



TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA“.

W Warszawie: rocznie rb. 8, kwartalnie rb. 2.
Z przesyłką pocztową rocznie rb. 10, półr. rb. 5.

PRENUMEROWAĆ MOŻNA:

W Redakcyi „Wszechświata“ i we wszystkich księgarniach w kraju i za granicą.

Redaktor „Wszechświata“ przyjmuje ze sprawami redakcyjnymi codziennie od godziny 6 do 8 wieczorem w lokalu redakcyi.

Adres Redakcyi: WSPÓLNA Nr. 37. Telefonu 83-14.

GEOGRAFIA a KRAJOZNAWSTWO.

(Odczyt wygłoszony na posiedzeniu Tow. krajozn. w Warszawie, dnia 10 listopada 1909 r.).

Poznanie kraju ojczystego jest, jak to już nieraz zaznaczano, naszym ogólnym obowiązkiem obywatelskim, ale niemniej także zajęciem miłym, pokrzepieniem ducha i ciała. Przyroda wszędzie jest świeża, zdrowa, wesoła i wolna: dlatego wśród wędrówek po kraju ciało tężeje a duch się wzmacnia, siła woli zaostreża, człowiek staje się zrównoważonym i pewniejszym siebie. Rozkosz poznawania przyrody wzrasta jeszcze, jeżeli to, co widzimy, także rozumiemy. To zrozumienie rzeczy otwiera nam oczy na liczne szczegóły, które przedtem uchodziły naszej uwadze, a właśnie szczegóły cieszą i bawią. Ale co ważniejsze, człowiek jest istotą, która zawsze i wszędzie dochodzi związku przyczynowego, a tylko rozumując nad krajobrazem, odkrywamy, głęboki i ścisły związek, który zachodzi między wszelkimi zjawiskami przyrody naszej ziemi, między upostaciowaniem krajobrazu, a klimatem z jednej,

szatą roślinną z drugiej strony, między rzeźbą, klimatem i niższym życiem organicznym a człowiekiem. Gęstość jego zaludnienia, rozmieszczenie siedzib, przebieg dróg komunikacyjnych, sposób zatrudnienia i zarobku, kultura wogóle i wiele innych stosunków, rozwój historyczny, a w znacznej mierze nawet polityka dzisiejsza znajduje się w nadzwyczaj bliskim związku ze zjawiskami przyrody, z faktami geograficznymi. Nadto rozumne oglądanie zjawisk przyrody uczy nas jeszcze czegoś innego, ważnego dla ogólnych naszych podstaw bytu i życia, mianowicie, że wszelkie stosunki, formy i przedmioty ulegają wiecznej zmianie, wiecznemu przeobrażeniu i że żaden, choćby najsłabszy wysiłek energii czy to nieżywej czy żywej przyrody nie idzie na marne.

Zrozumienia krajobrazu uczy nas geografia, która wciąga w swój zakres wszelkie zjawiska, odbijające się w krajobrazie kuli ziemskiej. Krajoznawstwo atoli rozumiem jako jej dział pochodny, który szuka tego zrozumienia w obrębie pewnej części kuli ziemskiej. Ale geografia, o której tu mówię, geografia współczesna, zupełnie się różni od tej ge-

ografii, której uczyliśmy się w szkołach. Stwierdzamy to z wielkiem zadowoleniem, bo już samo wspomnienie o tej geografii szkolnej wywołuje pewien niesmak: owo systematyczne a suche wyliczanie szczytów, rzek, miast i liczby ich mieszkańców, różnych granic i dróg komunikacyjnych, mnogich danych statystycznych i t. d. obciążało tylko pamięć, a nie zatrudniało rozumu, nie krzepiło ducha. Ta szkolna geografia nie podążała śladami, któremi poszła geografia naukowa ostatnich lat 50-ciu.

Ale trzeba też przyznać, że treść i metoda nauki tej prastarej, a w dzisiejszym wyglądzie całkiem młodej nie ustaliła się przez czas długi. Wprzód była długie lata pod wpływem humanistycznym, widziała wszystko pod kątem widzenia teologicznym, jakoby stworzone dla człowieka w pewnym, z góry określonym celu, i zajmowała się głównie kwestyami geografii rodzaju ludzkiego. W drugiej połowie XIX w. nastąpiła reakcja w tym względzie: nadzwyczajnie silny i szybki rozwój nauk przyrodniczych z zakresu nieżywej i żywej materii na powierzchni ziemi spowodował, że w metodach i przedmiotach geografii ówczesnej zapanował kierunek często wyłącznie przyrodniczy, kierunek,—który z natury rzeczy musiał doprowadzić do podobnie jednostronnych poglądów jak przedtem kierunek historyczno-humanistyczny. Geografowie, zajmując się stosunkami fizycznymi całości kuli ziemskiej, byli właściwie geofizykami,—badając skład, budowę i dawny rozwój skorupy ziemskiej, geologami,—zwracając uwagę swoją na zjawiska i stan średni w atmosferze, meteorologami, badając morza—oceanografami i t. d.

Dziś geografia naukowa zwyciężyła i ten prąd, i szuka prawdy, to znaczy ujęcia i zrozumienia wszelkich zjawisk na powierzchni ziemi w ścisłym połączeniu obu kierunków. Bada ona teraz w równej mierze przyrodę nieżywą i żywą jako też wszelkie zjawiska, związane z człowiekiem, jego osiedleniem, jego kulturą, a nawet jego działalnością polityczno-społeczną. Przedmiotem tym zajmują się jak wiadomo też inne nauki

przyrodnicze, humanistyczne, społeczne. Czem się więc od nich różni geografia? Otóż jedynie sposobem zapatrywania się na przedmiot, który to sposób wytworzył osobne metody geograficzne. Tym oto zasadniczym punktem widzenia geografia zawdzięcza nie tylko samodzielność swoją, lecz też dodatnie wyniki swoich metod, owoc swej pracy. Na czemże polegają te „geograficzne“ punkty widzenia?

Geografia ogólna, a w równej mierze także jej dziecko, krajoznawstwo, ograniczają się tylko do zjawisk, znajdujących się na powierzchni ziemi, lub odbijających się na jej powierzchni; schodzą one w głąb ziemi, lub wznoszą się ponad powierzchnię jedynie w celu tłumaczenia zjawisk na samej powierzchni. Tem się już różnią od innych nauk przyrodniczych (jak od geologii i meteorologii). Natomiast w swój zakres geografia wciąga wszelkie zjawiska powierzchni ziemi.

Drugim zasadniczym dążeniem geografii jest stwierdzenie rozmieszczenia danych zjawisk na powierzchni ziemi i tłumaczenie tegoż rozmieszczenia. I tu geografowi nie idzie jedynie o stwierdzenie rozmieszczenia pewnych typów rzeźby ziemi, pewnych roślin, pewnych wiatrów, pewnej formy chaty i t. d., ale o stwierdzenie rozmieszczenia wszelkich zjawisk na powierzchni ziemi. Cóż czyni nauka geografii z tym ogromnym materiałem, w ten sposób zebrany?

To jest trzecie i najważniejsze zadanie geografii jako też i krajoznawstwa: nauka dzisiejsza stara się stwierdzić ścisły związek przyczynowy i rozwojowy między wszelkimi pojedynczymi zjawiskami na powierzchni ziemi. Tym sposobem z chaotycznego, różnorodnego materiału geografii stwarza jedną całość. Geografia staje się twórczą: łącząc jedno z drugim, wiążąc przyrodę nieżywą i żywą z człowiekiem, pierwiastkiem intelektualno-tradycyjnym,—geografia, a również w mniejszym zakresie też krajoznawstwo jest w stanie natchnąć całość życia i stworzyć organizm wyższego gatunku, który nazywam jednostką naturalną, jednostką geograficzną, jednostką krajoznawczą. To

jedno zapewnia już geografii prawo bytu, tak często zaprzeczane.

