



TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA“.
 W Warszawie: rocznie rub. 8, kwartalnie rub. 2.
 Z przesyłką pocztową: rocznie rub. 10, półrocznie rub. 5.
 Prenumerować można w Redakcyi Wszechświata i we wszystkich księgarniach w kraju i zagranicą.

Komitet Redakcyjny Wszechświata stanowią Panowie:
 Deike K., Dickstein S., Eismond J., Flaum M., Hoyer H.,
 Jurkiewicz K., Kowalski M., Kramsztyk S., Kwietniewski Wł.,
 Lewiński J., Morozowicz J., Natanson J., Okolski S., Strumpf E.,
 Sztolzman J., Weyberg Z., Wróblewski W. i Zieliński Z.

Adres Redakcyi: Krakowskie-Przedmieście, N-r 66.

Paleontologia i teoria rozwoju na schyłku stulecia.

Według odczytu prof. Gustawa STEINMANNa we Freiburgu
 (W. Ks. Bad.).

Gdy zbliża się koniec okresu, na jakie zwykliśmy czas dzielić, chętnie rzucamy wstecz spojrzenie, aby przyjrzeć się rezultatom drogi przebytej. Geologia, jako nauka o historii ziemi i jej mieszkańców, przedstawiała dotychczas dzieje planety w postaci oderwanych, nie mających nic z sobą wspólnego procesów i przez długi czas, jak każda umiejętność historyczna, wydostać się nie mogła z ciasnych ramek podziału na sztuczne rozdziały i okresy.

Ostatnie dziesiątki lat tem się różnią od czasów dawniejszych, że geologia poczęła rozwijać się pod wpływem nowego pojmowania przyrody—teorii rozwoju, dla której erą była chwila ukazania się dzieła Darwina „O powstawaniu gatunków”. Dlatego też postaramy się głównie zwrócić uwagę na postępy, jakie poczyniła pod wpływem nowej teorii znajomość świata roślinnego i zwierzęcego, oraz na te zdobycze, które sama teoria zyskała w swym rozwoju. Albowiem ze wszystkich gałęzi wiedzy, które, że tak powiemy, zapłodniła teoria rozwoju, żadna nie zdaje się być tak powołaną do najwięk-

szego udziału w dalszych jej postęпах, jak paleontologia.

Jestto terytorium wspólne, na którym zarówno biologia, jak i geologia—obie dążą do wykrycia i wyjaśnienia samego biegu, praw i przyczyn rozwoju organicznego. I tutaj, pomimo zupełnie odmiennych metod badania, zespalają się te dwie nauki więzy najściślej.

Już w samym sposobie, w jaki teoria rozwoju zdobyła sobie znaczenie, ujawnia się wpływ badań geologicznych. Dzisiaj, kiedy cała nasza znajomość przeszłości opiera się na zasadzie ciągłości zjawisk, dziwnem może się wydać, że już pierwsze zapędy w tym kierunku Erazma Darwina, Lamarcka, Geofroy Saint-Hilairea i in. zupełnie nie przyczyniły się do zdobycia uznania dla wielkiej teorii i że od wydania „Philosophie zoologique” upłynęło pół stulecia, zanim nauka uwolniła się od ciężającej na niej kłaty „romantyki tworzenia”.

Niepowodzenia te łatwo wszakże zrozumieć, jeżeli się uprzytomni, na jakich pojęciach geologicznych opierały się ówczesne zagadki tworzenia i jak mocny był aksjomat,—oczywiście na braku faktycznego materiału historycznego oparty,—że ziemię nawiedzały jeden za drugim wielkie kataklizmy, które niszczyły do szczętu życie istniejące, nie zostawiając najmniejszych nawet

śladów, któreby mogły być łącznikiem między światem zniszczonym, a tym, co po nim nastąpił. Na takim gruncie idea o jedności w świecie organicznym, świecąca w umysłach wybitnych mężów nauki, nie mogła zapuścić trwalszych korzeni. Trzeba było dopiero zdobyć przeświadczenie, że najpotężniejsze i najgwałtowniejsze zmiany na powierzchni naszej planety są właśnie wynikiem sumy wpływów tych sił i procesów, których działanie i dziś obserwować możemy, aby pierwsze wyłomy w zwartych szanach Cuvierowskiej teorii kataklizmów mogło poczynić wydane w początku bieżącego stulecia dzieło Hoffa „Geschichte der natürlichen Veränderungen der Erdoberfläche”, oraz Lyella: „Principles of Geology”.

Dopiero teraz można było zrozumieć, że, istnieć, każdy stan planety naszej może być uważany, jako naturalny wynik stanów poprzednich. I dość było już jednego tylko pokolenia, aby idea ewolucji zyskała pełne uznanie w geologii, a przeniesiona ze świata martwego do organicznego—mogła się rozwinąć w dalszym ciągu i znacznie pogłębić. Wraz z ukazaniem się dzieła Darwina „O powstawaniu gatunków” opanowała ona wszystkie dziedziny nauki, nic też dziwnego, że jest dla nas z jego imieniem mocno zespolona, chociaż, ściśle rzecz biorąc, zupełnej słuszności w tem niema.

Wraz z powszechnem przyjęciem teorii ewolucji, jako podstawy badań nowożytnych, paleontologia też ujrzała wytknięte przed sobą nowe drogi, nowe też powzięto względem niej wymagania. Zadaniem jej stało się mianowicie badanie, czy i w jaki sposób historyczne dokumenty rozwoju organicznego, szczątki roślin i zwierząt przedpotopowych odpowiadają warunkom nowoczesnego pojmowania przyrody. Każdy protest przeciwko teorii rozwoju stawał się tedy głosem, pozbawionym wszelkich podstaw realnych i każda dyskusja, o ile nie przekraczała granic prawdziwej nauki, redukowałą się jedynie do ciasnych ram oporu już nie co do samego faktu ewolucji, lecz tylko co do biegu i przyczyn rozwoju: każda nowa zdobycz, zwiększająca skarby faktycznego materiału historycznego, coraz bardziej udawadniała niezbędnosć tej idei przewodniej.

Paleontologia musiała tedy przedewszystkiem zwrócić uwagę na potrzebę utworzenia, na zasadzie luźnie rozrzuconych, a licznie zdobytych wiadomości, naturalnego systemu światów kopalnych: roślinnego i zwierzęcego. I dopiero wobec takiego obrazu rozwoju świata organicznego, stan jego terażniejszy musiał wypływać jako naturalny wynik przeszłości, jakkolwiek paleontologia dla wielu przyczyn nie może jeszcze rozwiązać zadania tego w zupełności.

Na tę niezupełność dowodów paleontologicznych zwracał już uwagę Darwin, chcąc odeprzeć zarzuty tych, co używali niektórych, niezupełnie wytłumaczonych wykopalisk, jako dowodów przeciwko jego teorii. I to, co z pewną słusnością wypowiadało się przed czterdziestu laty, powtarza się dziś, pomimo tego, że stan rzeczy zupełnie się zmienił i że zarzuty, które ongi mogły nawet pewien kłopot sprawić, dziś już zupełnie straciły wagę. Lecz jak się ma dziś rzecz z tą niezupełnością faktycznego materiału historycznego i jakie może mieć ta okoliczność znaczenie ze względu na postęp w badaniach, dotyczących rozwoju organizmu i jego przyczyn? Sąto pytania, na które wprawdzie niepodobna dziś jeszcze dać zadowalającej odpowiedzi, ale które należy starać się możliwie wyjaśnić, jeżeli chodzi o należytą ocenę rezultatów badań z ostatnich lat dziesiątków.

Przedewszystkiem, zapamiętać należy, że materiał historyczny, dotyczący takich grup zwierząt i roślin, które tylko w razach wyjątkowych lub też zupełnie nie nadają się do przechowywania w stanie kopalnym, musi na zawsze pozostać nam nieznany, a w najlepszym nawet razie jest tak niedostateczny, że w sprawie, o którą nam chodzi, nie może oddać żadnej usługi. Z drugiej zato strony, jak niesłychanie liczne, a z dniem każdym coraz to liczniejsze stają się znaleziska szczątków tych organizmów, które nadają się do przechowywania przez długie okresy czasu w pokładach skorupy ziemskiej,—i jaką nam niosą nadzieję dalszych w tym względzie postępów. Posiadamy już wiele, wprawdzie powierzchniowych, wykopalisk z Ameryki (zwłaszcza z zachodniej jej połowy), z Afryki, Azji, Australii, krain podbiegunowych, a tymczasem tak rzekomo grun-

townie zbadana Europa nie jedną nas jeszcze zapewne obdarzy niespodzianką.

Wprawdzie, są w tej znajomości światów przedhistorycznych znaczne luki, wprawdzie najdawniejsi przedstawiciele państwa roślinnego i zwierzęcego muszą nazawsze pozostać pod osłoną tajemnicy, ale i ta część dokumentów historycznych, która dostępna jest badaniu naszemu, jest wystarczająca, aby dać obraz rozwoju szeregu najrozmaitszych grup organizmów—od epoki Kambryjskiej, z której czasów znamy najdawniejsze zwierzęta morskie, aż do dni ostatnich. Ponieważ szczątki zwierzęce znajdujemy najliczniej w pokładach, utworzonych na dnie morskim, samo tedy przez się ujawnia się w tym względzie pierwszeństwo tych mieszkańców morza, którzy posiadają twarde skorupy (muszle) lub szkielety. Tego rodzaju zwierzęta (i w pokładach lądowych szczątki te posiadają też więcej szans przechowania się) wraz z drzewiastymi przedstawicielami świata roślinnego dostarczają już obecnie nader obfitego materiału faktycznego, który, uzupełniony w niedalekiej przyszłości, da nam najdokładniejszy i niepodlegający krytyce obraz rozwoju organicznego.

