie wygodne mieszkanie u mchów torfiastych, u których w gałązkach wyborne znajdują schronienie (fig. 9). W liściach bowiem tor-

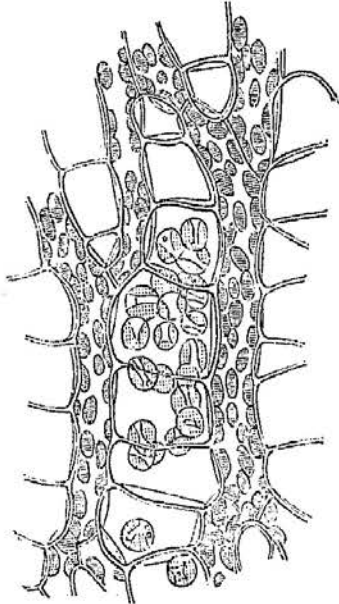


Fig. 9. Komórki mchu, w których znajduje się Chromophyton.

fowców znajdują się puste komórki, które posiadają otwory, prowadzące nazewnątrz. Żyjątko, o których mowa, zabierając się do zimowania, starannie wyszukują owych otworków, aby się dostać do wnętrza pustych komórek. Co je tam zapędza? na to pytanie odpowiedź zbyt jest trudna.

Niewątpliwie jednak z tego przykładu można powziąć wyobrażenie, jak wytworne i jak skomplikowane własności może mieć żyjątko bardzo prostej budowy. Sadowienie się wewnątrz liści mchu, przez wtargnięcie do środka pustych komórek, mimowoli przypomina instynktowe czynności zwierząt.

Trudno orzec, czy powyżej przedstawiona drobna żółta istotka jest zwierzęciem lub rośliną. Chyba jednak zaliczymy do roślin zielone i długie nitki, jakie tak często w bagnach, jeziorach i rzekach napotykamy. Za przykład obieram gatunek, który pokrywa kamienie w strumykach o bystrym biegu (Ulothrix). Są to poprostu sznurki, z jednego tylko szeregu komórek złożone, bez żadnych zgoła rozgałęzień (fig. 10). Każda z osobna komórka tej jednostajnej nici jest walcowata i krótka oraz posiada otoczkę czyli błonę, we wnętrzu zaś zawiera zarodek i jądro komórkowe. Nadto, w zarodku znajduje się zielona

wstęga, tworząca pierścień dokoła komórki. Jeśli porosłe takimi nitkami kamienie pozbieramy, zabierzemy ze sobą, a w domu

znów do wody włożymy, to już następnego dnia zrana ujrzyć będziemy mogli bardzo ciekawą zmianę. Przez noc zarodek niektórych komórek rozpadła się na części (fig. 11), które teraz, za dnia, poczynają nazewnątrz wychodzić. Błona komórkowa pęka, a zawartość szybko przez utworzony otwór wybiega (fig. 12).

Swobodne już teraz cząstki zarodki, przybierając charakter zarodników ruchliwych, rozpraszają się w wodzie; mają one kształt jajowaty, są z przodu czterema obdarzone rzęsami, które wiażą wśród wody smagają (fig. 13).

Zaostrzony biegun jajowaty tych zarodników jest bezbarwny, a pozostała część

ich ciała jest zielona; z boku widać kreseczkę czerwoną (a), którą dawniej za oko poczytywa-



Fig. 10. Ulothrix.

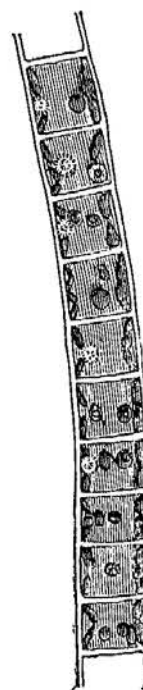


Fig. 11. Ulothrix.

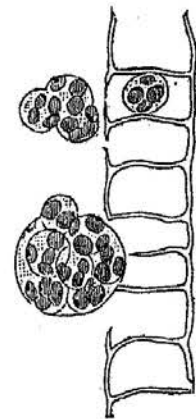


Fig. 12. Ulothrix.

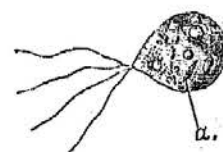


Fig. 13. Zarodnik Ulothrix.

no. Drobnych takich pływeczek w jednej kropli wody sta tysięcy mieścić się mogą, a wtedy i dla nieuzbrojonego oka kropla jest widocznie zieloną. Do badania pojedynczych pływeczek potrzeba szkieł, dość mocnych: przy powiększeniu koło trzechset razy, widzimy w poddanej badaniu kropli spieszny ruch zarodników. Nie należy jednak łudzić się, jakoby rzeczywistość ich szybkość w samej rzeczy była tak znaczną, pamiętać bowiem trzeba, że jak ich ciało, tak i przebiegane drogi, a więc pozorną szybkość ruchu, wzrastają pod szkłem powiększającym. Gdybyśmy np. wielką wskazówkę naszego kieszonkowego zegarka przy takim samym oglądali powiększeniu, ruch jej wydalby nam się jeszcze szybszym. Wszak droga, przebieżona przez tę wskazówkę w ciągu jednej minuty, trzysta razy zwiększona, równałaby się trzystu minutom na tymże cyferblacie; bieg więc wskazówki wydalby nam się tak szybkim, jak gdyby w ciągu minuty całe koło godzinowe zegarka po pięćkroć przebiegała. Przykład ten może jednocześnie dać nam niejakie pojęcie, jak małym w rzeczywistości jest żyjątko, które przy trzechsetnym powiększeniu nie wydaje się większym od ziarenka maku.