Uwzględniając cele geografii i krajoznawstwa, zrozumiemy, że zwracają one uwagę na ogrom zjawisk. Badają krajobraz w głębszym tego słowa znaczeniu. Co to jest krajobraz? Jeżeli udamy się na jakąbądź wyniosłość, z której mamy obszerniejszy widok, to stwierdzamy, że na wygląd krajobrazu wpływa przede wszystkim rzeźba danej powierzchni, jakość i rozmieszczenie form wypukłych i wklęsłych, grzbietów i dolin, górotworów i kotlin, łądów stałych i głębin oceanicznych, zalanych morzami. Rzeźba ta, jak ona się nam dziś przedstawia, jest tylko ostatniem stadium rozwoju przeszłego i punktem wyjścia rozwoju przyszłego. Nie była ona od samego początku taką jak dziś i nie pozostanie taką jak dziś. Dzisiejszy wygląd rzeźby jest tylko migawkowem zdjęciem w rozwoju rzeźby krajobrazowej. Powodem tego jest, że na powierzchnię ziemi działały i działają siły, które czerpią swoją energię ze źródeł poniekąd niewyczerpanych. To są przede wszystkim siły górotwórcze, siły ruchów skorupowych, czerpiące swoją energię z ciepła jądra ziemskiego, ochładzającego i kurczącego się, a z drugiej strony siły modelujące, zwiastowanie i zsuwanie się zwiasteliny, działanie wód płynących i lodowców, wiatrów i t. d., czerpiące swe energie z nieubytującego ciepła słonecznego. Siły górotwórcze i siły modelujące, siły ciemnej otchłani jądra ziemskiego, i siły jasnych promieni słonecznych są ze sobą w przeciwieństwie, walczą ze sobą bezustannie, jest to walka Arymana z Ormuzdem, jedne stwarzają nierówności, drugie zgladzają je, niszczą je; a rzeźba danej krainy jest chwilowem odzwierciedleniem tej walki. Sposób działania sił modelujących jest w wysokim stopniu zależny od ciepła i wilgoci, od opadów i wahań tych czynników klimatologicznych i już dlatego dla zrozumienia krajobrazu zapoznać się musimy ze stosunkami klimatu danej krainy, tem więcej, że w różnych krainach istnieją osobliwości rzeźby powierzchni, które tłumaczyć

możemy tylko odmiennymi stosunkami klimatycznymi w starszych ewolucjach rzeźby powierzchni. Od stosunków klimatycznych zależy też między innymi cały kompleks zjawisk hydrograficznych i tworzenie się szaty śnieżnej i lodowców.

Ogólnie wiadomo, że dzisiejsza szata roślinna i świat zwierzęcy w bardzo dalekim stopniu zależą od warunków rzeźby powierzchni i od warunków klimatu. Grupują się one w formacje, w których odbija się dobitnie ukształtowanie ziemi, skład ziemi, stosunki temperatury, oświetlenia i opadów. Nadto często w krajobrazie roślinnym i zwierzęcym odkryć możemy formy, które rozwinęły się w danej okolicy wobec odmiennych stosunków rzeźby i klimatu a zachowały się w szczątkach do dziś mimo zmian, które zaszły właśnie w tych stosunkach. Jak dalece na wygląd pewnego krajobrazu wpływa działanie człowieka, każdemu zapewne wiadomo: rozmieszczenie ludności, jej gęstość, sposób zasiedlenia, forma siedzib i zabudowań, ruch ludności i towarów, kultura ziemi i wyzyskiwanie płodów mineralnych, rozwój handlu i przemysłu, zdarzenia historyczne, wędrówki ludów, stosunki administracyjne i społeczne dawnych i dzisiejszych czasów dobitnie się odbijają w krajobrazie w głębszym tego słowa znaczeniu; z innymi czynnikami tegoż krajobrazu, z faktami geograficznymi, znajdują się też one w nadzwyczaj ścisłym związku.

Nie tylko przedmiot badań geograficznych i krajoznawczych jest bardzo różnorodny, ale też metody używane w tych badaniach. Geografia, stykając się z przeróżnymi naukami, które dla niej są pomocniczymi, przyjęła od nich metody: np. kartograficzne, geologiczne, fizyczne i t. d., a także historyczne, społeczne, ekonomiczne, statystyczne i t. d., wytwarzając jednakże obok i swoje własne metody porównawcze, jak np. morfologiczne, klimatologiczne, antropogeograficzne i t. d.

Ta nadzwyczajna różnorodność w przedmiocie i w metodach wywołała najróżniejsze sądy o znaczeniu geografii: jedni mniemali, że jest ona najwyższą z nauk

o ziemi, ponieważ centralną, która w swoim łonie skupia wszelkie inne pokrewne nauki. Inni jednak twierdzili, że nie jest ona wcale nauką samodzielną, że nie ma własnych przedmiotów i własnych metod. Mnie się i jedno i drugie wydaje bezpodstawnem i przesadnem: geografia bierze z pomocniczych nauk tylko to, co jej celom odpowiada, jak każda inna nauka; a z drugiej strony, obrabiając materiały, stworzyła sobie własne metody i poglądy. Chciałbym nazwać geografję ponieważ filozofią nauk przyrodniczo-humanistycznych, która, jak filozofia, buduje syntetycznie gmach samodzielny z materiału, podanego jej przez nauki pomocnicze, zapomocą metody własnej, jak filozofia zapomocą logiki, i jak filozofia w nawale zjawisk szuka porządku, ustroju, związku przyczynowego i rozwojowego.

Wszystkie zdania powyższe dotyczą zarówno geografii ogólnej jak i krajoznawstwa: przedmioty, metody, znaczenie i losy są im wspólne, jedynie pole pracy jest różne, mianowicie dla geografii ogólnej daleko obszerniejsze. Dlatego też odmienny jest charakter ich wniosków: geografia odkrywa prawa ogólne, krajoznawstwo tylko prawa, ważne dla danego kraju.

Ale inny jeszcze zachodzi stosunek między geografją a krajoznawstwem: otóż geografia opiera się na doświadczeniach zrobionych w poszczególnych częściach ziemi, więc na materiale krajoznawczym, a nauka o całym kompleksie zjawisk krajoznawczych nazywa się właśnie krajoznawstwem. W tem leży doniosłe ogólne znaczenie wszelkiego krajoznawstwa, że buduje ono podstawy dla geografii ogólnej. Intensywne zbadanie szeregu krain naturalnych i porównywanie tych krain umożliwia generalizację, wyciąganie praw ogólnych. Podczas generalizowania ukazują się luki w materiale. Siłą logiki myśl ludzka buduje pomost przez te luki i tworzy sobie nawet poza materiałem obserwacyjnym poglądy o rozwoju i o związku przyczynowym wszelkich zjawisk na powierzchni ziemi. Tak konstrukcyjna myśl geografa stwarza

hypotezy. Ta chwila jest dla całej nauki niezmiernie płodna. Geograf bowiem musi się postarać, by znaleźć w przyrodzie zjawiska popierające swoje hipotezy lub je obalające. Tym sposobem oko jego staje się bystrzejszem, a badając ponownie jako krajoznawca dany kraj, odkrywa teraz szczegóły, których przedtem nie spostrzegł, bo były zadrobne lub niezrozumiałe.

Z tego wypływa podwójny wniosek: każdy geograf musi się zawsze opierać na materiale krajoznawczym tak jak anatom na materiale antropologicznym; aby móc ocenić wartość materiału krajoznawczego, geograf musi zająć się krajoznawstwem choćby w niektórych krainach naturalnych. Z drugiej strony każdy, pracujący w krajoznawstwie, potrzebuje koniecznie podstaw ogólnej geografii do skutecznej pracy, bo ta ogólna geografia posuwa badania szczegółowe wciąż naprzód, łącząc zjawiska w system i tworząc hipotezy, które wymagają ponownego poparcia. Krajoznawstwo dostarczy ogólnej geografii materiału, a zyska wzamian od niej nowe poglądy i bodźce.

Ale krajoznawstwo ma jeszcze jedno wielkie znaczenie dla geografii ogólnej. Gdy geografia ogólna ma skłonność opracowywania każdej grupy zjawisk oddzielnie i odrywa ją przez to od przyrody, gdzie żadne zjawisko nie jest odosobnione, to krajoznawstwo wiąże wszystkie te zjawiska ze sobą. Właśnie krajoznawstwo jest tą częścią geografii, która jest pełna życia bezpośredniego i która nigdy nie skostnieje w szablonach. Dlatego też badanie krajoznawcze, wszechstronne poznanie pewnej jednostki naturalnej jest czynnością nadzwyczaj wdzięczną i ciekawą. Badacz krajoznawczy nie pochwytyuje jak malarz tylko światła i barwy, jak rzeźbiarz tylko formy, jak historyk tylko zdarzenia w czasie, lecz ujmuje całokształt życia jednostki naturalnej, geograficznej, wyższej od organizmu pojedynczego. Niech sobie więc krajoznawstwo a geografia zawsze podają bratnią dłoń, aby wspólnymi siłami dopiąć wspólnego celu, odtworzenia głęb-

szego związku wszelkich zjawisk na powierzchni ziemi.

Dr. Ludomir Sawicki.

E. J. LESSER.

ŻYCIE BEZ TLENU.

(Ciąg dalszy).

II. Zjawiska anoksybiotyczne u wielokórkowych.

Oddychanie intramolekularne.