Przypuszczeniu temu możnaby uczynić dwa zarzuty. Ponieważ prawie $\frac{3}{4}$ powierzchni kuli ziemskiej pokryte są wodą, przeto odnajdowane szczątki dać nam są w stanie obraz życia dawnego jedynie na bardzo ciasnej przestrzeni, że przeto wniosków swych nie możemy uogólniać na faunę i florę całej planety naszej. Zarzut ten tylko wydaje się słuszny; albowiem zwrócić należy uwagę na to, że geograficzne rozmieszczenie organizmów, zarówno mieszkańców mórz jak i lądów, było niegdyś daleko bardziej równomierne, niż dzisiaj, a obszary rozpowszechnienia poszczególnych gatunków były znacznie większe. Bez względu na to, jakbyśmy mieli tłumaczyć sobie to zjawisko, w każdym razie zapewnia nas ono, że dane, jakie posiadamy z rozrzuconych miejsc powierzchni ziemi, złożyć się mogą na całkowity obraz rozwoju jej życia organicznego.

Drugi rezultat mógłby dotyczyć tego, że znajdowane w pokładach skorupy ziemskiej szczątki zwierząt i roślin są zazwyczaj zbyt niezupełne, abyśmy mogli na ich zasadzie

wytworzyć sobie pojęcie o całych organizmach. Wszak muszle i szkielety (bo z temi przeważnie mamy do czynienia) tylko w bardzo grubych zarysach odtwarzają nam cechy budowy anatomicznej, nie dając najmniejszych wskazówek co do narządów delikatniejszych i struktury histologicznej organizmów. Pomijając już, że czasy ostatnie przyniosły wiele odkryć i te braki zapełniających, zarzut sam przez się nie ma znaczenia. Rozwój filogenetyczny (rodowy) organizmów odbywa się bardzo wolno, a dotyczy nie tylko delikatnych i miękkich ich części, lecz odbija się też na budowie najtwardszych muszli i szkieletów; i te ostatnie bowiem znajdują się w bezpośredniej zależności od stosunków, panujących w organizmie zwierzęcym i podlegają też wielkim zmianom wraz z niemi.

Badania tedy paleontologiczne, pomimo pewnej niezupełności materiału historycznego, należy w granicach pewnych grup organizmów i pewnych okresów czasu uważać za najważniejsze podstawy naszej znajomości ewolucji organicznej. A w porównaniu z wielkimi kombinacjami, zdobytymi na zasadzie faktów biologicznych, mają tu pierwszeństwo, że oparte są na historycznie utrwalonych procesach i że każda nowa zdobycz faktyczna zwięża granice hipotezy, zbliżając ją do prostej drogi rzeczywistego poznania. Aby zaś mózdz należycie ocenić postęp badań paleontologicznych, postaramy się przyjrzeć zmianom metod badania.

Od czasów Linneusza poczęto grupować osobniki w gatunki, gatunki w rodzaje, a te znów w rodziny i t. d., trzymając się tej idei przewodniej, że w gatunkach upatrywać należy stworzone przez naturę niezmiennie i ostro podgradzane jednostki. Do tego układu współczesnego świata roślinnego i zwierzęcego zostały też włączone formy wymarłe z okresów ubiegłych i całe ich kategorie, ulokowane obok grup form współczesnych. Teoria zaś rozwoju oznaczyła na nowo stosunek każdej postaci organicznej, jako pewnego ogniwa w złożonym łańcuchu form następujących po sobie. Systematyka dawna usiłowała łączyć w jedną całość ogniwa odoosobnionych łańcuchów z dowolnymi ich ogniwami; oparta na zasadzie genetycznej, nowa systematyka rozrywa te

związki nienaturalne i zapomocą form przejściowych tworzy łańcuchy, naturalną całość stanowiące. Systematyk dawnej daty wzrokiem swym obejmował jedną tylko płaszczyznę, a głębokie przestrzenie życia organicznego wydawały mu się w płaszczyźnie dzisiejszego przekroju ewolucyi; układ zaś filogenetyczny daje naszemu umysłowi zdolność obejmowania przestrzeni, zdolność patrzenia w głąb; miejsce płaskiej mozaiki świata współczesnego zajmuje pełny, plastyczny obraz dróg, któremi zaznaczył się bieg rozwoju życia organicznego.

Obraz ten zmian metod badania paleontologicznego moglibyśmy porównać z pracą człowieka, któremu polecono ułożenie według treści katalogu książek, napisanych w nieznanym mu językach. Przypuśćmy, że z początku potrafi on jedynie odróżnić alfabety pojedynczych języków i odczytać daty; da mu to możność ułożenia książek według języków w porządku chronologicznym. W ten sposób, dopóki mu będzie niedostępne poznanie treści książki, może ułożyć je w pewne kategorie, które ułatwiają już do pewnego stopnia odnalezienie danego tomu, ale od właściwego celu pracy bardzo są jeszcze dalekie. Tak ułożony katalog możnaby porównać z dawną systematyką.

Stopniowo nasz pracownik zaczyna się jednak obeznawać z poszczególnymi językami, a znajdujące się w książkach ryciny stają się mu w tem pomocne. Powoli tworzy też wśród książek każdego języka pojedyncze kategorie, a ponieważ pewne gałęzie wiedzy uprawiane są przeważnie w niektórych językach, przeto nowe te kategorie książek, niby odpowiadając dawnym, obejmują je częstokroć w znacznej części, inne zaś muszą uleść większemu rozbićciu. W takim mniej więcej stosunku znajduje się systematyka dawna do nowej—genetycznej.

Już od siódmego dziesiątka lat bieżącego stulecia datują pierwsze próby udane genetycznego ugrupowania form przedpotopowych. Z powodu niedostatecznej ilości materiału oraz braku wyrobionej metody próby te musiały się ograniczyć jedynie do bardzo ciasnych szeregów form. I jakkolwiek dostarczyły one niektórych dowodów na korzyść stopniowych przeobrażeń świata organicznego, szerszych przestrzeni objąć wszak-

że nie mogły. Przy pomocy anatomii porównawczej i embryologii, oraz pewnej znajomości form kopalnych, nie zdając sobie sprawy z trudności zadania, usiłowano odtworzyć bieg rozwoju organicznego. Hypotetyczne te obrazy drzew genealogicznych uważano za zbliżone do rzeczywistości i mniemano, że tylko brak w nich uzupełnienia pewnej ilości drobnych szczegółów.

Metoda ta zawierała jeden błąd zasadniczy, mianowicie, że grupy dawnego układu sztucznego, jakkolwiek utworzone bez najmniejszego uwzględnienia filogenetycznego punktu widzenia, przyjęto bezwiednie, jako podwaliny, a nawet jako szkielet układu genetycznego. Zapomniano, że znamiona, które służyły do wyodrębnienia grup układów sztucznych, przedewszystkiem winny być ocenione ze stanowiska filogenetycznego i że tylko wówczas o ich znaczeniu wnioskować można.

(Dok. nast.).

E. S.

STAN OBECNY

badan geograficznych w Afryce.¹⁾

STREFY WPLYWÓW FRANCUSKICH.

I.

Sahara.

Ostatnie kilka miesięcy są w dziejach Afryki wyjątkowo ważne. Nie dla tego wszelako, by w nich zaszło znaczniejsze jakie odkrycie w dziedzinie geografii; doba bowiem tych odkryć w wielkim stylu jest dla Afryki, jak wiemy, już zamkniętą i przeszła w okres badań szczegółowych. Nawet nie dla tego, że w zakresie ich padły dwa wielkie państwa afrykańskie, Samorego w zachodnim i Abdallahiego we wschodnim Sudanie,—powstawanie bowiem i upadek państw afrykańskich nie wywołuje, wskutek charakteru tych państw samych, żadnych zmian ogólnych w bycie Afryki. Lecz podczas tych miesięcy kilku nastąpiło zetknięcie się anglików z francuzami w Faszodzie. Fa-

¹⁾ Porówn. *Wszechświat* t. XVII, str. 405, 420, 440, 451, 467.

szoda leży we wschodnim Sudanie. Sudan zaś wschodni wraz z przylegającym do niego od północy pasem wchodnim Sahary, stanowią głównie owych właśnie pięć z czemś milionów kilometrów kwadratowych, które nie zostały jeszcze objęte strefami wpływów państw europejskich i pozostawały Afryką dla afrykanów.

To zetknięcie się doprowadziło do głośnego zatargu, którego echo rozbrzmiewało po Europie w postaci telegramów po dziennikach, interpelacyj—po sejmach, rozmaitych dokumentów po kancelaryach dyplomatycznych, a nawet w mniej lub więcej groźnych rozkazach, stosownie do przebiegu wypadków, po ministeriach wojny i marynarki obu państw poważniejszych.

Każdy atoli, dyplomatyczny czy też orężny zatarg, powstały w Afryce pomiędzy państwami europejskimi, które przystąpiły do podziału pomiędzy sobą tej części świata bez poprzedniego jej podboju, prowadzi do jednego, zawsze zgóry dającego się przewidzieć wyniku.

Tym wynikiem bywa stałe rozszerzanie strefy wpływów państw poważniejszych kosztem naturalnie nieobjętych jeszcze przez tę strefę przestrzeni — to jest, dalszy zabór Afryki.