Ruchome zarodniki, czyli pływki wspomnianych wodnych nitok, są bardzo czułe na światło; tłumnie też gromadzą się na brzegu kropli, zwróconym ku oknu, albo odwróconym od niego. Gdy obrócimy szkiełko, na którym znajduje się badana kropla, widzimy, jak naraz wszystkie pływki zbitymi szeregami przez całą szerokość kropli dopóty żeglują, dopóki nie przybiją do przeciwległego jej brzegu. Wogóle więc pływki albo szukają światła, albo odeń stronią. Kierunek ruchu pływeczek zawsze odpowiada kierunkowi promieni słonecznych i ciągłemu ich dążeniu w tym kierunku, czyto w jedną, czy w drugą stronę, dopiero granice kropli wodnej kładą zapórę. Tutaj znowu, jak u pierwsoszczni, działają jedynie niebieskie promienie świetlne; lecz tutaj naodwrot do światła dążą młode pływki, a stare szukają ciemności. Objaw ten pozostaje w zgodzie z życiowymi potrzebami pływeczek: zamłodu wznoszą się one na powierzchnię wody, gdzie mogą znaleźć najdogodniejsze dla siebie warunki wyżywienia; w późniejszym wieku cofają się na mierne głębie, aby się tam spokojnie osiedlić. W ta-

kim razie osiadają na kamieniu, zaczepiając oń swym urzęsionym końcem, poczem na powierzchni wytwarzają cieniutką skóreczkę, której dotychczas nie posiadały. Drobne ich ciała powoli się wydłuża, poprzecznymi ściankami dzieli się na części i w ten sposób stopniowo wyrasta jako wielokomórkowa nitka.

Poznaliśmy tedy organizm, który — wedle przyjętych w tej mierze zasad — należałoby w pewnej chwili życia uważać za zwierzę, a w innej za roślinę. Nieruchome zielone sznurki — to rośliny; ich zarodniki o szybkim ruchu — wszak to zwierzątka! Te czerwone kreseczki, jakie na ciele pływeczek się znajdują, bardzo często spotykamy u niższych zwierząt, gdzie pospolicie przyznają im znaczenie oczów. Co więcej, przy staranniejszem badaniu u pływeczek, na przednim końcu ciała, można dostrzedz jądro komórkowe, a nawet drobnutki pęcherzyk, naprzemian znikający i znów powstający, który zupełnie przypomina podobne pulsujące organy u niższych zwierząt. A jednak pływki wyrastają na nieruchomą zieloną nić roślinną, przeczco bezwarunkowo tracą swój zwierzęcy charakter.

(Dok. nast.)

WSPOMNIENIA Z PODRÓŻY

PO PERU.

KRAJ I PRZYRODA,

przez

JANA SZTOLCMAŃA.

P u n a.

Regijon pastwisk alpejskich, zawarty między granicą lasu a granicą wiecznych śniegów, nosi w południowym Peru i w Boliwii nazwę Puna, gdy jednocześnie zwą go w północnych częściach Peru Jalca (Chalka), lub Jalca-Puna, a w Ecuadorze—Paramo. Ponieważ jednak granica lasu, oraz granica wiecznego śniegu, nie jest stałą nawet dla jednych i tych samych szerokości, zależąc często od konfiguracji gór, zatem i Puna, jak i inne regijony, stale określonych granic mieć nie może. Można ją jednak określić, jako regijon, leżący powyżej 11000 stóp, chociaż dopiero powyżej 12000' nad p. m. znika zupełnie wszelka drzewiasta roślinność.

Puna, jako najwyższa część Kordylifierów, z wyjątkiem śnieżnych szczytów, których w północnem Peru prawie wcale niema, posiada rozległe krajobrazy. Są to szeregi zaostrzonych grzbietów, pokrytych charakterystyczną rudawą trawą, z pomiędzy których występują gdzieniegdzie ostrokątne szczyty, a niekiedy skaliste, ostro piki. Od rudawej barwy tych grzbietów wyraźnie odbija ciemna, prawie czarna masa lasu, poniżej Puna położonego. Dalsze grzbiety przybierają dla nas błękitną barwę i mniej wyraźne zarysy, aż w końcu tej panoramy, rozległej na kilkadziesiąt mil, rozróżniamy zaledwie na tle nieba kontury jakiegóż odległej góry, lub, jakby biały obłoczek, szczyt śnieżny.

Dwa gatunki trawy rosną w regijonie Puna, z których jedna wielka, rosnąca kępami (*Stipa ichu*), nadaje właśnie tym okolicom właściwy koloryt. gdy druga, rozetkowata, pięknie zielonego koloru, rośnie pod pierwszą, pomiędzy jej kępami. W miejscach jednak równych, zatem bardziej wilgotnych, wielka trawa znika zupełnie, mniejsza zaś grunt porasta i dlatego wśród rudawych przestrzeni widzimy liczne, piękną murawę pokryte polanki. Strzedz się ich jednak należy, gdyż często są to zdradliwe trzęsawiska, w których ugrzęzłe muły lub konie z trudnością wydobyć się mogą.

W dolnych częściach Puna, poniżej 12000', porasta miejscami znany nam już ze Sierry chinchango (czinczango, *Hypericum laricifolium*), jedyne prawie, jak na to miejsce, paliwo. Podróżny, poszukawszy nieco, znajdzie zawsze dość tej rośliny uschlęj na pniu, aby przy jej pomocy ogień rozpalić i strawę gorącą przygotować. W górnych zaś strefach tego niegościnnego regijonu, jedynie zapomocą wielkiej trawy, możemy podtrzymać jaki taki ogień, o szukaniu bowiem drow ani myśleć niemożna, gdyż tam wszelka drzewiasta roślinność znika zupełnie.