Po doświadczeniach Spallanzanego, Edwardsa, Collarda de Martigny, Bergmanna i Jana Müllera nad życiem zimnokrwistych, pozbawionych dostępu tlenu, przysły badania Pflügera, który w 1875 roku dał ściśle podstawy naukowe znajomości życia bez tlenu u zwierząt kręgowych. Pflüger umieszczał żaby w dzwonach o niskiej temperaturze, szczelnie zamkniętych rtęcią. Dzwony te wypełnione były czystym azotem i fosfor nie wykazywał w ich atmosferze obecności tlenu. Pflüger znalazł, że te zwierzęta w pierwszych 5 kwadransach wobec zupełnie odciętego dostępu tlenu wydzielili $10,3 \text{ cm}^3$ dwutlenku węgla, a z dostarczonych przez Reignaulta i Reiset'a danych dla żab, znajdujących się na wolnym powietrzu, zresztą w tych samych warunkach, obliczył 12,2. Uznał słuszność tego poglądu: „że wszystkie procesy życiowe pozbawione przez długi czas tlenu, mogą przebiegać mniej energicznie”, — i przykładł wielką wagę do tego, że z początku anoksybiozy produkcja bezwodnika węglowego utrzymuje się na tej samej wysokości, co podczas oksybiozy. Z tego wnioskuje, że cała ilość bezwodnika węglowego powstaje przez rozszczepienie. Przyczyną tego rozszczepienia jest ciepło, a przebieg rozszczepienia prowadzący do powstania bezwodnika węglowego — (bez współudziału atmosferycznego tlenu) Pasteur w przeciwieństwie do Hoppe-Seylera uważa za zasadniczo

różny od produkcji bezwodnika węglowego podczas fermentacji.

W jednym tylko doświadczeniu Pflüger porównywał anoksybiotyczne wydzielanie bezwodnika węglowego z oksybiotycznym. Tego ostatniego nie oznaczano wprost, tylko obliczano z doświadczeń Reignaulta. Obie te ilości zgadzają się z sobą. Z tego wyprowadzono wniosek, że proces chemiczny nie zmienił się po odciągnięciu tlenu wcale ani ilościowo, ani jakościowo, o ile chodzi o wydzielanie dwutlenku węgla. Nie przeprowadzono jeszcze badań nad oznaczeniem ilości ciał, z których powstał dwutlenek węgla. Przyjęto, że oksybiotycznie i anoksybiotycznie jest rozkładana ta sama ilość. Pomimo nadzwyczajnej doniosłości, jaką posiadają te badania, tylko H. Aubert poszedł szlakiem naznaczonym przez Pflügera dalej i jego wyniki we wszystkich punktach potwierdził. Aubert oznaczał produkcję bezwodnika węglowego na żabach w różnych temperaturach, na wolnym powietrzu i częściowo na tych samych osobnikach w atmosferze azotu. Dane z tych doświadczeń zebrał w następującą tablicę:

Temp.	Trwanie doświadczenia na wolnym powietrzu	CO ₂ w mg na 1 kg ciała zwierzęcia i godzinę w powietrzu	CO ₂ w mg na 1 kg ciała zwierzęcia i godzinę w atmosferze azotu	Trwanie doświadczenia w atmosferze azotu
3,6	260'	33	42	240'
8,0	—	58	56	225'
8,4	—	—	46	240'
9,8	473'	79	78	300'
10,0	—	—	—	—
11,3	240'	92	95,7	240'
11,5	240'	132	157	200'
14,5	—	—	143	140'
15,0	—	—	130	160'
15,5	—	—	—	—
18,0	240'	141	—	—
18,5	240'	146	—	—

Na podstawie tych badań Aubert wyproceedził wniosek, że „wydzielanie bezwodnika węglowego przez żaby w powietrzu wolnem od tlenu jest tak wielkie, jak w powietrzu zawierającym tlen, zdanie, które już Pflüger wypowiedział“. Wniosek ten nie jest bez zarzutu ze względu na znalezione przez Auberta wartości, zwłaszcza jeżeli zwrócimy uwagę na spostrzeżenia Auberta, o których sam mówi: „wahania w wydzielaniu bezwodnika węglowego u żab, które znaleźli wszyscy badacze, trzeba odnieść do większej albo mniejszej ruchliwości zwierząt i do oddychania płucnego żywszego lub wolniejszego, które jest w związku z temi ruchami“. Aubert nie podaje, czy jego doświadczenia wykonywane w różnych temperaturach były w tych samych porach roku i na żabach o równym lub podobnym stanie odżywienia. Znana jest rzeczą, że pora roku ma znaczny wpływ na przemianę materii u żab. Tę złą stronę Aubert widział w swoich doświadczeniach, mianowicie, że ruchy zwierząt w powietrzu i w azocie były różne. W przypadku oddychania azotem po krótszym albo dłuższym czasie, jak to już Pflüger podał, występują ruchy kurczowe, silne, które Aubert wziął za ruchy oddechowe. Aubert więc miał zamiar powtórzyć doświadczenie na zwierzętach zakuraryzowanych, czego jednak, zdaje się, nie wykonał. Z doświadczeń Auberta nie można wyciągnąć wniosku, czy produkcja CO_2 w pierwszych godzinach zmienia się ilościowo. Zwierzęta bowiem przebywające w atmosferze tlenowej i azotowej nie znajdowały się po zatem w równych warunkach, przede wszystkim skutkiem różnej siły ich ruchów mięśniowych. Pominąwszy to, znajdziemy, że dla pewnych temperatur, 8° ($10 - 11^\circ$), istnieje zgodność w wydzielaniu bezwodnika węglowego oksybiotycznym i anoksybiotycznym, gdy tymczasem w temperaturze $3,6$ wydzielanie bezwodnika węglowego w atmosferze azotu jest znacznie większe. Dalej jeszcze można zarzucić Aubertowi, że doświadczenia anoksybiotyczne, które odbywały się w temp. 15° i wyżej, za długo

trwały. W tych temperaturach prawdopodobnie już w drugiej godzinie znacznie podupadło anoksybiotyczne wydzielanie bezwodnika węglowego. Doświadczenia te pod żadnym względem nie wystarczają, aby uzasadnić poglądy, że w jednakowych warunkach w atmosferze tlenowej i beztlenowej tworzą się ilościowo te same masy bezwodnika węglowego. Wogóle odpowiedzi na to pytanie nie można szukać u zwierząt poruszających się swobodnie. Inaczej zupełnie i daleko pomyślniej przedstawiają się te stosunki u roślin. Podstawy teoretyczne do tych badań zbudowali najpierw Pfeffer, Pasteur i Pflüger, na których opierając się, Pfeffer i jego uczniowie i wielu botaników zajmowało się oznaczaniem stosunku oddychania anoksybiotycznego (intramolekularnego) do prawidłowego ($\frac{I}{N}$). Wyrażenie oddychanie intramolekularne, jak go używamy w fizjologii roślin, nie jest trafne, ponieważ już naprzód daje pojęcie istoty niektórych spraw, nad którymi trzeba jeszcze robić badania. Tymczasem wyrażenie to tak się ogólnie przyjęło, że prawie nie zgodzonoby się na to, aby je zastąpić takim wyrażeniem, jak oddychanie anoksybiotyczne. Zasadę tego Pfeffer objaśnia w r. 1878 w ten sposób:

„Gdy odejmie się komórkom dostęp wolnego tlenu, to roślina i tak wydziela bezwodnik węglowy, który jest produktem głębokich rozkładów, zachodzących w żywej komórce, pozbawionej tlenu wolnego, a które określamy jako oddychanie śródcząsteczkowe (intramolekularne). O ile wiemy, wśród produktów tej sprawy nie brakuje nigdy bezwodnika węglowego, oprócz którego są czasem i inne ciała lotne. Prócz tych znajdują się i nielotne produkty, ale wiadomo, że i w oddychaniu tlenem gazowym dwutlenek węgla nie jest produktem jedynym.

„Genetycznie, jak się później wykaże, oddychanie tlenem jest w ścisłym stosunku i zależności od oddychania intramolekularnego. Przemieszczania cząsteczkowe, które są tego procesu podstawą,

nie ustają po wtargnięciu tlenu do komórki, tylko występują inne produkty końcowe, ponieważ tlen działa tu swoim powinowactwem, albo raczej przez przemieszczenia cząsteczkowe występują powinowactwa do tlenu. Oddychanie śródcząsteczkowe i oddychanie tlenem możemy przez jakiś czas śledzić, jako dwie sprawy oddzielne. Gdy mianowicie trzymamy roślinę w przestrzeni beztlenowej, w komórkach prócz bezwodnika węglowego powstaje alkohol i jeszcze inne ciała nietlne. Te produkty oddychania intramolekularnego utleniają się w dalszym ciągu, np. u pleśni, drożdży i innych, tak, że gdy dostarczymy tlenu, to po jakimś czasie niema z alkoholu ani śladu. Trzebaby więc oddychanie intramolekularne uważać za pierwotną przyczynę oddychania tlenem gazowym.

„Z głębokich zmian cząsteczkowych, występujących podczas oddychania, pochodzą siły potrzebne do utrzymania organizmów. Oddychanie tlenem pozwala roślinom rozwijać swoje czynności, z odciągnięciem tlenu ustaje wzrost z wyjątkiem np. roztoczy, którym oddychanie śródcząsteczkowe pozwala w stopniu mniejszym lub większym na wzrost i rozmnażanie. Oddychanie w szerszym znaczeniu jest we wszystkich przypadkach niezbędne do utrzymania ustrojów“.

Podobne zapatrywania ogłosili w tym czasie Hoppe-Seyler i C. Voit. Twierdzenia Hoppe-Seylera opierają się na jego licznych i ważnych badaniach nad procesem fermentacji. On przeniósł zjawiska tam zachodzące na zwierzęta wyższe i myślał, że kwas mleczny, powstający podczas skurczu mięśni, podobnie, jak i w fermentacji masłowej, może być dalej rozkładany na kwas masłowy, węglowy i wodór. Wodorowi tu występującemu przypisuje wielkie znaczenie, gdyż może tlen aktywować.