Nie inaczej się stało w tym przypadku.

Umowa pomiędzy Anglią a Francją, zapadła w dniu 21 marca roku bieżącego, a rozstrzygająca polubownie ów zatarg o Faszodę, dzieli pomiędzy te dwa państwa nie tylko Sudan wschodni, o który sam zatarg powstał, ale dla uniknięcia prawdopodobnie sporu w przyszłości dzieli także pomiędzy nie Saharę wschodnią, do tego Sudanu od północy przylegającą, jako naturalną drogę, prowadzącą do niego z wybrzeży morza Śródziemnego. Tak więc znikła z powierzchni Afryki ostatnia przestrzeń wolna.

Z tego przeto względu umowę z dnia 21 marca nazwać możemy ostatnim podziałem Afryki. Wszelkie odtąd następne mogą być tylko wzajemnem ustępowaniem sobie przez państwa europejskie przestrzeni, zajętych już poprzednio przez strefy swoich wpływów.

Ponieważ podział Afryki odbywa się stale w formie coraz dalszego rozszerzania stref wpływów, więc i ten ostatni odbył się na tej samej zasadzie. Francuzi, obejmujący już

przez strefę swoich wpływów Saharę zachodnią i środkową, zbliżali się do wschodniej z zachodu. Anglicy, jako protektorowie Egiptu—z doliny Nilu, to jest ze wschodu. Upadek państwa Abdallahiego postawił tych ostatnich, jako zdobywców tego państwa, nie tylko bezpośrednio już u granic Sahary wschodniej od wschodu, ale i od południa.]

W roku zeszłym, pisząc na tem miejscu o granicy wschodniej strefy wpływów francuskich na Saharze ¹⁾, wskutek dowolności tej granicy, jeszcze podówczas nie utrwalonej żadnym aktem dyplomatycznym, tylko tyle mogłem o niej powiedzieć, że nie stanowi jej, jakby tego oczekiwać należało, przedłużenie w prostym kierunku ku południowi granicy pomiędzy Tunizją, zostającą pod protektoratem francuskim, a Trypolisem, nominalnie do Turcji należącym; lecz linia graniczna, na mapach zwłaszcza francuskich, zwracając się na wschód, w tym kierunku zakreśla łuk dość znaczny i ostatecznie dochodzi do środka północnego brzegu jeziora Czad. Otóż ta granica wschodnia przestała już być dowolną i obecnie otrzymała, choć tylko jeszcze na papierze, ostateczne wykreślenie.

Na mocy rzeczonyj konwencji została ona jeszcze znacznie dalej na wschód posunięta i obejmuje całą południową połowę pasa wschodniego Sahary. Stanowi więc ją, po wyjściu jej od brzegów morza Śródziemnego, początkowo granica wytknięta przez dzieje i zwyczaje, pomiędzy Tunizją a Trypolisem, idąca w kierunku południowym, następnie—linia łamana, odzielająca Trypolis od Sahary na południu (pamiętano bowiem o Turcji, chociaż ona jako strona nie wchodziła do konwencji) do przecięcia przez tę linię pod 16° długości wschodniej (od Greenwich) zwrotnika Raka. Po tem przecięciu zaczyna dalej stanowić ją linia prosta w kierunku południowo-wschodnim, zakreślona aż do 24° długości wschodniej. Od tego zaś punktu granica zwraca się znowu ku południowi i bieży wzdłuż południka aż do spotkania się z linią odgraniczającą we wschodnim Sudanie Uadai od Darfusu. W ten sposób obej-

¹⁾ Wszechświat 1893, n-r 27, str. 424.

muje ona góry Tibesti, leżące na południe od Trypolisu, i kraje: Borku, na południow-schód od Tibesti, Kanem na północ i Uadai na wschód od jeziora Czad. A przytem okrążając od południa Trypolis przecina strefę wpływów tureckich na południe od tego kraju i zamyka drogę Turcyi, czy też jej spadkobiercy, z północnej Afryki w głąb Sahary.

Tak więc od miesięcy kilku Francya, stając się naturalnie nominalną tylko władczynią i południowej połowy wschodniego pasa Sahary (północną połowę stanowi pustynia Libijska, pozostająca przypuszczalnie w strefie wpływów egipskich) obejmuje przez strefę swoich wpływów całą Saharę i rozszerza swoją akcją dziejową i na jej wschodnie krańce.

Lecz wiemy, że przestrzenie w Afryce wolne, to jest nie wchodzące do strefy wpływów żadnego państwa europejskiego, są zarazem przestrzeniami nieznanymi w nauce; przez geografów nie zbadane, przez przemysł i handel nie wyzyskane. Południowa połowa wschodniego pasa Sahary, jako najpóźniej wchodząca do strefy wpływów jednego z tych państw, pozostaje dotychczas zakątkiem najmniej znanym w Afryce. Krótkie były dzieje poznawania Sahary zachodniej i środkowej. Wschodniej—są jeszcze krótszemi. Dotychczas stanowią je: przeprawa przez Saharę wschodnią do Sudanu środkowego i wschodniego Nachtigala w roku 1869 i takąż przeprawa przez Saharę wschodnią tylko w odwrotnym kierunku i drogą bardziej ku zachodowi wysuniętą Monteila w 1892 r. Opisy odbytej przeprawy przez pierwszego weszły już do nauki i stały się jedyną podstawą tej garstki wiadomości o tych krajach, jakie obiegają Geografie i Etnografie. Opisy drugiego jeszcze tam nie przeszły wskutek swej świeżości.

Zresztą każda z tych podróży, jak to wykazują daty, należy do innego okresu w poznawaniu Afryki. Nachtigala—do okresu przedpodziałowego, w którym, jak to sobie przypominamy, celem głównym wszystkich wypraw była nauka, a wyprawy same ciągnęły się lata całe; Monteila—do popodziałowego, których celem stała się przedewszystkiem polityka, a hasłem pośpiech, prowadzący do wyprzedzenia współzawodników. Po-

mijając już przygotowanie naukowe (Nachtigal był lekarzem, Monteil oficerem marynarki), pierwszy, rozpoczynając od wschodniej Sahary, w pełni sił i zapału przystępował do jej zwiedzenia, dla drugiego przedzieranie się przez nią stanowiło już epilog wyprawy. Z tego wszystkiego wynika i różna doniosłość naukowa obu tych wypraw i odmienne ich obu rezultaty. Nad porównanie z sobą tej doniosłości i zestawienie rezultatów nic bardziej nie zdoła rzucić światła na oba wzmiankowane okresy i przedstawić jaskrawiej obie ich cechy. Jednakże przeprawa Monteila przez wschodnią Saharę stanowi obecnie jedyną kartę w badaniach geograficznych tego zakątka Afryki. Na niej przeto zatrzymać się i ją poznać należy.

Sahara wskutek charakteru swego, jako pustynia, będąc mało pożądaną, nigdy nie była bezpośrednim sama przez się przedmiotem umów dyplomatycznych. Lecz w granice Sahary od północy wchodzi, niby się w niej rozplywa, wybrzeże morza Śródziemnego, a południowe jej krańce bezpośrednio stykają się z Sudanem; przez nią prowadzi droga do wnętrza Afryki. Z tego więc wynika, że ilekroć powstanie pomiędzy państwami europejskimi zatarg bądź o krańce południowe wybrzeża wymienionego, bądź też o północne Sudanu, kwestya Sahary zostawała podnoszoną i, jak ostatniemi czasy, gdy poszło o Faszodę, w stosunku do kraju będącego w mowie regulowaną. Tak też i konwencją anglo-francuską z dnia 21 marca r. b., wytykającą granice dla strefy wpływów francuskich we wschodnim pasie Sahary, poprzedziły inne, wytykające też granice w dwu innych jej pasach. I tak w r. 1870, gdy powstał zatarg pomiędzy Anglią a Francją o środkowy Sudan, jak obecnie o wschodni, konwencya między niemi zawarta w dniu 5 sierpnia rozstrzygnęła ten zatarg wskazaniem granicy dla strefy wpływów obu tych państw w Sudanie środkowym, uregulowała zarazem i wynikłą z tego zatargu i połączoną z nim kwestyą Sahary. Ponieważ Francya do Sudanu środkowego sięgała z północy i z zachodu, Anglia zaś od południa, więc za granicę dla spotykających się stref została przyjęta linia prosta, poprowadzona w Sudanie środkowym od miasta Say, leżącego na prawym brzegu Nigru, do środkowego punk-

tu na zachodnim brzegu jeziora Czad. To rozgraniczenie rozstrzygnęło o granicy wpływów francuskich w Saharze środkowej. Jeżeli bowiem Sudan środkowy na północ od tej linii miał wejść do strefy wpływów francuskich, więc cały środkowy pas Sahary z faktycznych posiadłości francuskich prowadzący do tego Sudanu i do niego przylegający tem samem wchodził do tej strefy. W taki sposób granica południowa strefy wpływów francuskich została w pasie środkowym Sahary uregulowana.

Wskutek tej umowy należało Francji poznać kraj obejmowany przez strefę swych wpływów. Wyprawa naukowo-polityczna była przygotowaną, a na jej czele stanął Monteil. Opis szczegółowy tej wyprawy wydał on w dziele pod tyt.: „De Saint-Louis à Tropolis par le Lac Tschad”¹⁾.

Opuściwszy wybrzeże Atlantyku w Saint-Luis 9 października 1890 r., 10 grudnia 1893 r. stanął w Tripolis zrobiwszy w linii prostej 5 500 km.