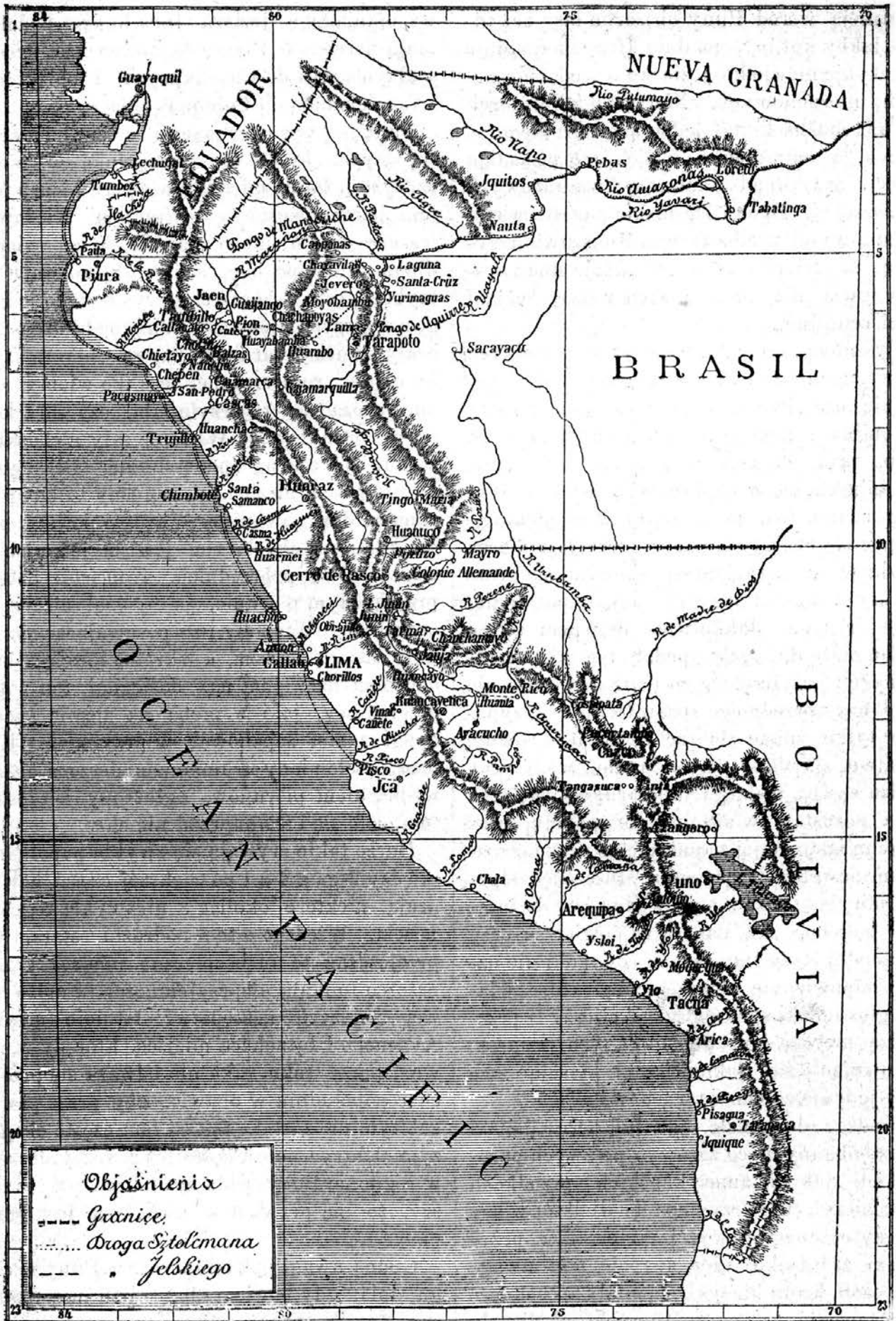
Grunt w Punie składa się przeważnie z czarnoziemem, pokrywającego, jak się zdaje, grubą warstwą inne pokłady lub skały. Czarnoziem ten niewątpliwie w ten sam sposób uformowany, co i nasze torfy, odegrać musiał ważną rolę przy pierwszym pojawieniu się lasów, na co zwracam uwagę, jako na okoliczność, do której odniosę się, mówiąc w przyszłości o rozmieszczeniu lasów w Kordylife-

rach. Nie mogę tu pominąć ważnej, jak się zdaje, obserwacji, zrobionej przy szukaniu owadów w Punie pod kamioniami, a mianowicie, że kamienie u stóp wzgórz leżące, mniej są zagłębione w warstwie czarnoziemem, niż ku wierzchołkowi, co dowodzi, że warstwa czarnoziemem na wierzchołkach wzgórz jest grubsza, niż u ich podstawy.

Puna jest jednym z regijonów, najlepiej uposażonych w wodę. Co kroku przecinamy piękne strumienie o wodzie tak przezroczystej, że na dnie ich najdrobniejsze kamyczki rozpoznajemy z wielką łatwością. Nieraz długi skłon góry jest literalnie jednym szeregiem za sobą idących źródełek, które sącąc się z czarnego błotnistej gruntu, zachowują przezroczystość niepospolitą. Łatwo też jest zrozumieć, że Puna, jako górna część Kordylifierów większych, strumieni posiadać nie może.