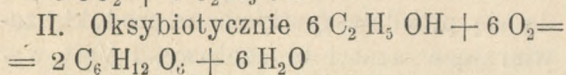
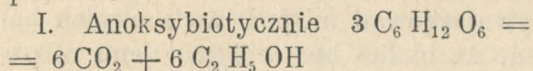
C. Voit, wychodząc z zupełnie innych badań i rozumowań, doszedł mniej więcej w tym samym czasie do takich samych wniosków. Voit wyszedł pierwotnie z założenia Liebiga, że przyczyną rozpadu w ustroju zwierzęcym jest dostęp tlenu. Od tego zdania odstąpił z różnych przy-

czyn. Mówi: gdyby rzeczywiście tlen był bezpośrednią przyczyną rozpadu w ustroju zwierzęcym, to musiałyby z tego wypaść pewne reguły dla stosunków ilościowych materii. Wobec tego więc w ciele zwierzęcym musiałyby się spalać ciała zależnie od ich powinowactwa do tlenu, najłatwiej więc tłuszcz, potem węglowodany, w końcu zawierające azot białko, gdy tymczasem, jak stwierdzają liczne badania, w największej ilości rozkłada się białko, a tłuszcz znacznie trudniej. Dalej, według dawnego pojmowania, zużywanie tlenu musiało być zawsze to samo, mimo różnego pobierania pokarmu, jakościowo i ilościowo wśród warunków zewnętrznych, zresztą tych samych, np. podczas wykonywania pracy. Tak zaś nie jest. Tlen więc nie jest bezpośrednim burzycielem. Rozpad białka jest niezależny od pobierania tlenu, ponieważ zużywanie białka podczas pracy mięśniowej jest niezmiennione. Pettenkofer i Voit wywnioskowali na podstawie swoich badań, że białko bez wpływu tlenu rozpada się przedewszystkiem na produkty zawierające azot i bezazotowe, i Voit wykombinował, że nie tlen jest przyczyną rozpadu w ustroju, lecz intensywność rozpadu materii w danych warunkach decyduje o wtórnym pobraniu i zużyciu tlenu. To pierwsza przemiana analogiczna z rozpadem cukru podczas fermentacji drożdżowej. Do tych samych zapatrywań na związek pomiędzy tlenem a rozpadem doszedł Pflüger w tym samym mniej więcej czasie, co Voit, przy czem Pflüger ze szczególniejszym naciskiem zwrócił uwagę na to i doświadczałnie dowiódł, że rozpad odbywa się nie we krwi, lecz w tkankach. Prócz tego, Pflüger wykazał przez swoje badania, o których wyżej była mowa, że wydzielanie dwutlenku węgla odbywa się niezależnie od pobierania tlenu. Voit określił sprawy rozkładowe w ustroju zwierzęcym jako rozszczepiania oksydacyjne. Przedewszystkiem wtedy skomplikowane związki chemiczne rozszczepiają się bez tlenu na swoje składniki bez współudziału jakiegokolwiek innego ciała, albo po przyjęciu wody lub tlenu. Do tych pro-

duktów wówczas powstałych tlen ma wstępować powoli. Tak więc różni badacze doszli w tym samym czasie do podobnych spostrzeżeń.

Znaczny postęp zrobiono przez badanie fizjologii roślin; z tych najdonioślejsze są badania Pfeffera i Wortmanna.

Wortmann pierwszy doświadczałnie oznaczył wartość stosunku oddychania śródcząsteczkowego do normalnego, $i:n$. Wortmann uważał oddychanie intramolekularne u roślin za fermentację alkoholową. Oksybiotycznie i anoksybiotycznie znalazł on te same ilości bezwodnika węglowego. Skutkiem tego przyjmuje, jak Pflüger, że cała ilość dwutlenku węgla powstaje przez jeden i ten sam proces, stąd musi być $i:n=1$. Sposób, w jaki tlen działa, wyjaśnia tak, że z alkoholu, prawidłowo powstałego przez działanie tlenu, tworzy się cukier po odszczepieniu wody, i daje następujące równanie tego procesu:



$$\frac{\text{CO}_2}{\text{O}_2} = 1 \quad \frac{I}{N} = 1.$$

Drugiego procesu, syntezy cukru z alkoholu pod wpływem resorpcji tlenu, nie zauważono. Że oddychanie śródcząsteczkowe jest w rzeczywistości fermentacją alkoholową, Wortmann wnioskuje na podstawie analogii z wynikami badań uczonych francuskich. Objasnienie badań podane przez Wortmanna było hipotezą, nie stwierdzoną przez doświadczenia. W następnych latach sprawa ta była badana głównie przez Pfeffera i jego uczniów Chudiakowa, Wilsona, Diakonowa, dalej przez H. Möllera i Amma.

Dopóki jednak regeneracja alkoholu na cukier nie jest eksperymentalnie dowiedziona, podawanie jakichkolwiek schematów, jak zupełnie słusznie mówi Duclaux, jest pustą grą wzorów chemicznych.

Wszyscy botanicy objaśniają oddychanie śródcząsteczkowe, albo wprost jako fermentację alkoholową albo przypuszczając, że jest sprawą pokrewną fermentacji.

Te przypuszczenia były oparte, nie mówiąc już o tworzeniu się alkoholu w roślinach, nad czym się później zastanowimy, na następujących bardzo ważnych danych. Diakonow znalazł u pleśni tylko wówczas oddychanie intramolekularne, gdy się im dostarczyło cukru na pożywienie, — bez cukru zaś w przestrzeni beztlenowej produkują tylko bardzo małe ilości bezwodnika węglowego i w krótkim czasie giną.

Zanim przejdziemy do związku oddychania śródcząsteczkowego z fermentacją alkoholową u roślin, wspomnijmy o kilku doświadczeniach na polu fizjologii zwierzęcej.

Pütter stwierdził u pijawki w pierwszych 5 godzinach anoksybiozy znaczne podniesienie wydzielania CO_2 , potem osłabienie.

Pütter w swoich doświadczeniach obliczał $\frac{I}{N}$, porównyując oksybiotyczne wy-

dzielanie bezwodnika węglowego z anoksybiotycznym 1 i 2 dnia. Na wartość

$\frac{I}{N}$ prócz odżywienia miała też wpływać

temperatura, podaje jednak dla różnicy w temperaturze wynoszącej 2° , nieprawdopodobnie duże różnice w wartości

$\frac{I}{N}$. Na znaczenie ruchów mięśniowych

Pütter nie zwraca uwagi w swoich doświadczeniach.

W gruncie rzeczy badania nad stosunkiem $\frac{I}{N}$ u roślin i zwierząt zimnokrwistych

nie wykazały żadnej różnicy. Stosunek ten u zwierząt nie ma stałej wartości z powodu pracy mięśniowej. U roślin i zwierząt istnieje podobna zależność

wydzielania anoksybiotycznego CO_2 od temperatury. Pytanie tylko, czy można dla tych spraw utworzyć wspólne założenie.

W fizjologii zwierząt nie myśłano o procesach fermentacji podczas anoksybiozy jak w fizjologii roślin, tylko o zapasowych ilościach tlenu. Droga doświadczenia nie zbadano tego jednak.

U żab anoksybiotyczne tworzenie się bezwodnika węglowego wydaje znacznie

mniej ciepła, niż oksybiotyczne. Nie mo-

zna więc mówić o gromadzeniu się tlenu w organizmie żaby przez anoksybiozę. Ta teoria więc w zastosowaniu do zwierząt wydaje się błędną i stąd wynika, że anoksybiozę należy i u zwierząt tłumaczyć przez sprawy pozostające w analogii z fermentacją.

Tutaj musimy zauważyć, że, prócz właściwych anaerobów, u wszystkich ustrojów, które są zdolne do chwilowej anoksybiozy, występują uszkodzenia po krótszym albo dłuższym czasie zależnie od temperatury.