Droga, którą przebył Monteil, oznaczona na mapie Afryki, przedstawia dwie linie proste, tworzące na brzegach zachodnich jeziora Czad kąt prosty. Linia, idąca od Atlantyku do jeziora w kierunku wschodnim na 3 300, druga od jeziora do brzegów morza Śródziemnego w północnym 2 200 km długości.

Wyprawę Monteila stanowili: pomocnik jego, sierżant Badaire, jedyny francuz, tłumacz, którego ciągle należało zmieniać dla możności porozumiewania się z coraz to nową ludnością, przełożony nad towarami i do ich sprzedaży przeznaczony handlarz, dziesięciu ludzi eskorty, kucharz i dwu sługzących.

Po czteromiesięcznym pobycie w Kuka, stolicy Bornu, leżącej nieopodal jeziora Czad, d. 15 sierpnia 1892 r. Monteil opuścił to miasto, przyłączywszy się do arabskiej karawany kupieckiej, dwa razy do roku przebiega-

jącej Saharę pomiędzy Czad i Tripolis, swą zaś drużynę, zmalałą o dwu ludzi, zbiegłych w drodze, powiększył o jednego przewodnika, araba Mai, właściciela 4 wielbłądów i 2 koni. Karawana ostatecznie złożoną została z 78 wielbłądów, 7 koni, kilkunastu baranów i 30 ludzi uzdolnionych do obrony, oraz 30 młodych niewolników.

Przypominamy sobie, że wschodnią Saharę przecinają w poprzek z południo-wschodu na południo-zachód rozciągające się góry Tibesti. Otóż te góry i przylegające do nich naokół kraje zaludniają plemiona tubu. Dla podróźnych zastępują oni tuaregów ze środkowej i zachodniej Sahary. Poniżej zaś Fezzanu spotykają się rabusiowskie hordy arabów. Trzydziestu uzbrojonych i zdolnych do obrony w tej karawanie miało odpierać napady owych tubu i arabów.

Monteil z karawaną przedzierał się w kierunku prostym na północ, pomiędzy górami Air i Tibesti, w równej prawie odległości od obu, na oazy Kauar.

Droga, wynosząca 2 200 km, przedstawia cztery różne działy: w pierwszym od Ngegni, ostatniej na północnym brzegu jeziora Czad osady, do Bilmy, pierwszej osady w oazie Kauar na przestrzeni 500 km znajduje się tylko pięć studni, w których nie można nadto być pewnym, że się znajdzie wody dostateczną ilość, lub że do wody pozwolą przystąpić tubowie. Od Bilmy do Jat szereg osad i pojedynczych oaz na przestrzeni 200 km stanowi dział drugi. Trzeci—również jak pierwszy pustylny, od Jat do Murzuku, stolicy Fezzanu, na przestrzeni 600 km posiada również tylko pięć studni. Czwarty i ostatni, od Murzuku do Tripolisu, ciągnie się 900 km i chociaż nie traci ogólnego charakteru, cechującego Saharę i jest jak drugi nużącym, nie przedstawia wszelako tylu niebezpieczeństw ile pierwszy i trzeci.

Tych dziesięć studni na przestrzeni 1 100 km w pierwszym i trzecim dziale nie są jedna od drugiej w równej odległości rozmieszczone. Z tego wynika, że na 24 godziny w dobie nieraz 16, a nawet 20 potrzeba było być w ruchu, a to z tej przyczyny, by z małym z konieczności zapasem wody przejść jaknajśpieszniej przestrzeń, oddzielającą jedną studnię od drugiej.

¹⁾ Że i sam Monteil zapatrywał się na przejście Sahary jako na epilog wyprawy, dowodzi miejsce, jakie wyznaczył opisowi tego przejścia w swem dziele: 90 na 462 stronie, i traktowanie: zamiast opracowanego opowiadania znajdujemy wyciąg z notatek podróźniczych. Do pierwszej części tej podróży powrócę w rzeczy o Sudanie.

Opuściwszy Ngegni 25 sierpnia, Monteil stanął w Bilma 12 września. Ponieważ dzień cały, 4 września, karawana odpoczywała przy studni Agadem, więc na przejście pierwszego działu, 500 km, podróżnicy użyli dni 15, a więc robili po 33 km przecięciowo na dobę.

Ponieważ ludność miejscowa, jeżeli wogóle mówić można o ludności miejscowej na Saharze, składają tubowie, a jedynymi przechodniami są arabowie, każda miejscowość nosi podwójną nazwę, w języku pierwszych i drugich. Najważniejszymi zaś miejscowościami są na pustyni studnie. Pomiedzy drugą studnią, Beduaran w języku tubu, a Belgadzifari arabów i Bilma, na przestrzeni jakich 200 km ciągnie się kraj wyjątkowo płaski i jednolity. Arabowie nazywają go Tintumma i twierdzą, że na nim dyabli pokazują się wciąż znużonym przechodniom. Podróżują zwykle nocą, gdyż wskutek stalego zlewania się linii horyzontu z firmamentem i braku zupełnego jakiegokolwiek bądź na powierzchni wynioślejszego punktu, na którym oko spocząćby mogło dla oryentowania, gwiazda biegunowa staje się jedynym pewnym drogowskazem. Następujący ustęp, sądzę, da niejakię pojęcie o rzeczy.

„Kiedy wyruszyliśmy w nocy, z 2-go na 3-ci września, o g. 9 m. 50 z przystanku, do znużenia zwykłego, spowodowanego drogą i bezsennością, przyłączyło się zupełne wycieńczenie. Już o 11 ludzie moi zaczęli się starać, by pod jakimkolwiek bądź pretekstem pozostać w tyle i usiąść. Spostrzegłszy ich nieobecność powracałem, by ich poszukiwać, gdyż usnięcie, tak łatwe z powodu wycieńczenia, było już śmiercią. Namową, a nawet siłą zmuszałem do połączenia się z karawaną. Lecz oto sam znalazłem się bez sił całkowicie, jak również i mój koń. Pomimo strasznych wysiłków woli, sen skleił mi powieki. Nie mogłem przeciwdziałać temu. I koń od czasu do czasu przystawał, by usnąć. Trwało to wprawdzie kilka sekund, lecz wystarczało, bym się ocknąć zdołał. Jednakże czułem dokładnie, że jeśli bym zdążył zdrzemnąć się przez dwie lub trzy minuty, nie więcej, to gwałtowna potrzeba snu mogłaby ustąpić.

„Jeden z moich ludzi znalazł sposób poradzenia sobie. Wiedząc, że go w porę nale-

żyta obudzę, leciał on jak opętany naprzód aż do pierwszego, znajdującego się na czele karawany wielbłąda, a doleciawszy, jak masa bezwładna padał na ziemię i zasypiał. Karawana, obok niego przechodząc, mijała go a ponieważ dążyła pośpiesznie i ściśnionym łańcuchem, nie mając większej nad 100 m długości, przechodziła we dwie minuty. Nadjechawszy, miałem dosć trudności, nim go rozbudziłem. Nie mogąc dłużej zapanować nad sennością, postanowiłem spróbować sam tego sposobu. Stanąwszy na przodzie karawany, rzuciłem się na ziemię i nagle zasnąłem, trzymając w rękę za cugle mojego konia. Wszakże czułem wrażenie szumu; nie jasno, ale przedstawiałem sobie, że karawana mija mnie, że i ostatni w niej już przeszli obok mnie. Jeszcze przez chwilę czułem, że się wszystko oddala, że się oddaliło, nakoniec już nic nie pamiętałem, nic sobie nie przedstawiałem. Straciłem samowiedzę. Nagle się budzę, skaczę na konia, jestem zupełnie przytomny. Szukam oczyma karawany i nic nie widzę, przysłuchuję się na wszystkie strony i nic nie słyszę; strach mnie ogarnia: chcę poszukać gwiazdy biegunowej i znaleźć jej nie mogę. Przychodzi mi do głowy, że nawet znalazłszy ją i jadąc w jej kierunku mogę przejechać obok karawany nie spostrzegłszy jej. Ta myśl doprowadzała mnie do szału. Tracę przytomność umysłu. Niewypowiedziany przestрах chwytą mnie za gardło. Wołam, krzyczę, nikt i nic nie odpowiada...

„Nadludzkiego potrzeba było wysiłku, by się nieco uspokoić, przyjść do siebie, odzyskać zimną krew; gwiazdy tańczyły przed memi oczyma lepnącemi; płaszczyzna piaszczysta wspinała się niby mur wysokości bezmiernej. Nakoniec zapanowałem nad sobą. Dojrzałem gwiazdę na swoim miejscu i ruszyłem z miejsca popędzając konia. Zaledwo 300 ujechałem metrów, a już dogoniłem ogon karawany”. Pokazywanie się dyabłów w Tintumma zostało wyjaśnionem.

Nazajutrz karawana dosięgła Agadem. Stan jej moralny i fizyczny wymagał długiego wypoczynku. Na dłuższy wszakże jak jednodniowy nie pozwalała ilość prowiantu. By się zaopatrzyć w odpowiednią ilość jada i wody potrzeba by było zwiększyć znacznie liczbę wielbłądów; zwiększenie ilości wielbłą-

dów, wymagało odpowiedniego zwiększenia personelu, czemu zawsze stoją na przeszkodzie jużto nieodpowiednie środki pieniężne, jużto brak ludzi. Pośpiech stąd wynikający stanowi drugą klęskę podróżników.

Powyżej Agadem rozpoczynają się wydmy piaszczyste.