Ogólne wrażenie, jakie Puna robi na podróżniku, jest pewnym rodzajem grozy, choć nie można powiedzieć, aby i ten regijon swego uroku nie posiadał, szczególnie, kiedy piękna pogoda ustali się na czas dłuższy i wędrowiec znajduje się w doskonałych warunkach podróży. Przy całej monotoności widoku, te szeregi falistości rudawego koloru, urozmaicone gdzieniegdzie szarą skałą prostopadłą, lub oryginalnym, do baszt zamku podobnym szczytem, oblane świetnymi promieniami słońca; ten jasny lazur nieba, (gdyż niekiedy prawdziwą jest, jakoby na tej wysokości ciemniejszą barwę przybierał); wszystko to posiada ten urok dziewiczości, jaki tylko stracić mogą miejsca przez człowieka zamieszkałe.

Miejscami jednak Puna przybiera dziki i groźny pozór, szczególnie, po jaraach, zawałonych wielkimi blokami porfirów; gdy nadto wkoło sąsiedniego szczytu zbierają się czarne, jak noc chmury, zapowiadając groźną burzę, w jakie Puna obfituje, wędrowiec uczuwa pewien rodzaj nicości i poszanowania dla tych stref niegościnnych. Czujemy się strasznie bezsilnymi wobec tych potężnych fenomenów powietrznych, wobec tych mas skalistych; tak jak w chwili trzęsienia ziemi, lub wśród burzy na morzu pojmujemy z niezwykłą jasnością, że cała ludzkość razem wzięta nie byłaby w stanie nie nam dopomóc, gdyby nas miał osiągnąć gniew Stwórcy



Mapa Peru według rysunku J. Sztolmana.

i że tak my, jak i cała ludzkość jesteśmy prochem.

Istnieją wśród Puna obszerne lasy bez ujęcia, jakby kotliny, na dnie których znajduje się zwykle niewielkie jezioro o wodach czarnych, nieruchomych. Nieraz takich jeziorek spotkać można kilka, jedno obok drugiego leżących, a najmniejsze z nich nie posiadają więcej, nad kilkadziesiąt stóp kwadratowych powierzchni. Brzozi ich niskie porasta wspomniana wyżej wielka trawa. Miejsceowi utrzymują, że jezioro te nie posiadają dna i wogóle żywią dla nich pewien rodzaj bojaźni i czci religijnej.

Słyszałem nieraz od osób wiarogodnych i poważnych, że niektóre z tych jeziorek posiadają osobliwe własności, o czym zresztą wspomina i znakomity włoski podróżnik po Peru, prof. Raimondi, mówiąc o jeziorze, znajdującem się w okolicach Inga-huasi. Według zdania ich, przechodząc w najpiękniejszą pogodę obok tych jezior, dość jest nieraz krzyknąć, a natychmiast zbierają się gęste chmury i deszcz ulewny wraz z piorunami padać zaczyna. Jakkolwiek dziwnem to się wydać może dla wielu, podaję ten fakt, nadmienając przytem, że go nauka odrzucić nie może bez uprzedniego sprawdzenia. Przypomnę tylko znane dobrze fizykom, a równie osobliwe zjawisko niezamarzania wody przy bardzo nawet niskiej temperaturze, skoro ta woda pozostaje w absolutnym spokoju, oraz natychmiastowe jej zamrożenie przy nieznanym nawet wstrząśnieniu. Może więc odpowiednie zjawisko i z parą wodną jest do tamtego podobne. Ta, nasycając powietrze przy doskonałej ciszy, nie skrapla się, póki nie nastąpi odpowiednie wstrząśnienie, które właśnie głos ludzki sprowadza. Arrierzy¹⁾ przechodzą zwykle koło wspomnianych jeziorek, zachowując się jaknajciszej, kierując swoje muły jedynie zapomocą ruchów.

Wiedząc doskonale, jak lud peruwijański jest zabobonnym, co zarówno po swych europejskich jak i amerykańskich przodkach odziedziczył, nie przywiązuję wielkiej wiary do przytoczonego powyżej mniemania; przytaczam zaś tylko, aby zwrócić nań uwagę tych osób, które kiedyś będą miały sposobność podróżowania w przytoczonych okolicach.

¹⁾ Poganiacze mulów.

Wówczas sprawdzą osobiście, czego nauka może spodziewać się w tym wypadku. Oprócz wspomnianego jeziora Inga-huasi, podobne mają istnieć w Piszku-Guañuna (po drodze z Mayobamba do Chachapoyas) i po drodze z Leimebamba do Cajamorquilla.

Puna jest par excellence ojczyzną burz elektrycznych, które tu szczególnie w porze dżdżystej, zatem między Październikiem a Majem, bardzo często się powtarzają. Niedawno jeszcze czyste niebo zdawało się zapowiadać długotrwałą pogodę, a już oto zbierają się szybko gęste, czarne chmury wokół jednego z wyższych szczytów, którego skłony przybrały smutną, czarniawą barwę. Chmura szybko rośnie, rozszerza się, lecz nie wiemy, czy ona zpoza szczytu przyłociała, czy się wkoło niego sformułowała. Wkrótce cały nieboskłon zasnuł się czarną oponą chmur. Błysnęło... i wnet potem nieziemski, potężny łoskot pioruna rozdarł powietrze. Wkrótce po nim druga, silniejsza eksplozja; jeszcze jedna, bliższa od dwu poprzednich. Koń nasz parska przy każdym piorunie, jakby czuł niebezpieczeństwo. Widzimy już posuwającą się ku nam zasłonę deszczu, a wkrótce i szelest jego dochodzi nas; już nas dosięgnął ten potok przeraźliwy, jaki z nieba na ziemię spada. Srogi zamęt zapanował w przyrodzie. Koń nasz, oszołomiony strumieniami deszczu, olśniony blaskiem piorunów, ogłuszony ich łoskotem, cofa się i isć naprzód nie chce.