Skoro tylko zwierzęciu odejmie się tlen, produkcja energii u niego bardzo opada, tak np. żaby w pierwszych chwilach anoksybiozy wydały najwyżej 60% energii. Ustrój prawdopodobnie reaguje na odciążenie tlenu, które mu niemożliwym uczyniło wyzyskanie energii, zawartej w pokarmach, w ten sposób, że on swoją chemiczną organizację wysila w tym kierunku, aby jaknajwięcej materiału rozłożyć anoksybiotycznie i tak wobec wadliwego wyzyskiwania pożywienia podnieść absolutną produkcję energii. W pierwszych godzinach doświadczenia znajdujemy więc podczas anoksybiozy największą ilość bezwodnika węglowego, jaką pewien organizm w danych warunkach sprowadzonych doświadczalnie może wydzielić. W jaki zaś sposób może ustrój zaraz po odjęciu mu tlenu spotęgować pewien proces chemiczny, jest dotąd nie wyjaśnione. Nie jest wytłumaczone i to, że są ustroje, które znoszą obniżenie się produkcji energii więcej niż o połowę. Pytanie zaś, któreby wyjaśniło powolne opadanie produkcji bezwodn. węglowego po wystąpieniu „uszkodzenia” jest problemem, którego rozwiązania trzebaby szukać raczej na drodze chemii fizycznej, niż sposobami fizjologicznymi. Tu ważnymi są twierdzenia Chudiakowa, że obniżenie produkcji CO_2 wówczas występuje, gdy już została wydzielona pewna ilość dwutlenku węgla, przytem obojętną jest rzeczą temperatura, w jakiej się znajdowały badane zwierzęta. Nielotne produkty procesu anoksybiotycznego nagromadzają się w komórcie i w ten sam sposób prowadzą do

zatrzymania szybkości procesu, któremu zawdzięczają swoje powstanie, jak nagromadzenie alkoholu o pewnej koncentracji przerywa fermentację drożdżową. Z chwilą wystąpienia tego zahamowania podczas anoksybiozy produkcja energii staje się coraz mniejszą. Ustrój musi swoje czynności powstrzymać, i być może, że tylko w ten sposób powstaje u żab porażenie systemu centralnego nerwowego, co zauważył Aubert. Analiza farmakologiczna powinna zestawiać, gdy produkty anoksybiotyczne będą zebrane, czy one mają specjalne działanie trujące. Ciała, dotąd znalezione u zwierząt, — o których później będzie mowa, — nie mają wcale jakiegoś wybitnego działania toksycznego i żeby w razie rozpadu węglowodanów powstawały ciała trujące, jest rzeczą nieprawdopodobną, ponieważ dotąd pomiędzy produktami anoksybiozy u zwierząt nie znaleziono alkoholu w większej ilości.

Ciekawem byłoby badanie, czy obniżająca się produkcja dwutlenku węgla znów się wzmoże po dostarczeniu roślinie cukru.

Stosunek zaś temperatury do anoksybiozy przedstawia się w taki sposób: Podniesienie temperatury podnosi szybkość przebiegu procesów chemicznych według prawa van't Hoffa i Arrheniusa, skutkiem tego produkty reakcji nagromadzają się prędzej, w następstwie czego wcześniej występuje zwolnienie przebiegu tych procesów, ponieważ koncentracja produktów reakcji, potrzebna do zatrzymania tego procesu, wcześniej jest osiągnięta.

Na przeszkodzie nauce o życiu bez tlenu stoi to, że zwierzęta ciepłokrwiste nie znoszą braku tlenu. Powstaje pytanie, czy tu są specjalne stosunki, albo czy też ciepłokrwiste pod względem przemian chemicznych nie są zorganizowane tak jak zimnokrwiste i rośliny.

Aubert wykazał, że zimnokrwiste (żaba) w temperaturze ciepłokrwistych giną zaraz po odjęciu im tlenu. Według powyższego tłumaczenia należałoby to objaśnić okolicznością, że wskutek wyższej temperatury już w pierwszych chwilach

tak dużo nagromadza się produktów reakcji, że proces anoksybiotyczny zostaje zwolniony, a produkcja energii jest poniżej minimum potrzebnego do życia. Ponieważ żaba w temperaturze ciepłokrwistych zachowuje się podczas anoksybiozy tak jak zwierzę ciepłokrwiste, więc możnaby tu szukać wytłumaczenia tego, że ciepłokrwiste prawidłowo nie są zdolne do anoksybiozy. Na dowód tego można przytoczyć ten fakt, że tak jak żaba w temperaturze ciepłokrwistych zachowuje się jak zwierzę ciepłokrwiste, tak odwrotnie ciepłokrwiste w warunkach zimnokrwistego staje się zdolnym do anoksybiozy. Do tej dziedziny należą bardzo ważne spostrzeżenia nad zachowaniem się w przestrzeni beztlenowej zwierząt ciepłokrwistych, które zapadają w sen zimowy. Prócz badań Merzbachera nad snem zimowym, należy tu wymienić spostrzeżenia zrobione przez Reignaulta i Reiseta nad dwoma świszczami (bobak) podczas snu zimowego. Jedno z tych zwierząt obudziło się i po wyczerpaniu całej ilości tlenu udusiło się, gdy tymczasem drugie, pogrążone w śnie zimowym, jeszcze na drugi dzień żywe wydobyło z dzwonu.

W ostatnich czasach A. Koeninck w swoich badaniach nad nietoperzami w śnie zimowym podał ważne szczegóły o ich zachowaniu się w przestrzeni beztlenowej. W przestrzeni zamkniętej o pojemności 140 cm^3 ,—odpowiadającej około 28 cm^3 tlenu,—zwierzęta w śnie zimowym żyły do 3 dni. Gdy się zaś przebudziły, w przeciągu jednego dnia poginęły wszystkie. W doświadczeniach z nietoperzami podczas głębokiego snu znalazł prawidłowo w powietrzu $85 - 163\text{ mg CO}_2$ na 1 kg ciała zwierzęcia i 1 godzinę. Jeżeli powietrze zastąpił wodorem, to zwierzęta żyły do dwu godzin co najmniej, wydzieliły bezwodnika węglowego znacznie więcej, $200, 300, 800\text{ mg}$ na 1 kg zwierzęcia i godzinę. To wzmożenie wydzielania dwutlenku węgla w przestrzeni beztlenowej trzeba znowu częściowo odnieść do ruchów mięśni.

I ciepłokrwiste więc zwierzęta nie duszą się w przestrzeni beztlenowej, pogrą-

żone w śnie zimowym, to jest gdy skutkiem obniżenia temperatury ciała szybkość przebiegu procesów chemicznych odpowiednio została obniżona. Według tego więc wszystkie spostrzeżenia poczynione nad zimnokrwistymi mogą być w tej samej mierze zastosowane i do zwierząt podczas snu zimowego. Że zaś trwanie anoksybiozy u tych zwierząt jest krótsze niż u żaby w tej samej temperaturze, może z tego wynikać, że zapotrzebowanie energii u nich jest większe.

Tutaj idzie o to, czy sprawy anoksybiotyczne są fermentacyjnymi, i jeżeli tak, to należy badać związek zachodzący pomiędzy ilością fermentu a szybkością przebiegu tych procesów. To może się udać na materiale roślinnym. Warunkiem do tego jest dokładna znajomość przemiany chemicznej. Na polu fizjologii roślinnej jest cały szereg badań, usiłujących rozwiązać, które połączenia organiczne rozpadają się podczas anoksybiozy, i jakie można znaleźć produkty lotne i nielotne. Rozpatrzmy najpierw związek pomiędzy oddychaniem intramolekularnym a fermentacją alkoholową cukru u roślin wielokomórkowych.

Tłum. K. B.

(Dok. nast.)

SZYMON NEWCOMB

przez BAILLAUDA,

dyrektora Obserwatorium paryskiego.

(Dokończenie).

Przytoczony poprzednio ustęp ze „Wspomnień” oznacza początek kariery astronomicznej Newcomba. Miał wtedy lat $21\frac{1}{2}$. „Wspomnienia” datowane są z roku 1905, aczkolwiek napisane było znacznie wcześniej. W przedmowie do nich Newcomb powiada: „pierwsze rozdziały mają tak dalece charakter autobiografii, że autor przez czas dłuższy wahał się, czy można je ogłosić za życia”. Wyżej przytoczone zdania wzięte są z początku rozdziału III-go, i należy przypuszczać,

że w nich znalazły wyraz swój aspiracje, które Newcomb odczuwał od lat młodocianych, a będące rodzajem zobowiązania względem samego siebie. W dalszym ciągu zobaczymy, w jaki sposób dotrzymał on tego zobowiązania.

Pobył Newcomba w Cambridge zazna- czył się ważnemi badaniami. Zdobywszy w roku 1858 doktorat w szkole Wawrzyń- ca Smitha, pisze ważną rozprawę o zmia- nach wiekowych oraz o wzajemnych sto- sunkach orbit asteroidalnych i dochodzi w niej do wniosków, sprzecznych z hy- potezą Olbersa, który przypisywał po- wstanie tych ciał rozpadnięciu się jedne- go, większego. W roku 1865 ogłasza roz- prawę o paralaksie słońca na podstawie obserwacji nad Marsem, poczynionych w roku 1862 na 6 stacyach półkuli pół- nocnej oraz na trzech stacyach półkuli południowej. W przerwie udaje się w ro- ku 1860 nad rzekę Saskatchewan, by do- konać obserwacji zaćmienia słońca, znaj- duje atoli całą okolicę pod wodą i niebo w dniu zaćmienia, t. j. 18 lipca, zacią-gnięte chmurami.

W roku 1861 Gould, który podówczas bawił w Waszyngtonie, namówił New- comba do podania się o miejsce profe- sora matematyki, które zawakowało wte- dy w Obserwatorium morskiem. New- comb wahał się długo, zanim się zdecy- dował zamienić Cambridge, ognisko wie- dzy i kultury, na obserwatorium, gdzie praca nocna mogła ogromnie przeska- dzać badaniom systematycznym.