Oazy Kauar wytworzyła wysoka ściana skalista, ciągnąca się od północy na południe na długość do 80 km. Broni ona od wiatrów, a z niemi od piasków, wzdłuż niej idący pas ziemi, szeroki na 3—4 km. Na nim przez to woda podskórna z łatwością się wydobywa. Z wodą zaś powstaje roślinność. Roślinność przynęciła ludzi. I oto na niej powstało kilka osad: Bilma, Aryni, Anaj.

Po pobycie w Bilma dwu dni, w Aryni dziesięciu, w Anaj czterech, 28 września Monteil opuszcza Kauar.

Ponad Kauarem pojedynczych jeszcze kilka pomniejszych oaz (Juggeba, Singgendin, Jat) wraz z nim tworzących dział drugi drogi, przebywa w przeciągu dni sześciu i 4 października wstępuje w trzeci.

Tych 600 km przebywa w ciągu dni 21. Do zwykłych warunków podróży po Saharze, wytworzonych przez przyrodę kraju, na tej przestrzeni przyłączyła się jeszcze ciągle obawa napadu bądź tubów, bądź arabów, będących z sobą w wiecznej rozterce. Jednakże bez wybitniejszych przygód dnia 25 staje w Murzuk, stolicy Fezzanu.

Przejście ostatniego działu, 900 km, zajęło czasu 35 dni, od 5 listopada do 10 grudnia. Szło ono pośpiesznie i bezpiecznie, gdyż u progu Starożytnego Świata. 13 grudnia wyprawa opuściła Tripolis; 18 na okręcie Saint-Augustin zawinęła do Marsylii. Składała ją jedenastu czarnych i dwu białych: Monteil i Badaire.

Ranga pułkownika i krzyż Legii honorowej, jako dla wojskowego, medal pamiątkowy z napisem: „Au Commandant Monteil explorateur de l'Afrique Centrale par le Tchad la ville Paris, 1892”—jako dla śmiałego i wytrwałego podróżnika, były nagrodami dla pierwszego z białych. Medal za sługi z podwyższeniem godności wojskowej—dla drugiego. Dla czarnych—medale wojskowe i powrót nad brzegi ojczywego Senegalu.

Karta Sahary wschodniej została wzboga-

coną o 17 zdjęć topograficznych. Wyprawa trwała dwadzieścia siedem miesięcy (20-go września Monteil opuścił brzegi Francji, 18-go grudnia 1892 r. powrócił na nie).

Obecnie stało się we Francji rzeczą zupełnie jasną, że, gdyby przed dwudziestu laty rozpoczęte rozprawy o drodze żelaznej transaharyjskiej doprowadziły do jakiegokolwiek bądź rezultatu i projekty choć częściowo się urzeczywistniły, sprawa o Faszodę zupełnie inny przybrałaby kierunek. Opierając się o Saharę, przerzniętą przez kolej żelazną, Francja nie musiałaby opuścić Faszody, a z nią wschodniego Sudanu i brzegów górnego Nilu, a przyjąć od Anglii część pasa wschodniego Sahary, lecz mogłaby pozostać w Faszodzie, a Anglii ofiarować jaki skrawek Sudanu. Projekty więc budowania drogi transaharyjskiej odżyły.

I chociaż zapanowało hasło: le meilleur Transsaharien, c'est celui qui se fera, jednakże wschodniosaharska, wychodząc z Tunisu na Gadames i Gat, przejść musi drogą, którą się przedzierał przez Saharę wschodnią Monteil. Wtedy podróż jego przybierze inne niż teoretyczne znaczenie, a z Tintumma znikną prawdopodobnie pokazujące się jeszcze tam dotychczas dyabły.

I. Radliński.

O chorobie górskiej. ¹⁾

IV.

Saussure, opisując swą wycieczkę na Montblanc w r. 1787, w jednym miejscu tak mówi:

„Spostrzegalem zjawisko dość ciekawe, a mianowicie, że dla każdego człowieka wchodzącego na górę istnieją granice rozrzedzenia powietrza, których bezkarnie przekroczyć mu niewolno. W wycieczce towarzyszyło mi kilkunastu włoscian. Otóż, doszedłszy do pewnej wysokości, żadną miarą

¹⁾ Patrz Wszechświat n-ry 29, 31, 32 z r. b.

nie mogli oni posuwać się dalej; ani odpoczynek, ani próby, ani obietnice nagrody—nie nie pomagało. Dostawali bicia serca, wymiotów, omdlenia, niekiedy gorączki. Wszystkie te objawy znikaly, skoro tylko spuszczały się niżej i oddychali bardziej zgęszczonym powietrzem²⁾.

Treść tej krótkiej wzmianki, uczynionej przed stu przeszło laty, obecnie stała się przedmiotem licznych studyów i posiada dość obfitą literaturę, a kilka wzmiankowanych objawów wchodzi dziś do składu wyodrębnionej postaci chorobowej—t. zw. choroby górskiej.

Choroba górską (maladie des montagnes, mountain sickness, Bergkrankheit) występuje u osób, oddychających mniej lub więcej rozrzedzonym powietrzem i cechuje się następującymi objawami: chory doznaje nagle bólu głowy i duszności, brak mu tchu, tętno zaczyna uderzać coraz szybciej, nudzi go i zbiera mu się na wymioty, siły go opuszczają, w dołku ściska, twarz blednie, w uszach mu szumi i dzwoni, w oczach robi się ciemno i chory niekiedy wpada w stan omdlenia. Stan taki trwa od kilku sekund do kilku dni. Najczęściej przechodzi pierwszego lub drugiego dnia pobytu na wysokiej górze. Podczas niepogody objawy te występują daleko częściej. Nie wszyscy jednak dostają tej choroby. Faralli np., opisując swą wycieczkę w r. 1880 na Etnę (2942 m), powiada, że z liczby 100 uczestników tej wycieczki tylko 30 osób uległo cierpieniu, z tych zaś tylko 2 osoby szły pieszo, reszta zaś jechała na mułach. Saussure wspomina, że i zwierzęta zapadają na chorobę górską; mułom jego np. często nawet podczas spoczynku brakowało oddechu.

Że objawy choroby górskiej zależą bezpośrednio od rozrzedzenia powietrza, temu nikt nie zaprzeczy. W jaki jednak sposób i dlaczego rozrzedzone powietrze wywołuje tego rodzaju objawy, na to pytanie jednoznacznej odpowiedzi badacze nie dają. Istnieje kilka zarówno dowcipnych jak mało słusznych hipotez, kwestyą tę niewiele wyświetlających. W ostatnich czasach stała się ona przedmiotem studyów fizyologa turyńskiego Mosso, który najpierw poddał krytycznej ocenie poprzednie teorie, a następnie podał własną, zupełnie oryginalną. Z nią też

w szkicu niniejszym zapoznać pragniemy czytelników Wszechświata.

* * *

Najstarsza hipoteza, objaśniająca chorobę górską, powiada, że przyczyna jej tkwi w rozszerzeniu się gazów w jamie brzusznej pod wpływem rozrzedzonego powietrza w atmosferze; gazy te mają uciskać na przeponę, a pośrednio i na serce i wywołują wzmiankowane wyżej objawy. Przypuszczenie to jednak jest zbyt dowolne; ciśnienia w jamie brzusznej wprawdzie mierzyć nie sposób, objętość zaś brzucha, jak to wielokrotne pomiary sprawdziły, na górach nigdy się wyraźnie nie zwiększa.

Dufours powiada, że przyczyną choroby górskiej jest znużenie wskutek niezwyklej pracy mięśniowej i brak tlenu. Paweł Régnard na poparcie tego twierdzenia robił następujące doświadczenie: pod dzwonem pneumatycznym umieszczał dwie świnki morskie, jedną w kole, w jakim trzymane bywają wiewiórki, drugą nazewnątrz koła; kiedy powietrze pod dzwonem było tak rozrzedzone, że odpowiadało wysokości 4600 m, to świnka morska, która się obracała w kole, leżała i nie mogła się poruszać, druga zaś zachowywała się spokojnie. Oczywiście, analogii do człowieka przeprowadzić stąd nie można. Wreszcie objawy choroby górskiej występują także u osób, które wznoszą się balonem, lub jadą na szczyty na mułach, unikając możliwie znużenia.

Al. Humboldt, opisując swą wycieczkę na Chimborazo w r. 1838, powiada, że objawy choroby górskiej zależą prawdopodobnie od znużenia i od chodu utrudnionego przez to, że w powietrzu rozrzedzonym ciśnienie w jamach stawowych się zmniejsza i główki kości dążą wskutek tego do wyjścia ze swych panewek. Tymczasem badania wykazały, że ciśnienie w jamach stawowych jest tak nieznaczne, że nawet bardzo wysoki stopień rozrzedzenia powietrza wpływu nań wyrzucić nie może.

Kronecker, profesor fizjologii w Bernie, któremu rada Związku szwajcarskiego, przystępując do budowy kolei na Jungfrau, poleciła zbadać i opisać fizjologię człowieka na wysokich górach, tak mówi: wszystkie obja-

wy choroby górskiej zależą od zaburzeń w krążeniu krwi; wskutek zmniejszonego ciśnienia w atmosferze naczynia włosowate płuc ulegają przekrwieniu, w następstwie czego prawa komora serca ulega przerostowi, w żyłach powstaje zastój, ciśnienie w tętnicach się zmniejsza, stąd senność, skłonność do omdleń; zastój w naczyniach brzusznych powoduje nudności i wymioty.