Burze takie zrywają się zwykle popołudniu między 2-gą a 4-gą i po większej części nawiedzają niektóre okolice z niezwykłą regularnością. Wiedząc o tem podróżni, starają się przejeżdżać te niebezpieczne miejsca zrana, przezeo unikają nieprzyjemności, a może nawet gorszych następstw. Istnieje między Ayacucho i Iscuchaca miejsce, które w pewnej porze roku nikt nie odważa się przejechać popołudniu w obawie, aby przez piorun zabitym nie został, tak są tam częste eksplozje elektryczne. Często też zamiast deszczu w regijonie Puna pada grad, tem przykrzejszy, że się przed nim niezawsze jest gdzie ukryć.

Godną uwagi jest temperatura Puna w ciągu dnia, gdy bowiem słońce pali nas, pomimo, że dla bardzo ułatwionego parowania, ciało nasze nie potnieje, w cieniu chłodno nam jest i przyjemnie. Wogóle narzekać nie-

można w tej strefie na zbyt gorąco i tylko pęknięcie warg, spowodowane suchością powietrza, należy do przykrych następstw tego przyjemnego zewszehmiar klimatu. W nocy zato chłód przejmując nas do szpiku kości, a często i mróz wodę ścina. Zwykle, jeżeli noc jest jasna, chłód wskutek promieniowania ziemi bardzo dotkliwym się staje, a nad ranem biały szron pokrywa okolicę, gdy przeciwnie w mgli. te nocy stosunkowo ciepło panuje.

W ciągu pory suchej, która w zupełności odpowiada porze suchej Sierry, zatem miesiącom od Maja do Października, ustala się w Punie długotrwała pogoda, w czasie której rzadko kiedy deszcz pada, a zwykle tygodnie i nawet miesiące całe mijają bez kropli jego. Wówczas od południo-wschodu wieją świeże wiatry, a niebo zasłane jest na horyzoncie lekkimi warstwowo-kłębiastymi chmurami. Jest to najlepsza pora do podróżowania, można się bowiem wtedy dość swobodnie rozkładać obozem pod gołym niebem tam, gdzie nie istnieją odpowiednie budynki dla użytku przechodniów.

Fauna Puna, tak jak i jej niewyszukana flora, nosi na sobie wszelkie cechy odrębności. Regijon ten, oprócz kilku gatunków, które dzieli ze Sierra i oprócz niektórych form, posiadających szerokie, lub nawet kosmopolityczne rozmieszczenie, liczy w swój faunie prawie wyłącznie gatunki sobie właściwe, co ją właśnie różni bardzo od Sierry, która, jako posiadająca te same warunki klimatyczne, co i las sierrański, żywi niektóre formy leśne, temchętniej tu zalatujące, że Sierra posiada przecież zarosła, nawet kępy lasków, jakby pozostałość dawnych wielkich puszczy, które niewątpliwie znaczną część tego regijonu pokrywały.

Lama, alpaka, wigoń i guanaco są właśnie zwierzętami właściwymi Punie, choć przyznać muszę, że ich nawet w mych podróżach nie widział, gdyż północna część Puna peruwijańskiej, jako nietak rozwinięta, jak południowa, pozbawiona jest w zupełności tych drogocennych zwierząt. Strus (Rhea sp?) również temu regijonowi jest właściwy; nasz rodak inżynier Klugier, spotkał go na wysokości 14000'; lecz i tego ptaka na północy Peru brak na odpowiednich wysokościach.

Ten brak większych form Punowych w pół-

nocnych częściach Peru, przypisać należy, jak to wspomniałem dopieroco, słabemu rozwinięciu tego typu okolic, który na północy Rzpłtej ogranicza się po większej części do wysokości 12000—13000 stóp, a jeżeli występuje gdzie powyżej tej wysokości, to tylko chyba oddzielnymi szczytami, lub nieznacznie grzbietami, mającymi przy nieznacznej długości jeszcze mniejszą szerokość. Jeżeli więc te plamy wysokości Puna uważać będziemy za wyspy, odgraniczone mniej lub więcej znacznymi przestrzeniami, powtórzy nam się to prawo natury, że małe wyspy nie mogą wyżywić większych form zwierzęcych.

Puna północnego Peru posiada właściwą temu regijonowi sarnę, zwaną przez mieszkańców tamtejszych taruga (*Cervus antisiensis*). Wielkością przewyższa naszą sarnę, trzyma się stadami do 40 sztuk, a pasąc się, rozstawia czaty, aby się ustrzedz od niespodzianego napadu. Utrzymują miejscowi, że zaczepione, atakują niekiedy myśliwego. Raz zdarzyło mi się widzieć kilka sztuk tych zwierząt, stojących na wysokości górze. Arrierczy, towarzyszący mi, utrzymywali, że są to właśnie pikiety przez stado rozstawione. Spotyka się też w tych stronach i wiskacze (*Lagidium pallipes*), rodzaj gryzoniów o długich uszach jak u królika, i o długim ogonie puszystym, jak u wiewiórki; lecz te zwierzątka na północy Peru do rzadszych należą, gdy przeciwnie w środkowych i południowych częściach Rzpłtej spotkać można miejsca tak poświdrowane przez nie, że nogi mułów lub koni co chwila zapadają się w ich nory.