Jednakże 22 sierpnia podał się o tę po- sadę, a w miesiąc potem otrzymał bez uprzedniego zawiadomienia dużą kopertę urzędową, która zawierała jego nomina- cyę. „Zaufanie do wartości, zdolności i t. d. nowego profesora, wyrażone w nomina- cyi, było bardzo zachęcające“. Newcomb otrzymał stanowisko przy lunecie przejść pod kierunkiem prof. Yarnalla i przeko- nał się niebawem, że służba ta nie jest tak ciężka, jak to sobie wyobrażał. Za- jęci przy jednym i tym samym przyrzą- dzie, Newcomb i Yarnall pracowali wed- ług planów różnych. W tej samej sali pracował przy kole ściennem Hubbard, który miał plan znowu inny. Gdy w ro-

ku 1863 Newcomb zastąpił Hubbarda przy tym przyrządzie, zaczął myśleć o wprowadzeniu planu pracy możliwie jednolitego i równie doskonałego, jak ten, który stosowany był wtedy w niektórych wielkich obserwatoriach europejskich. Przeznaczony w roku 1865 do nowego koła południkowego Pistora i Martinsa, przygotował plan pracy na lat 4, doty- czący podstawowych obserwacji gwiazd. Już przedtem powziął był podejrzenie, że we wznoszeniach się prostych Green- wichu, Paryża i Waszyngtonu tkwią pe- wne błędy systematyczne, zmieniające się, z porami roku. Aby wykryć te błę- dy i znieść ich skutki zapomocą średnich, Newcomb zorganizował pracę w taki spo- sób, że jeden i ten sam astronom obser- wował od 9 rano aż do północy. Przed- sięwzięcie całe doprowadzono do końca w roku 1869. Newcomb w zupełności do- piął celu, jaki był sobie obrał.

W tym czasie, będąc zajęty ważn- mi badaniami teoretycznemi, zapragnął przejść do Nautical Almanach Office. Se- kretarz marynarki odmówił prośbie New- comba, zgodził się jednak na to, że New- comb pozostanie w Obserwatorium mor- skiem, ale nie będzie miał wyznaczone- go zajęcia. Mimo to, w roku 1873 New- comb ustawił wielki ekwatoriał, z któ- rego pomocą Asaph Hall odkrył księżyc Marsa. W Obserwatorium morskiem Newcomb pozostał do roku 1877, w któ- rym powołano go na kierownika Nauti- cal Almanach.

Prace teoretyczne, których Newcomb dokonał do tego czasu, posiadały ogro- mną doniosłość. W roku 1871 zbadał or- bitę Neptuna i ogłosił tablice ogólne tej planety. W roku 1874 podał tablice Ura- nusa. Przygotowując się do badań nad temi dwiema planetami, poczynił był liczne obserwacje nad ich księżycami. Królewskie Towarzystwo astronomiczne nagrodziło go złotym medalem.

W roku 1878 Newcomb ogłosił bada- nia swe nad ruchem księżyca, w których rozważył wszystkie obserwacje nad za- ćmieniami, jakie poczyniono od wynale- zienia teleskopu oraz poddał rozbirowi wszystkie obserwacje, dokonane w Pa-

ryżu w ciągu lat 150. W tymże roku otrzymał od Towarzystwa naukowego w Haarlemie medal Huyghensa. Przedtem jeszcze podał teorię ruchu Hyperiona, w której wykazał, że jego ruch wsteczny jest wynikiem oddziaływania Tytana.

Pod kierunkiem Newcomba działalność Nautical Almanach Office stała się jednym z najciekawszych zjawisk naukowych końca XIX stulecia. W instytucji tej Newcomb przeprowadzał myśl, która przyświecała jego pracy przez całe życie. Wynikiem tych lat 20, zawartym w VII-ym tomie „Astronomical Papers“ było ustalenie możliwie jednolitego układu wartości dla stałych astronomicznych. Aby cel ten osiągnąć, Newcomb obserwował na Przylądku Dobrej Nadziei przejście Wenera przez tarczę słońca w roku 1882, zajął się ponownym rozpatrzeniem przejść z lat 1761 i 1769, oznaczył metodą Foucaulta prędkość światła, zajmował się obrotem Ziemi oraz zmianami szerokości i oparł teorię czterech planet wewnętrznych, Merkurego, Wenera, Ziemi i Marsa, na rozważeniu 60 000 z górą obserwacji. W tym samym czasie Hill podawał nowe teorie Jowisza i Saturna.

W roku 1896, z inicjatywy Downinga, po skończeniu kongresu Mapy nieba odbyło się w Paryżu zebranie dyrektorów efemeryd astronomicznych celem porozumienia się co do wartości, jakie nadawać należy podstawowym stałym astronomii. Członkami tej konferencji byli Auwers i Bauschinger, którzy reprezentowali Niemcy, Newcomb i Backlund — Amerykę, Downing i Christie — Anglię, Gill półkulę południową, Loevy i Tisserand — Francję. Nadto, w charakterze członków z głosem doradczym zaproszeni byli: Bakhuyzen i Trepied. Auwersowi nie pozwolił przybyć stan zdrowia, a Christie bawił w Japonii. Z protokółów tej konferencji widać, jak ważna rola przypadła na niej w udziale Newcombowi, którego wszystkie propozycje zostały przyjęte.

W związku z tą konferencją jest Katalog gwiazd fundamentalnych, wydany przez Newcomba w r. 1900, a stanowiący

jakgdyby uzupełnienie pracy całego życia.

W roku 1897 Newcomb złożył urząd dyrektora Nautical Almanach and American Ephemeris Office. W latach od 1884 do 1893 był profesorem matematyki na uniwersytecie Jana Hopkinsa w Baltimore. Ogłosił znaczną liczbę dzieł treści dydaktycznej, rozpoczynając ich szereg „Astronomią sferyczną“. Ten cykl niezwykle wartości przerwał się, niestety, ze śmiercią inicjatora.

Newcomb założył czasopismo: American Journal of Mathematics.

Zbyt dużo miejsca zajęłoby tu wyliczanie zaszczytów, jakie spadły na Newcomba w ciągu jego długiej kariery naukowej. Był członkiem honorowym znacznej liczby uniwersytetów oraz większości Towarzystw matematycznych i astronomicznych całego świata. W roku 1900 otrzymał od Towarzystwa Królewskiego w Londynie medal Copleya. W roku 1903 został stowarzyszonym zagranicznym Akademii nauk w Paryżu, a w roku 1907 otrzymał krzyż komandorski Legii honorowej.

We Francji bywał często, odwiedzając obserwatoria w Paryżu i w Nizy. Można powiedzieć, że kochał Francję, a jej astronomowie nie bez wzruszenia oglądali za każdym razem tę piękną twarz, pełną energii umysłowej i moralnej słodczy, twarz człowieka, który w dziedzinie astronomii i mechaniki niebieskiej był współzawodnikiem Le Verriera.

Thum. S. B.

KRONIKA NAUKOWA.

Własności lodu w temperaturach niskich. Lód posiada szczególnego rodzaju lepkość i plastyczność, skutkiem czego zrodziło się mniemanie, że nie jest on ciałem jednolitem lecz mieszaniną ciała stałego i cieczy w stosunku zmiennym. Z obniżeniem temperatury cząsteczki ciekłe mają się zestalać w proporcji coraz to większej, a wskutek tego lód nabiera sztywności.

I rzeczywiście, Dewar znalazł, że w temperaturze — 185° gęstość lodu wyraża się liczbą 0,929 99, a średni współczynnik rozszerzalności pomiędzy 0° a — 185° liczbą 0,000 080 99, t. j. liczbą dwa razy mniejszą od średniego współczynnika rozszerzalności pomiędzy zerem a — 20° . Kawałki lodu przezroczystego, zanurzone w ciekłym powietrzu, pękają, rozpryskując się na wszystkie strony; oziębione powoli w ciekłym powietrzu, nie rozpryskują się w ciekłym wodorze, skąd wniosek, że rozszerzalność mniejsza się w temperaturach bardzo niskich.

Tammann dowiódł, że pod bardzo silnymi ciśnieniami lód istnieje pod dwiema postaciami alotropowymi, które obie są prawdopodobnie gęstsze od wody; jedna z nich topi się w temperaturze — $15,08^{\circ}$ pod ciśnieniem 5 000 atmosfer. Wobec tego, że spostrzeżeń, poczynionych w temperaturach niewiele niższych od zera, nie można wcale wnosić, że ciśnienie wpływa wedle tych samych praw na temperaturę topienia się aż do temperatur bardzo niskich. W tym względzie bardzo znaczące jest jedno z doświadczeń Dewara: w cylindrze stalowym zamraża się wodę oddzielnymi porcjami, a w wodzie tej kule ołowiane: jedną w środku a drugą w części górnej, poczem oziębia się cylinder do — 80° i poddaje się lód ciśnieniu 1 600 kilogramów na cm^2 . Otóż kule nie opadają w tych warunkach, co dowodzi, że ciśnienie nie obniża tak znacznie temperatury topienia się, jak to przypuszczano.