Conway, opisując swą wycieczkę na szczyty Himalajów w r. 1893, powiada, że obserwowane przez niego na wysokości 6000 m objawy choroby górskiej zależą od zmienionego składu chemicznego powietrza nad warstwami śniegu, gdyż ma ono zawierać procentowo znacznie mniej tlenu. Przeciwno temu przemawia jednak: 1) nadzwyczajna zdolność gazów do dyfuzji, 2) dodatnie wyniki analiz tego powietrza i 3) fakt, że objawy choroby górskiej występują i na nagich skałach.

Paweł Bert, następca Klaudyusza Bernarda na katedrze fizjologii w Sorbonie paryskiej, w swem dziele „Sur la pression barométrique” rozszerza myśl Jourdaneta, lekarza, który dłuższy czas bawił na wyżynach Meksyku. Jourdanet, jak to już wspominaliśmy w szkicu p. t. „Chemia oddychania i krążenie krwi na górach”¹⁾, stworzył teorią „anoxyhemii”, dowodząc, że hemoglobina krwi w powietrzu rozrzedzonym może absorbować znacznie więcej tlenu, niż ma go na swe usługi, wskutek czego powstaje rodzaj „zaduszenia”, asfiksy tkanek.

Teoria „anoxyhemii” istniała w nauce do roku 1883, kiedy badania Fraenkla i Gerperta w Berlinie wykazały, że metody badań Pawła Berta nie były należyte ściśle, że krew nawet pod ciśnieniem 41 cm, odpowiadającym wysokości 4915 m, zawiera zupełnie normalną ilość tlenu i że wogóle niema na świecie góry, na której możnaby się było obawiać, że hemoglobina krwi nie będzie miała do wchłaniania dostatecznej ilości tlenu.

Zapowne niejeden z nas bawił się w dzieciństwie z rówieśnikami w następującą fizyologiczną zabawkę: zaciskał nos i zatykał usta, jednym słowem zupełnie wstrzymy-

wał oddech i dumny był, kiedy udało mu się przetrzymać przeciwnika. Dziś na ten eksperyment fizyologiczny, oczywiście, inaczej patrzemy. Wiemy dobrze, że wskutek zatrzymania oddechu we krwi nagromadza się nadmierna ilość dwutlenku węgla, krew z tętniczej staje się coraz bardziej żylną, a zwiększona ilość dwutlenku węgla tak drażni ośrodek oddechowy, że dłużej jego czynności siłą woli powstrzymać nie możemy.

Zapomocą tego doświadczenia Mosso próbował stwierdzić teorią Pawła Berta. Jeżeli, jak chce Bert, choroba górska jestto rodzaj asfiksy i zależy od braku tlenu, to zamknięcie nosa i ust na górach powinno być krócej wytrzymywane, niż na nizinach. Badania Mossa, czynione z pneumografem nad uczestnikami wyprawy na Monte Rosa (4560 m), wykazały, że istotnie osoby badane mogły oddech wstrzymywać krócej, lecz oddech nie tak prędko wracał do normy, jak na nizinach, ogółem jednak owe sztuczne zaburzenia w oddechu trwały przez czas jednakowy.

Zapomocą tej próby Mosso chciał rozpoznać skłonność do choroby górskiej. Piętnastu swym słuchaczom w Turynie polecił robić podobne doświadczenia, z których okazało się, że czas dowolnego zawieszenia czynności oddechowej wahał się od 17 do 72 sekund i wcale nie miał nic wspólnego ani ze wzrostem ani z wagą ani z pojemnością życiową klatki piersiowej, t. j. z ilością najgłębiej wdychanego powietrza po najgłębszym wydechu. Najdłużej bo na 72 sekundy, mógł zawieszać czynność oddechową student, którego pojemność życiowa klatki piersiowej wynosiła tylko 3250 cm³, t. j. nie dochodziła do przeciętnej normy—3800 cm³. Również długo mógł wstrzymać oddech jeden student bardzo anemiczny. Prawdopodobnie więc mamy tu do czynienia jedynie z większą lub mniejszą wrażliwością układu nerwowego.

Jeżeli kilka razy najgłębiej wciągniemy powietrze, to po takich kilku wdechach następuje przerwa, trwająca kilkanaście sekund: tlenu we krwi nagromadziła się ilość nadmierna, następuje zawieszenie czynności oddechowej—apnoe. Mosso porównywał czas trwania „apnoe” w Turynie (276 m) i na Monte Rosa (4560 m); okazało się, że na

¹⁾ Patrz Wszechświat n-r 31 z r. b.

szczyście Monte Rosa „apnoe” trwa nieco krócej, jednakże u jednego żołnierza nieco znużonego trwało ono dłużej, a więc i tu prawdopodobnie w grę wchodzi przede wszystkim zmiana pobudliwości i czynności rdzenia przedłużonego.

Jeżeli choroba górską ma polegać na braku tlenu we krwi, to istoty odporne na brak tlenu, powinny być odporne i na wpływ powietrza rozrzedzonego. Wychodząc z tego założenia, Mosso czynił doświadczenia z kaczkami, które, jak wiadomo, po 6—7 minut mogą nie oddychać, trzymając głowę pod wodą. Mosso wkładał je pod dzwon pneumatyczny i rozrzedzał powietrze. Kiedy ciśnienie doszło do 14—16 cm rtęci, już po jednej minucie pobytu pod kloszem kaczka przewraca się i występują u niej ciężkie objawy zaduszenia. Wyjęta z pod dzwonu przez długi czas zatacza się i chwieje. Dziwnem się przeto wydaje, że kiedy trzymana pod wodą powstrzymać może oddech przez 6—7 minut, tu pobyt jednonminutowy wywołuje tak ciężkie objawy. Braku tlenu z oddychaniem w powietrzu rozrzedzonym utosiłować więc nie można.

K. Richet, opierając się na powyższych doświadczeniach i nie wdając się w bliższą analizę tych zjawisk, w swym „Dictionnaire de Physiologie” tak mówi: istnieją dwa rodzaje asfiksji (uduszenia); przy zawieszeniu oddychania występuje podniecenie ogólne, rozszerzenie źrenic, drgawki, oddawanie kału i moczu pod siebie i t. p.; przy oddychaniu rozrzedzonym powietrzem źrenice się zwężają, występuje senność, odrętwienie, bez żadnych poprzednich objawów podniecenia.

Gdyby choroba górską zależała od braku tlenu, to podczas snu, kiedy zapotrzebowanie tlenu wskutek zmniejszonej sprawy utleniania się zmniejsza, objawy chorobowe nie powinny występować. Tymczasem dzieje się przeciwnie. We śnie, jak to prawie wszyscy turyści zaznaczają, przykre objawy choroby górskiej występują bardzo często i dowodzą bezwątpienia jakichś zmian w czynności chemicznej mózgu i rdzenia przedłużonego.

Że wogóle chorobie górskiej główne znaczenie przypada układowi nerwowemu, świadczy o tem i ten fakt, że im bardziej rozwinięty układ nerwowy posiada dane zwierzę, tem łatwiej podlega tej chorobie. Człowiek

np. jest najbardziej wrażliwy na wpływ rozrzedzonego powietrza, bardziej, niż małpy lub psy, te zaś bardziej niż ptaki, żaby zaś są najmniej wrażliwe.

Choroba górską przedstawia do pewnego stopnia obraz porażenia nerwu błędnego. Wiadomo, że po przecięciu tych nerwów częstość uderzeń tętna prawie w dwójnasób się zwiększa, oddech staje się powolnym. A może też mamy do czynienia z niedostatecznym drażnieniem tego ośrodka oddechowego i sercowego?

Takie pytanie zadaje Mosso i odpowiada nań twierdząco. Usiłuje on dowieść, że główną przyczyną choroby górskiej jest brak we krwi dwutlenku węgla czyli t. zw. przez niego „akapnia”¹⁾.

* * *

Znaczenie dwutlenku węgla dla życia organizmu znane jest już oddawna. Dla ośrodków sercowego i oddechowego jestto daleko silniejsza podnieta, aniżeli brak tlenu. Gdy tlen związany jest we krwi prawie wyłącznie z czerwonymi ciałkami, dwutlenek węgla wiąże się z rozmaitemi substancjami; niektóre z tych związków, zwłaszcza węglany kwasne pod zmniejszonym ciśnieniem łatwo ulegają rozprężeniu.

Już Loewy podczas swych badań nad oddychaniem w kamerze pneumatycznej spostrzegł, że wdychanie dwutlenku węgla również usuwało występujące ciężkie objawy, jak i wdychanie tlenu. Ten sam skutek wywierała niewielka praca mięśniowa, przy której wytwarzała się znaczniejsza ilość dwutlenku węgla.

Mosso stara się objaśnić wszystkie objawy choroby górskiej brakiem dwutlenku węgla we krwi, a następnie szeregiem doświadczeń teorię swą usiłuje stwierdzić.

Brakiem dwutlenku węgla we krwi objaśnia on przyspieszenie bicia serca na szczycie Monte Rosa i zwolnienie oddechów—stany, jakie spostrzegamy po przecięciu nerwów

¹⁾ Wyraz ten Mosso zapożyczył z języka greckiego. Άκαπνοσ oznacza—bez dymu. „Starożytni—powiada on—nie znali dwutlenku węgla. Wybrałem wyraz „dym”, jako najlepiej oddający pojęcie dwutlenku węgla”.

błądnych. Fakt ten również tłumaczy, zdaniem jego, zjawisko potęgowania się objawów choroby górskiej podczas snu, kiedy wskutek spokoju produkcja dwutlenku węgla się zmniejsza. Analizując krew tętniczą psa na Monte Rosa, Mosso doszedł do wniosku, że na takiej wysokości (4 560 m) $\frac{1}{6}$ część dwutlenku węgla ze krwi ginie. Nic też dziwnego, że podobne zmniejszenie się tak ważnego dla życia bodźca nie może przejść bez następstw.