Do wspaniałych ozdób Puna należą ibisy kordylijskie (*Theristicus melanops*), przechadzające się wśród pastwisk parami lub po trzy. Ptak ten zbliża ani swymi kształtami, ani wielkością, ani nawet ubarwieniem nie zwraca na siebie uwagi, z pewnej jednak odległości wydaje się wspaniałe. Miejscowi zwą go „banduria“. Po brzegach opisanych wyższych jeziorok bieli się para gęsi kordylijskich (*Chloëphaga melanoptera*). Niekiedy z pod nog naszego muła wyrwie się z krzykiem kurapatwa (*Nothoprocta*). Wśród traw kryją się małe ptaszki z grupy *Synallaxis*, wyrwijające się za naszym zbliżeniem i wnet znikające wśród kęp trawy. Po brzegach strumyków widzimy uwijające się niewielkie ptaszki z rodzaju *Cillurus*, które wśród kamieni

owadów szukają. Tu znów muchołówka (*Muscisaxicola rufipennis*) wylatuje w powietrze jak skowronek, chwilkę się potrzepie, poczem zapada na kamień jaki wydatny, skąd upatruje zdobyczy.

Rzecz jednak dziwna, Puna w ciągu dnia niczem prawie nieprzerwane zachowuje milczenie, słychać tylko szelest wiatru po kępach rudawej trawy. Ohyba spłoszona para bandurij odezwie się swym żurawim głosem, lub wrywająca się kuropatwa ożywi okolicę doniosłym lecz krótkotrwałym krzykiem. Zresztą cisza panuje. Dopiero za nadejściem nocy słyszemy jakiś silny, tajemniczy głos, jakoby kto dwoma kamieniami o siebie uderzał. Głos ten wydaje oryginalna żaba kordylijska (*Nothodelphys*), opatrzona kieszenią na plecach, gdzie ikra zalęgnięta dojrzewa. Każde odezwanie się tój żaby, dochodzące nas z sąsiedniego źródelka lub strumyka, składa się z trzech, a niekiedy z dwu pojedynczych uderzeń. Wtedy także słyszą czasem głos tinokorusa (*Thinocorus Ingae*), żalostnie odzywającego się wśród ciszy nocnej. Są to niemal jedyne głosy, jakie w tych samotniach podróżny usłyszeć może.

SAMOJEDZI.

STUDYJUM ETNOLOGICZNE

Bronisława Rejchmana.

(Dokończenie).

Podobnie Finsch przeczy, jakoby kobiety samojedzkie były zbyt ciężko przeciążone pracą; przeciwnie uważa, iż praca jest dość równomiernie rozdzielona pomiędzy mężem i żoną. Kobiety nie pracują więcej, jak u niższych klas niemieckich, a mężczyźni także bynajmniej nie próżnują. Jeśli powyższe przesady istnieją, jeśli bądźco bądź kobieta jest podwładną mężczyźnie, jeśli nadto nie może brać udziału w pewnych ceremoniach religijnych, to jeszcze nie dowodzi jój uciemiężenia i u ludzi cywilizowanych kobieta niezupełnie jest równouprawnioną.

Względem dzieci Samojedzi, według ogólnej opinii podróżników, są bardzo czuli. Middendorf, Kriwoszapkin, Finsch podają, że ojcowie często swe dzieci całują.

Najważniejszy fakt w życiu człowieka, małżeństwo, jest u Samojedów podobnie, jak u innych narodów azjatyckich, tylko umową cywilną. Mąż kupuje sobie żonę u jój ojca za pewną umówioną sumę, kałym¹⁾. Wieleżństwo jest dozwolone, ale rzadko praktykowane i bywa przytaczane przez podróżników tylko jako wyjątek. Żona jest dla Samojeda i kochanką i rodzicielką i pomocnicą i służką, bardzo więc jest pożądaną i dlatego rodzice z wydaniem córki wcale nie mają kłopotu. Wola rodziców i kałym decyduje, ale nie można powiedzieć, żeby i sympatyja w wyborze nie miała udziału; sława ładnej lub rozsądnej dziewczyny daleko się rozchodzi po okolicy i ściąga jój wielu konkurentów. Zresztą nie jestto kupno w zwykłym znaczeniu tego wyrazu, ojciec bowiem daje córce posag, do którego w części wchodzi kałym, tak, że podobny zwyczaj mógłby raczej uchodzić za chęć zabezpieczenia bytu młodej parze.

Staranie się o żonę i zawieranie małżeństwa odbywa się według form stałych, ale różnych dla rozmaitych okolic. I tak u Tawgów gub. jennissejskiej, swat przybywa do namiotu ojca, zwykle z żelaznym koszturym. Gdy postawi go na boku w namiocie, każdy wie, o co chodzi i następuje rozmowa, w której główną rolę gra układ o kałym i posag. Gdy umowa dojdzie do skutku, narzeczony przysyła kałym, składający się głównie z reniferów. Toś zostawia pewną ilość u siebie, a z częścią pozostałą udaje się córka do narzeczonego. Tam stawia swój własny miakani, do którego przybywa narzeczony. Zdejmuje wierzchnią odzież, a panna młoda podaje mu łuk i strzałę i rozczesuje włosy. To starczy za ślub...