A zatem wolno mniemać, że powinowactwo chemiczne ujawniać się może w różny sposób pomiędzy elementami układów cząsteczkowych, jakie istnieją w wodzie. Gdy temperatura wody jest dostatecznie niska, wtedy ciśnienie może zmienić dążność tego powinowactwa do ujawniania się w tym lub owym kierunku i zwrócić działanie w stronę, w którą nie poszłoby ono, gdyby układy posiadały większy stopień swobody. To też wielce ciekawe byłoby zbadać gruntośnie własności optyczne rozmaitych postaci stałych wody w temperaturach niskich pod różnymi ciśnieniami. Mamy powody do mniemania, że zabarwienie lodu jest znacznie wyraźniejsze niż zabarwienie wody, aczkolwiek nikt dotąd nie przeprowadził tego badania w warunkach, zapewniających dostateczny stopień dokładności.

Jeżeli słuszne są tłumaczenia, jakie proponowano dotąd, to cząsteczki H_2O czyli hydrony mogłyby być same przez się bezbarwne; zabarwienie mogłoby się zjawiać dopiero z chwilą, gdy niektóre z pomiędzy tych cząsteczek zgrupują się w układy, podlegające związkowi, podobnym do tych, jakie zdają się niezbędnymi do istnienia

barw w węglowodorach oraz innych związkach pokrewnych.

Cynober i jodek rtęci przechodzą od czerwieni do barwy żółtej, azotan uranu i chłoroplatynian amonu od barwy żółtej do białej, gdy je oziębiamy w ciekłym powietrzu; w zmianach tych wolno upatrywać dowód, że pewne dysocjacje są wynikiem zniesienia pewnych kategorii powinowactwa.

Barwniki organiczne, które zawdzięczają swą barwę budowie cząsteczki fundamentalnej, ulegają skutkiem oziębienia nieznacznej tylko zmianie.

S.

R. g. d. S.

Pierwsze rzeczywiste rozwiązanie problemu telewizji. Problem telewizji zajmuje od dłuższego czasu umysły wielu wynalasców, którzy poświęcili mu już znaczną sumę pomysłowości i pracy. Urządzenia telefotograficzne, obmyślane w ciągu lat ostatnich, są dopiero owocem prowizorycznym tych usiłowań, przesyłanie bowiem telegraficzne fotografii, rysunków i pisma oraz odtwarzanie tego wszystkiego na stacji odbierającej jest zadaniem daleko łatwiejszym, aniżeli reprodukcja bezpośrednia przedmiotów otaczających oraz ich ruchów.

Prawda, że rozwiązanie tego zagadnienia jest teoretycznie możliwe na podstawie samej zasady przyrządów telefotograficznych. W tym celu trzeba by tylko dojść do tego, żeby różne części kliszy odtwarzały się nie kolejno, jak się to dzieje w telefotografii, ale jednocześnie i jednocześnie bez żadnego opóźnienia tak, aby mogły ukazywać się bez pośrednictwa jakiegokolwiek procesu fotograficznego. Otóż dotąd, w usiłowaniach, zmierzających do urzeczywistnienia tej myśli, napotymano dwie poważne trudności: pierwszą z nich był niezwykle wysoki koszt takiego przyrządu, drugą — bezwładność głównego organu większości proponowanych urządzeń, którym jest ogniwo fotoelektryczne selenowe.

Ernest Ruhmer z Berlina, znany ze swych wynalazków w dziedzinie telegrafii i telefonii bez drutu, zbudował niedawno pierwszy przyrząd demonstracyjny, który można uważać za rzeczywiste rozwiązanie problemu. W ostatecznej swej postaci przyrząd taki, którego koszt obliczono na sześć milionów franków, stanowiłby prawdziwe clou przyszłorocznej wystawy powszechnej w Brukseli, o ile wynalasca zdąży go wykończyć. Przyrząd demonstracyjny, który kosztuje tylko 6 000 franków, jest znacznie prostszy i nadaje się tylko do reprodukcji rysunków, przedstawiających rozmaite kombinacje kwadratu.

Przyrząd projekcyjny rzuca na ekran, zawieszony na ścianie, obraz rysunku, który ma być odtworzony. Ekran ten składa się z 25 sekcji. Za każdą sekcją umieszczone jest ogniwo selenowe bardzo czułe, którego bezwładność zniesiono całkowicie przez zastosowanie zupełnie nowej metody. To też ogniwo to w jednej chwili odpowiada na wszelką zmianę w oświetleniu. Na stacyi odbierającej znajduje się ekran podobny, zawierający tę samą liczbę sekcji, z których każda komunikuje się z odpowiednią sekcją ekranu wysyłającego. Szczegóły metody, służącej do przenoszenia wrażeń wzrokowych trzymane są w tajemnicy. Wiadomo tylko tyle, że służyć ma do tego galwanometr zwierciadłowy bardzo czuły, który każdą zmianę w prądzie, wywołaną przez zmianę oświetlenia ekranu wysyłającego, zamienia napowrót na odpowiednie fluktuacje świetlne. Obok ekranu odbierającego znajduje się bateria akumulatorów, która dostarcza prądu obwodom telewizyjnym.

Z chwilą gdy patron podziurawiony, odpowiadający żądanemu rysunkowi, wstawimy do przyrządu projekcyjnego, obraz, utworzony na ekranie wysyłającym staje się natychmiast widoczny na drugim końcu linii telegraficznej, na ekranie odbierającym. Bezwładność ogniów selenowych skompensowana jest tak dokładnie, że obraz telegraficzny odpowiada prawie w jednej chwili każdemu ruchowi przedmiotu. Gdy w przyrządach telefotograficznych, dotąd budowanych, reprodukcja trwała od kwadransa do pół godziny, to przyrząd Ruhmera dokonywa jej w ciągu ułamka sekundy, tak, iż w ciągu sekundy, otrzymuje się kilka kolejnych faz danego ruchu.

Trudno jest oszacować tę ilość pracy i ciepłowości, jakiej wymagać będzie zbudowanie przyrządu w ostatecznej postaci. Każda jego sekcja wraz z ogniwem selenowym i galwanometrem stanowi już sama przez się przyrząd precyzyjny, a sekcji takich ma być 10 000. Wynalasca, który nie powierza tej pracy nikomu, będzie musiał skalibrować sam każde z tych dziesięciu tysięcy ogniów selenowych.

R. g. d. S.

S. B.

Ciekawe anomalie kostnienia czaszki. Kość ciemieniowa występuje niekiedy na czaszce w postaci dwudzielnej, a nawet trójdzielnej, t. j. bywa podzielona szwami na dwie lub trzy części. Szwy te mogą przebiegać w kierunku rozmaitym, a także i rozciągłość ich bywa rozmaita, co prowadzi za sobą podział kości zupełny, lub tylko częściowy. Dwudzielność, a szczególnie trójdzielność kości ciemieniowej u człowieka

jest objawem bardzo rzadkim, w którym różnice rasowe zdają się nie mieć żadnego znaczenia, gdyż objaw rzeczony był obserwowany zarówno u Europejczyków jak u rozmaitych ras kolorowych. Segmentacja ciemieniowa nie jest wyłączną właściwością człowieka; obserwowano ją kilkanaście razy u małp i raz u niedźwiedzia amerykańskiego.

Ciekawy przykład kości ciemieniowych dwudzielnych demonstrował ostatnio dr. Regnault na posiedzeniu Towarzystwa antropologicznego paryskiego (Bulet. et Mem. de la Societé d'Anthrop. de Paris, 1909). Na czaszce, której stan papierowaty świadczy wymownie o dystrofii kostnej, kość ciemieniowa lewa wykazuje dwa ośrodki kostne, rozdzielone przerwą dwucentymetrową, którą wypełnia grupa drobnych kostek; kość ciemieniowa prawa składa się z dwu części rozdzielonych szwem poprzecznym. W kwestyi, dotyczącej ilości normalnych ośrodków kostnienia w kościach ciemieniowych, zdania anatomów są podzielone. Jedni uważają, że każda kość ciemieniowa rozwija się z jednego tylko ośrodka i w związku z tem uznają wszelkie objawy segmentacji za zjawiska, będące rezultatem wytworzenia się nadliczbowych ośrodków kostnienia i następnego zatrzymania ich synostozy. Inni, przeciwnie, przypisują każdej kości ciemieniowej dwa, trzy, a niektórzy nawet cztery ośrodki kostnienia, które normalnie ulegają wczesnemu złaniu się, niekiedy jednak, wskutek powstrzymania zrostu szwów, stają się przyczyną—(bądź same, bądź w połączeniu z ośrodkami nadliczbowymi), rozmaitych objawów segmentacji kości. Jako przyczynę, wywołującą brak synostozy, niektórzy anatomowie podają wzmocniony, ogólny lub lokalny rozwój mózgu, albo przypadki wodogłowia, które wyczerpując energię osyfikacyjną niemożliwem czynią lub utrudniają złanie się szwów,—bądź odwrotnie,—zaburzenia i powstrzymanie rozwoju tkanki kostnej (dystrofie) wobec normalnego rozwoju mózgu.