W badaniach Mossa, kiedy osoby w kamerze pneumatycznej oddychając rozrzedzonym powietrzem wdychały nieco dwutlenku węgla, objawy chorobowe ustępowały.

Fizyolog ten opisuje szczegółowo kilka doświadczeń z oddychaniem w kamerze pneumatycznej, dokonanych na służącym w pracowni i nad samym sobą. Służący jego, oddychając powietrzem, odpowiadającym wysokości 6 500 m, czuł się gorzej, aniżeli wtedy, gdy odpowiadało ono wysokości 8 800 m, t. j. najwyższemu szczytowi w Himalajach. Analiza powietrza, wydychanego w pierwszym przypadku, wykazała, że na 19,9% tlenu zawierało ono 0,9% dwutlenku węgla, w drugim zaś na 17% — 2,2% CO₂.

A oto w krótkich słowach opis jednego z doświadczeń, które dokonał w Turynie nad samym sobą :

Godz. 3 m. 40. Mosso wchodzi do kamery pneumatycznej. Tętno uderza 69 razy na minutę, liczba oddechów na minutę 19. Ciśnienie atmosfery—742 mm. Stopniowo powietrze zaczynają rozrzedzać.

Godz. 4 m. 50. Częstość tętna—74. Liczba oddechów—11. Ciśnienie 502 mm.

Godz. 5 m. 6. Częstość tętna—88. Liczba oddechów—11. Ciśnienie 340 mm. Mosso czuje się niezupełnie dobrze. Lekkie ruchy ręką, zdaje mu się, stan jego nieco polepszają.

Godz. 5 m. 28. Częstość tętna—84. Ciśnienie 292 mm (= 7 617 m). Czuje się dobrze.

Godz. 5 m. 39. Częstość tętna—88. Liczba oddechów—14. Ciśnienie to samo. Głowa mu ciężka. Apatya i obojętność nim owłada. Wydycha powietrze do butelki, aby później je zanalizować. Zapomocą specjalnego kranu wpuszcza do kamery 100 l

tlenu. Ciśnienie zwiększa się o 1 cm. Mosso czuje się natychmiast lepiej.

Godz. 5 m. 50. Częstość tętna—65, słabe. Liczba oddechów—19 na minutę. Ciśnienie 290 mm.

Godz. 6 m. 4. Częstość tętna—73. Ciśnienie 222. Głowa staje się coraz cięższa.

Godz. 6 m. 9. Częstość tętna—84. Liczba oddechów—18. Ciśnienie 192 mm, odpowiadające 11 650 m. Mosso czuje się nieźle, tylko jest nieco apatyczny. Napełnia butelkę powietrzem, wydychanem do analizy, i powoli poleca zwiększać ciśnienie.

Godz. 6 m. 24. Mosso wychodzi z kamery pneumatycznej.

Tak więc Mosso wznosił się sztucznie do wysokości, do jakiej nikt jeszcze nie dochodził. W doświadczeniu tem zasługuje na uwagę kilka punktów. Najpierw stwierdzenie faktu, że w miarę rozrzedzania powietrza częstość tętna się zwiększa (z 70 do 88), liczba oddechów się zmniejsza (z 19 do 11 na minutę). Wdychanie tlenu w tej chwili zmniejszyło częstość tętna poniżej normy (do 64 uderzeń na minutę) i zwiększyło częstość oddechu (z 14 do 19). Tę okoliczność, że pod ciśnieniem 292 mm Mosso czuł się gorzej, aniżeli pod ciśnieniem 192 mm objaśnia on w ten sposób, że, jak to analiza wydychanego powietrza wykazała, w pierwszym przypadku znajdowało się w niem 0,8% dwutlenku węgla, w drugim zaś—2,1%.

Mosso robił również kilka doświadczeń nad ludźmi i nad zwierzętami, dając im do wdychania powietrze ze znaczną zawartością dwutlenku węgla (do 16%). Puls w tych razach natychmiast ulegał zwolnieniu, oddech stawał się bardziej przyspieszony.

Tak więc, zdaniem Mossa, wszystkie objawy choroby górskiej pochodzą z braku we krwi dwutlenku węgla, z „akapnii”. Tem np. objaśnia on również fakt, że kiedy raz w schronisku na Monte Rosa nocowało 45 osób, pozostawiwszy na pół otwarte okna, mając do rozporządzenia zaledwie 58 m³ powietrza pokojowego, u nikogo z nich objawy choroby górskiej nie występowały: ilość dwutlenku węgla była w tym przypadku dostateczna. Zmniejszenie pojemności życiowej klatki piersiowej, jakie obserwował u wszystkich uczestników wyprawy, Mosso objaśnia osłabieniem ośrodka oddechowego

i następczem przekrwieniem płuc. Osłabienie zaś czynności ośrodka oddechowego zależy od tego, że pod zmniejszonym ciśnieniem część dwutlenku węgla się ulatnia.

W powietrzu rozrzedzonym znaczna część spożytego alkoholu, jak to wykazały doświadczenia Benedicientiego, ulatnia się przez płuca. Pohl wykazał, że objawy zatrucia chloroformem w rozrzedzonym powietrzu występują znacznie później i są wogóle słabsze, aniżeli w atmosferze normalnej. Prawdopodobnie w sposób analogiczny w rozrzedzonym powietrzu ulatnia się z płuc luźno związany we krwi dwutlenek węgla.

* * *

Teoria „akapni”, jaką Mosso podał dla objaśnienia choroby górskiej, wywołała z kilku stron krytykę. A. Loewy w swej rozprawie „Ueber die Beziehung der Akapnie zur Bergkrankheit” powiada, że Mosso zbyt pośpiesznie przypuszcza zmniejszenie ciśnienia, a więc i zawartości dwutlenku węgla we krwi, wobec zmniejszonego ciśnienia w atmosferze otaczającej. Badania doświadczalne Loewyego wykazały, że ciśnienie tego gazu w krwi zależy głównie od ciśnienia w pęcherzykach płucnych, to zaś nawet pod ciśnieniem atmosferycznym 440 mm wyraźnym zmianom nie ulega.

Fakt, podawany przez Mossa, a spostrzegany również i przez Loewyego, że wdychanie w rozrzedzonym powietrzu w kamerze pneumatycznej dwutlenku węgla, jak również i ruch umiarkowany sprowadza pewną ulgę i poniekąd zabezpiecza od przykrych dolegliwości, Loewy tłumaczył inaczej, niż Mosso. Zdaniem fizjologa turyńskiego stan nasz polepszamy skutkiem tego, że dostarczamy krwi brakującego dwutlenku węgla, zdaniem zaś Loewyego wprowadzony do krwi dwutlenek węgla działa dodatnio pośrednio, gdyż drażniąc ośrodek oddechowy, wywołuje głębsze ruchy klatki piersiowej, i wzbogaca krew w tlen, jednym słowem zabezpiecza nas od „anoxymii”.

Prof. uniwersytetu lądguńskiego Lépine rozpatrując teoretycznie kwestyę choroby górskiej (patrz: La semaine medicale, maj 1899), nie opierając się na żadnych badaniach doświadczalnych, powiada, że przechy-

la się bardziej na stronę teorii „anoxymii”. Zaznacza on między innymi, że doświadczenia z oddychaniem w kamerze pneumatycznej nie należy utożsamiać z oddychaniem w powietrzu rozrzedzonym na górach, gdyż w drugim przypadku działa jeszcze szereg różnorodnych innych czynników. Badania Cornu np. wykazały, że światło na wysokich górach jest daleko bogatsze w promienie fioletowe. Sutherland wykazał, że na znacznych wyniosłościach powietrze bardziej obfituje w ozon. Odkrycie argonu, mówi Lépine, dowiodło nam, że nie mamy prawa być dumnymi z dokładnej znajomości składu chemicznego powietrza.

Tak więc istota i przyczyna choroby górskiej nie są jeszcze zupełnie wyjaśnione. Bądź co bądź oryginalna teoria „akapni”, wypowiedziana przez Mossa, zasługiwała na bliższe rozpatrywanie. Czy jest ona słuszną, o tem dalsze badania fizjologów w niedalekiej przyszłości zapewne nam powiedzą.

D-r St. Kopeczyński.

SPRAWOZDANIE.

— Rak i jego hodowla. Według Fritza Püchnera i innych źródeł opracował Jastrzębiec. Wydawnictwo „Wodnictwa Rolnego”. Warszawa 1899.

Broszurka powyższa stanowi krótki a treściwy podręcznik, w którym prócz pobieżnego dosyć opisu raka ze strony morfologicznej oraz pewnych danych co do jego sposobu życia, znajdujemy sporo wskazówek, dotyczących urządzenia wylęgarni dla raków, ich hodowli, żywienia, łowienia, przewozu i t. p.

Jak zwykle w dziełkach, wyłącznie cele praktyczne na względzie mających, strona czysto naukowa traktowana tu jest dość pobieżnie, chociaż bez błędów. Nieudatnem tylko jest na str. 17 określenie, jakoby rak miał być o'oczony całkowicie twardą pokrywą „wapienną” (?), jak również na str. 18 w przypisku mowa jest o kamkach raczych, których działanie jest takie same jak działanie węglanu „wapna” (zam. wapienia). Dla ścisłości wspomnieć by należało, że pokrywa skorupiaka, o którym mowa, jest „silnie zwapniałą”, nie zaś „wapienną”, gdyż podstawę tej pokrywy

stanowi chityna, utwór pochodzenia organicznego, w którym dopiero wtórnie osadzają się sole mineralne, przeważnie zaś węgiel wapnia.