Wreszcie po pewnym czasie mąż wychodzi z namiotu i udaje się wprost na polowanie. Wróciwszy ze zdobyczą, zaprasza swata i albo posyła przez niego podarunki teściowi i prosi go na ucztę, jeśli żona była niewinna, albo też w razie przeciwnym, przysyła wymówki i żąda zwrotu części kałymu.

Kałym bywa rozmaity, zależący od zamocności. Wynosi zwykle 20—100 reniferów, z dodatkiem pewnej ilości wilków, lisów (skór) i t. d.

Wrazie zobopólnej zgody małżeństwo może

¹⁾ Wyraz tatarski.

być rozwiązane, ale tylko w takim razie, gdy niema dzieci.

Jeśli tylko mąż chce się rozłączyć z bezdzietną żoną, to traci kałym; jeśli go żona opuszcza, to teś musi mu kałym zwrócić.

Jeśli mąż umrze, to pozostała po nim wdowa staje się dziedzicem młodszego brata męża, jeśli ten jest niezonatym — kałym bowiem już został za nią wniesiony ¹⁾.

U Juraków gub. jennissejskiej obrzęd ślubny ma charakter delikatniejszy. Po zawarciu układu co do wysokości kałymu, zabijają najlepszego renifera kałymowego i jedzą jego mięso surowe i gotowane, a resztki zawożą rodzinie narzeczonej. Na drugi dzień narzeczoną wdziewa na siebie wszystkie swe panieńskie stroje i z największą starannością zakrywa twarz zasłoną; ojciec tymczasem dodaje do posagu rzemień do chwytania jeleni, łopatę i t. d. Matka lub inna starsza kobieta niesie narzeczoną do namiotu pana młodego, gdzie ją przyjmuje także starsza kobieta, i zdjąwszy z niej zasłonę, usadza obok narzeczonego. Nazajutrz pani młoda zrzuca nazawsze z warkocza wszystkie panieńskie ozdoby. Krewnych odwiedza dopiero po roku i przywozi im wtedy podarunki.

U Juraków, mieszkających nad Tazem, swat wszedłszy do miakani, siada milcząc, przy ognisku, zapala fajkę i szuka oczyma panny na wydaniu, znalazłszy ją, oświadcza od kogo przybył i podaje jej łuk i koleczan ze strzałami. Panna oddaje te przedmioty ojcu, a sama ucieka z namiotu. Obecni wyprawiają się za nią, chwytają, sadzają niby przemocą do sań i odwożą do narzeczonego, gdzie następuje szumne weselo.

U tych, co przyjęli chrystyjanizm, ślub odbywa się w ten sam sposób, z tą tylko różnicą, że później (kiedykolwiek) państwo młodzi zaopatrują się w sankcyjną kościół ²⁾.

Dla położnicy, uważanej za nieczystą, wznoszą specjalny namiot, jeśli to tylko jest możliwym. Poród po większej części bywa łatwym. Kriwoszapkin wspomina, że „dla ułatwienia“ porodu podwiązują położnicę pod pachami sznurem, którego końce przymocowują do tyk namiotu i w tem przykrem po-

łożeniu trzymają kobietę aż do rozwiązania ¹⁾. Doświadczona kobieta przynosi pomoc, a więc przecina sznurek przygotowanym nożem, który sobie bierze akuszerka jako podarek. Łożysko zakopują w ziemię, aby je ochronić od dzikich zwierząt (Pallas). Przed porodem, żona musi wyznać mężowi w obecności akuszerki, czy nie popełniła grzechu niewierności. Gdyby zataiła, to według ich silnej wiary, poród byłby ciężkim i niebezpiecznym. Przyznanie się jednak do winy nie pociąga żadnej dla niej kary: tolerancyjny mąż wyszukuje tylko współnika i ściągą z niego niewielki okup. Pomimo tak łagodnego obyczaju, niewierność małżeńska, według Finscha, niewydaje się być zbyt częstym zjawiskiem. Nowonarodzone dziecko, po obmyciu w ciepłej wodzie, lub, jak inni twierdzą, w śniegu, kładą do kolebki, na posłanie, składające się z miękkiej sierści reniferowej i próchna lub kory tłuczonej. Dziecię karmi matka do lat kilku. Nadanie imienia dokonywa się, według jednych, wkrótce po urodzeniu, według innych, dopiero po latach pięciu. Imiona bywają zwykle przypadkowe i oznaczają jakąś ważniejszą okoliczność, która się w danym czasie zdarzyła. I tak, dziecko nazywa się Pajga, gdy w czasie jego urodzenia wpadło w sieć dużo pewnej ryby, Teneko, gdy znaczną liczbę lisów schwytano w sidła, a Maksimow znał Samojedę, który nosił imię Nemza, dlatego, że urodził się w czasie pobytu na tundrze Castrena, którego tam brano za Niemca.

Obrzęd pogrzebowy odbywa się w sposób następujący ²⁾. Trupa wynoszą z namiotu nie przez zwykłe wejście, lecz przez otwór, zrobiony w ścianie, naprzeciwko głowy. Ubierają w najlepsze futra i wiozą do grobu na ulubionym reniferze. Po zakryciu grobu deskami, sypią nań ziemię i stawiają na niej renifera tyłem do głowy zmarłego. Czterech silnych Samojedów uderza go jednocześnie pałkami w głowę i obecni uważają, czy renifer padł od razu bez ruchu, czy też jeszcze głową poruszył. W pierwszym razie okazują oznaki radości, w drugim powstaje przestrach pomiędzy ludem. Biegają wokół grobu i wołają: wasiza! wasiza! (biada! biada!), albowiem ruch głowy powalonego renifera ma oznaczać prze-

¹⁾ Jen. Okr. t. II, str. 150.