W przypadku zaobserwowanym przez dr. Regnaulta widzimy ciekawe połączenie segmentacji kości ciemieniowych z równoczesnem częściowem złaniem się niektórych szwów; mianowicie szwy wieńcowe w dolnej części trzeciej uległy już obliteracyi, a również i szew węglowy w części dolnej jest niewidoczny.

Regnault zaobserwował niemniej ciekawy przypadek na czaszce trzymiesięcznego wyźła, dotkniętego również dystrofią kostną, o mózgu normalnym, bez śladu wodogłowia. Obliteracya szwu czołowo-medyalnego na całej przestrzeni, z wyjątkiem części dolnej, występowała tu z równoczesnem istnieniem przestrzeni błoniastej, wielkości monety dwu-

frankowej, u szczytu czaszki, w górnej części kęci ciemieniowych. Fakt ten jest tem ciekawszy, że u psów zazwyczaj widzimy zachowanie szwu czołowego, czyli tak zwaną czołodzielność (metopizm).

K. Stołyhwo.

Wpływ działalności zwierzęcia na regenerację. Harms z Bonn robił ciekawe doświadczenia nad szybkością zjawiska regeneracji w związku z działalnością zwierzęcia. Badania prowadzone były nad traszkami, zwłaszcza nad *Triton cristatus*. Jak wiadomo, zwierzęta te mogą żyć zarówno w wilgotnem powietrzu, jak i w wodzie; w pierwszym przypadku do poruszania się służą im kończyny, w drugim zaś posługują się jeszcze ogonem, który zastępuje im ster. Harms po odcięciu ogonów trytonom umieszczał je w sterylizowanym naczyniu, gdzie przebywały w spoczynku w ciągu miesiąca prawie; po upływie tego czasu rana była zupełnie zagojona, lecz nie było nawet znaku regeneracji ogonów. Wówczas badacz umieszczał jedną grupę zoperowanych trytonów w wilgotnem naczyniu lub w wodzie niezbyt głębokiej i spokojnej, drugą zaś w dużem akwaryum, którego woda była stale poruszana w ten sposób, aby zwierzęta musiały żwawo pływać i walczyć z prądem. Okazało się, że żywe ruchy wywierają oczywisty wpływ na przebieg regeneracji. Już na drugi dzień powierzchnia rany wyglądała się i zmniejszała, a oprócz tego ukazywała się mała blaszka ogonowa.

Traszki codziennie były umieszczane na 3—4 godzin w wodzie kłóconej; po dziesięciu dniach długość odrastającego ogona wynosiła 3 mm, u *Triton taeniatus* dziewiątego dnia ogon dochodził do 5 mm długości. U trytonów zaś pozostających w spoczynku ogon poczynął odrastać dopiero po kilku tygodniach.

Harms upatruje w tem przyspieszeniu regeneracji przystosowanie funkcjonalne. Zjawisko przyspieszenia regeneracji wskutek przystosowania funkcjonalnego, według Harmsa, zbliżone jest bardzo do faktów przystosowania, znanych oddawna w medycynie, jak np. zjawiska hipertroficzne serca oraz hipertrofia rozmaitych gruczołów wskutek przystosowania funkcjonalnego.

Cz. St.

(Rev. scient.).

Wiadomości bieżące.

Nowe obserwatorium astronomiczne powstało w Nizburgu w Czechach. Ma się zajmować głównie astrofotografią i badaniem blasku gwiazd zmiennych, i zaopatrzone jest w refraktor 135 mm Merza oraz podwójny refraktor fotograficzno-oczny o obiektywach 135 mm. W obserwatorium tem p. Wł. Praczką, znany obserwator gwiazd zmiennych, obserwował 23 paźdz. r. b. meteor, który ukazał się w pobliżu β Aurigae o g. 6 m. 3 wiecz. czasu śr.-Europ., i poruszając się poziomo w postaci szerokiej jasnoniebieskiej wstęgi, zgasł w południku. Droge tę przebiegł meteor w 45 sekund (?), jasno oświetlając okolicę na czas krótki. Porówn. obserwację p. St. Kosińskiej w № 45 „Wszechświata“.

T. B.

Konkurs Towarzystwa astronomicznego międzynarodowego na obliczenie drogi komety Halleya został rozstrzygnięty. Z dwu nadesłanych rozpraw jedna dla względów formalnych (zresztą dość niefortunna) nie była rozpatrywana, drugiej zaś jednogłośnie przyznano nagrodę (w kwocie 1000 marek). Autorami rozprawy uwieńczonej okazali się pp. Cowell i Crommelin. Ten ilościowo skromny plon konkursu, jest znamienny, wobec znacznej ilości badań, które poświęcono powrotowi komety przed laty 75, ale łatwo się tłumaczy nadzwyczajnym wzrostem astronomii, zgoda nieproporcjonalnym do pomnożenia szeregów jej pracowników. Mało komu już też dzisiaj wiadomo, że w r. 1835 Rosenberger najdokładniej przepowiedział położenie komety Halleya, chociaż wielki Bessel z emfazą, lecz szczerze pisał o nim, że dzięki tym rachunkom nazawsze pozostanie we wdzięcznej pamięci astronomów.

22 go paźdz. r. b. kometa Halleya obserwowano w Brukseli. Była 14-ej wielkości.

T. Banachiewicz.

Bocian znaczony. P. St. Waśniewski z Krakowa zawiadamia, że podczas jego pobytu w Hostynnem (pow. hrubieszowski ziemi lubelskiej), w d. 15 sierpnia r. b. zabito bo-

ciana, na którego nodze znalazł blaszkę z napisem: „Vogelwarte Rossiten Germania 835“. Stacyę ową p. W. zawiadomił o tem zdarzeniu.

SPROSTOWANIE.

W № 45, str. 720, wiersz 3 od góry, zamiast „w pow. Radzyńskim“ winno być „w pow. Radzyńskim“.

BULETYN METEOROLOGICZNY

za czas od 1/XI do 10/XI 1909 r.

(Ze spostrzeżeń na Stacji Meteorologicznej Centralnej przy Muzeum Przemysłu i Rolnictwa w Warszawie).

Dzień	Barometr red. do 0° i na cię- kość. 700 mm +			Temperatura w st. Cels					Kierunek i prędk. wiatru w m/sek.			Zachmurzenie (0—10)			Suma opadu mm	UWAGI
	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	Najw.	Najn.	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.		
1	55,1	55,5	55,5	3,5	9,6	9,5	10,2	2,6	SE ₁	E ₂	SE ₂	8	9	8	0,0	• 7 ¹⁵ a. dr.
2	54,6	53,7	52,1	7,2	9,1	8,5	10,6	6,8	NW ₁	N ₁	N ₁	10	10	10	0,7	• 1 p. ≡ a. p.
3	49,1	47,4	46,1	7,4	8,7	8,2	9,0	7,3	E ₂	S ₂	NW ₂	10	10	10	3,4	• dr. cały dz. i n.
4	44,0	44,0	46,2	7,2	6,2	4,8	9,5	4,5	NW ₁	NW ₂	N ₂	10	10	10	3,3	• 1 do 6 p.
5	47,7	49,9	52,4	5,0	6,4	6,0	7,4	4,0	NW ₅	N ₃	N ₅	10	10	10	—	
6	53,8	53,9	53,9	4,6	4,3	3,8	8,0	3,5	N ₄	N ₇	N ₃	10	10	10	0,2	• n.
7	53,0	52,4	52,7	2,6	2,3	2,8	4,2	2,0	N ₂	N ₂	N ₁	10	10	10	0,0	• 9 w. dr.
8	52,2	52,0	52,5	3,2	6,1	4,8	6,2	2,4	0 ₀	NW ₂	W ₃	10	10	10	0,0	• 9 p. dr.
9	52,4	52,9	52,7	4,6	6,1	2,5	6,5	2,2	NW ₁	N ₂	W ₃	10	7	8	—	
10	50,6	48,0	46,1	0,6	5,6	3,6	7,0	0,6	SW ₁	SW ₅	SW ₃	2	8	10	—	
Śre- dnie	51,3	51,0	51,0	4,6	6,4	5,5	7,9	3,6	1,8	2,8	2,5	9,0	9,4	9,6	—	

Stan średni barometru za dekadę $\frac{1}{3}$ (7 r. + 1 p. + 9 w.) = 751,1 mm

Temperatura średnia za dekadę: $\frac{1}{4}$ (7 r. + 1 p. + 2 × 9 w.) = 5^o,5 Cels.

Suma opadu za dekadę: = 7,6 mm

TREŚĆ NUMERU. Geografia a krajoznawstwo, przez d-ra Ludomira Sawickiego.—E. J. Leser. Życie bez tlenu, tłum. K. B. — Szymon Newcomb, tłum. S. B.—Kronika naukowa.—Wiadomości bieżące.—Sprostowanie.—Buletyn meteorologiczny.

Wydawca W. Wróblewski.

Redaktor Br. Znatowicz.