Trur.

KRONIKA NAUKOWA.

— **Prąd elektryczny pod wpływem promieni Röntgena.** W „Archives des Sciences physiques et naturelles de Geneve“ (t. V) znajduje się ciekawa rozprawa S. Guggenheimera, w której autor zajął się dokładniejszym zbadaniem kilku mniej znanych własności promieni Röntgena. Otóż, między innymi, w części swej rozprawy, zatytułowanej „Des effets actinométriques des rayons Röntgen“ Guggenheimer podaje, jako wniosek ze swych obserwacji, ciekawy fakt, że jeżeli umieścimy w cieczy dwie jednakowe elektrody i poddamy jedną z nich działaniu promieni Röntgena, to wytwarza się jednocześnie prąd elektryczny. Prąd ten, jak okazał autor, biegnie wogóle od elektrody, poddanej działaniu promieni X, do drugiej elektrody, przechodząc obwód zewnętrzny; natężenie zaś tego prądu zwiększa się wraz z natężeniem promieni Röntgena, padających na powyższą elektrodę.

W. G.

— **Roztwory wodne kwasu szczawiowego,** jak wiadomo oddawna, utleniają się pod wpływem światła słonecznego na dwutlenek węgla i wodę, gdy w ciemności pomimo działania tlenu powietrznego stosunkowo długo utrzymują się bez zmiany. Niedawno temu wszakże Jorisson stwierdził, że roztwory rozcieńczone kwasu szczawiowego (poniżej 3%) w obecności grzybków pleśniowych rozkładają się też w ciemności. Obecnie ogłasza p. O. Sule doświadczenia, z których wynika, że proszek palladu, gąbka srebra i gąbka platynowa mają własność znakomitego przyspieszenia procesu utleniania rozcieńczonego kwasu szczawiowego; w najwyższym stopniu czyni to proszek palladowy, który działa nawet w ciemności, podobnie jak grzybki pleśniowe.

(Zeitschr. f. phys. Chemie).

A. L.

— **Różne ciała spalane pod dzwonem gasną** rozmaicie szybko. Pan Pelet zbadał w tym kierunku świece stearynowe, siarkę, fosfor, alkohol i terpentynę i dokonywał rozbioru gazów, powstających po zgaśnięciu z powietrza w dzwone zawartego. Rezultaty rozbioru były obliczone w odsetkach pierwotnego powietrza. Okazało się, że owe materiały palne gasły w następujących chwilach:

1) świece, gdy tlenu zużyło się 4,5—5,2, pozostało zaś 16,25—15,6%;

2) siarka, gdy zużyło się tlenu 10,43—12,6, pozostało zaś 10,37—8,2%;

3) fosfor, gdy zużył się całkowity tlen w ilości 20,8%;

4) alkohol, gdy zużyło się tlenu 9,32%, pozostało zaś 11,48%;

5) terpentyna, gdy zużyło się tlenu 9,0, pozostało zaś pod dzwonem 11,8%.

Dzwon, w którym doświadczenie prowadzono, miał 10 litrów objętości.

(Arch. d. sc. phys. et natur.).

A. L.

— **Wpływ oziębiania jaj na ich rozwój.** Rozległe studia nad tym przedmiotem prowadził w latach ostatnich Dareste. Po śmierci autora ogłasza obecnie rezultaty tych badań p. Rabaud, który brał w nich udział. Wyniki ogólne dadzą się streścić w kilku następujących zdaniach:

1) Jaja kurze znieść mogą temperaturę do -15° C, nie tracąc swej żywotności. 2) Zamarznięcie jaj sprowadza w nich głębokie zmiany, albowiem w większości przypadków dalszy rozwój przedstawia się tylko jako hucanie komórkowe bez wyraźnego zróżnicowania ich. 3) Zboczenie w ten sposób wywołane jest trwałe, a powolne ogrzewanie lub spoczynek nie powracają już jajom zamarzniętym ich rozwoju prawidłowego. 4) Indywidualność zarodków występuje na jaw i w tych doświadczeniach, albowiem niektóre z zamarzniętych jaj wytworzyły jeszcze plód o rozmaitych zboczeniach anatomicznych, ale też w kilku przypadkach budowy prawidłowej.

A. L.

OBJAWY ASTRONOMICZNE

na m. wrzesień.

Miesiąc bieżący należy do najmniej obfitych w zjawiska ciekawe. Z planet żadna nie jest widzialną z łatwością, a z gwiazd stałych najpiękniejszy gwiazdozbiór Oryona wschodzi dopiero po północy.

Dnia 5-go Merkury znajduje się w największym wydłużeniu wschodniem, wynoszącym $180'$, d. 9-go w punkcie przysłonecznym, a w dniu 30-ym po północy znajduje się w złączeniu górnym ze słońcem. W pierwszych dniach września Merkury świeci blisko godzinę przed wschodem słońca, następnie staje się niedostępnym do obserwacji.

Venus znajduje się w bliskości ze słońcem, a w dniu 16-ym o godz. 9 r. w złączeniu górnym, nie jest zatem widzialna w ciągu całego miesiąca. Na krótko przed zachodem można oglądać Marsa, który świeci jednak nisko nad

poziomem z powodu wzrastającego wciąż zбочenia południowego.

Wieczorami można odnaleźć na południo-zachodzie Jowisza chociaż z trudnością, gdyż znajduje się nisko i zachodzi w niespełna 2 godziny po słońcu. Jowisz znajdować się będzie nieco na prawo nad Marsem.

Dnia 10-go Saturn znajdować się będzie w kwadraturze ze słońcem i będzie widzialny najlepiej w pierwszej połowie miesiąca, gdyż świeci przeszło przez 3 godziny po zachodzie słońca.

Z planetoid większych da się wynaleść zapomocą niezbyt silnych szkieł Westa, świecąca jako gwiazda 6,5 wielkości w gwiazdozbiorze Wieloryba; w połowie września Westa przechodzi między gwiazdami α Wieloryba (Mira Ceti) i α Ryb.

Zбочenie słońca zmniejsza się od $+8^{\circ}17'$ do $-2^{\circ}48'$, przez co długość dnia skraca się od 13 g. 35 m. do 11 g. 38 m. Dnia 23-go o godz. 7 rano słońce znajdować się będzie na równiku nieba, co oznacza chwilę porównania jesiennego dnia z nocą; w dniu tym słońca wschodzi i zachodzi w matematycznych punktach wschodu

i zachodu, a w chwili przejścia przez południk zmniejsza swą wysokość od 46° do 35° .

Odmiany księżycy idą w następującym porządku: now d. 5-go o godz. 4 m. 57 rano, pierwsza kwadra d. 12-go o godz. 11 m. 13 w., pełnia d. 19-go o godz. 1 m. 35 pp., ostatnia kwadra d. 26-go o godz. 4 m. 27 pp. Dnia 25-go księżyc będzie widziany w południku w punkcie najwyższym (na wysokości 61°) o godz. 5 m. 32 r.

G. Tołwiński.



SPROSTOWANIE.

W nrze 36 Wszechświata, str. 568, łam II, wiersz 27 od góry zamiast „elektrodrogie przerywanym“ powinno być „elektrolitycznym przerywanym“.

Str. 570 wiersz 3 od dołu zamiast „stwierdzonej“ powinno być „przyjętej“.

Buletyn meteorologiczny

za tydzień od d. 30 sierpnia do 5 września 1899 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.				
30 S.	48,5	48,9	49,6	13,2	18,9	14,9	20,0	11,5	76	W ⁵ , W ⁷ , W ²	—	
31 C.	49,1	47,4	46,7	15,3	22,9	16,7	24,0	12,1	69	SW ³ , SW ⁵ , W ³	0,0	● dr. kilkakrotnie
1 P.	47,0	46,3	45,1	15,8	21,8	15,6	22,4	12,6	71	W ⁵ , W ³ , SW ⁵	4,0	● od p. 5 ⁴⁵ - 7 pp.; T; ☉
2 S.	45,8	45,9	45,1	16,0	21,4	15,8	22,5	12,7	72	W ⁷ , W ⁹ , SW ¹	4,4	● od 1 ⁵⁵ - 5 ⁵⁵ pp.; ● 4 ⁴⁵
3 N.	44,3	45,4	49,2	14,9	18,5	4,4	19,7	14,4	82	W ⁵ , W ⁶ , W ⁷	6,9	● z nocy; ● 1 ⁴⁰ - 2 ¹⁵ p.
4 P.	51,2	52,9	54,0	14,1	17,6	15,0	18,2	11,6	63	W ⁵ , W ⁵ , W ⁵	—	
5 W.	54,1	53,7	53,0	14,9	18,4	17,6	20,2	13,1	77	W ³ , NW ³ , W ⁴	—	
Średnie	48,7			16,6					70		15,3	

TREŚĆ. Paleontologia i teoria rozwoju na schyłku stulecia. Według odczytu G. Steinmanna, przez E. S. — Stan obecny badań geograficznych w Afryce, przez I. Radlińskiego. — O chorobie górskiej, przez d-ra St. Koczyńskiego. — Sprawozdanie. — Kronika naukowa. — Objawy astronomiczne. — Buletyn meteorologiczny.

Wydawca W. Wróblewski.

Redaktor Br. Znatowicz.