²⁾ Jen. Okr. t. II, str. 153.

¹⁾ Abramow l. c.

²⁾ L. c. t. II, str. 150.

powiednię śmierci, jednego z rodu, do którego zmarły należał. Potem rozkładają na grobie ogień, wrzucają węgiel, tłuszcz, chleb, tytoń, i dymem stąd powstałym, okadzają swą odzież i urządzają stypę. Wreszcie zatykają w ziemię witki brzozy czolągającej się (betula nana), które się na grobie rozrastają. Chowanie jednak do grobu wykopanego w ziemi jest rzadkiem, choćby z powodu twardości ziemi w porze zimowej. Chowają wtedy trupy w śnieg, lub też pozostawiają je na powierzchni w trumnach, zbitych często z części sań i t. p. przedmiotów. Obchodzą rocznicę śmierci i objadają się wtedy, oraz upijają znakomicie.

Trupa układają w grobie na mchu i sierści renifera i pokrywają skórą, tak, że Samojed nawet po śmierci nie rozstaje się ze swoim dobroczyńcą. Do grobu mężczyźni kładą topór, nóż, łuk, strzały, fajkę i inne przedmioty, których za życia używał nieboszyk. Niepozabawiają też i kobiet takiej „śmiertelnej“ wyprawy i kładą do grobu igły, nici, naczynia z kory brzoźowej, warząchew i t. d.

Obyczaj ten zdawałby się dowodzić, iż Samojedzi wierzą w nieśmiertelność duszy. Jednakże niema na to pozytywnych danych. Według Castrena, przyjmują oni prawdopodobnie tylko życie zagrobowe, trwające aż do zgnicia trupa. Tylko tadebcyje posiadają przywilej nieśmiertelności i po śmierci zamieniają się w Itarmy. Znaczenie tych duchów nie jest dość jasne, ale Castren, według widocznych danych, które mu się zebrać udało, widzi w nich związek z tadebcyjami Kanińskiej tundry. Przypominają one nieco naszych upiórów. Leżą spokojnie w grobie lub błądzą po ziemi i, według usposobienia, już to dobrze, już źle ludziom czynią. Złośliwie psują po nocach namioty, męczą wdowy, które weszły w powtórne śluby i t. d., a wtedy trzeba się uciekać do egzorcyzmów tadebcyjowskich. Samojedzi bardzo się itarmów boją i mówić o nich nie lubią¹⁾.

KRONIKA NAUKOWA.

— Muzyka przez telefon. W ostatnich czasach D-r Moser zdołał przeprowadzić urządzenie, po-

zwalające 48 osobom zgromadzonym w sali towarzystwa telefonicznego w Paryżu słuchać koncertu, który odbywał się w Hippodromie, odległym o 3½ wiorsty (Elekt. Zeit. 1882). W Hippodromie na desce umieścił 25 mikrofonów. Deska była zawieszona na 4 sznurach tak, że będąc powyżej instrumentów muzycznych, lekko do nich nachylała się. Prąd elektryczny, pochodzący z odpowiedniej baterji, przebiegał przez wszystkie mikrofony i ich cewy wewnętrzne, to jest indukujące (Wszechświat N. r 29, Wysyłacz Blakea). Cewy wewnętrzne połączone po 12 w dwa obwody, zewnętrzne zaś po 6 w cztery obwody. Sala towarzystwa telefonicznego była połączona odpowiednim drutem z Hippodromem. W sali włączono $2 \times 48 = 96$ telefonów w obwód, tym sposobem każda z obecnych osób miała 2 telefony do użycia, które przykładała szczerlnie do swoich uszu. Zapewniają, że rezultat był zadawalniający. E. D.

WIADOMOŚCI BIEŻĄCE.

† Ś. p. ks. Adam Jakubowski. 10 b. m. zakończył pracowity i pożyteczny dla kraju żywot ks. Jakubowski, były profesor szkół pijarskich, następnie kurator Biblioteki Głównej, przewodniczący w komitecie egzaminacyjnym dla wstępujących do Szkoły głównej, wizytator szkół publicznych i członek Rady Wychowania. Ks. Jakubowski w ciągu przeszło osiemdziesięcioletniego żywota pracował nad naukami ścisłymi, których był głębokim znawcą i zwolennikiem, brał żywy udział w ruchu umysłowym zarówno na polu tych nauk jak i we wszelkich innych kierunkach, sam pisał wiele, starając się o rozbudzenie sił do badania fizjografii krajowej, wyznaczał premija konkursowe za zadania z pedagogiki i nauk fizycznych, na koniec znacznym zapisem poparł działalność Akademii Umiejętności. Nasze pismo, oraz Pamiętnik Fizyograficzny zaszczycały się szczególną życzliwością zmarłego.

Cześć jego pamięci.

Treść: O słońcu, odczyt D-ra Jana Jędrzejewicza, wygłoszony w sali Resursy Kupieckiej d. 29 Marca 1882 r. — Różnica pomiędzy zwierzęciem a rośliną, przez prof. Edwarda Strasburgera (ciąg dalszy). — Wspomnienia z podróży po Peru. Kraj i przyroda, przez Jana Sztolmana. — Samojedzi, studjum etnologiczne Bronisława Rejchmana (dokończenie). — Kronika naukowa. — Wiadomości bieżące.

Wydawca E. Dziewulski. Redaktor Br. Znatowicz.

¹⁾ Reiseerrin. 264.