

PRZYRODA I TECHNIKA

MIESIĘCZNIK, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM I ICH ZASTOSOWANIU
WYDAWANY STARANIEM POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

J. SIEMIRADZKI, LWÓW.

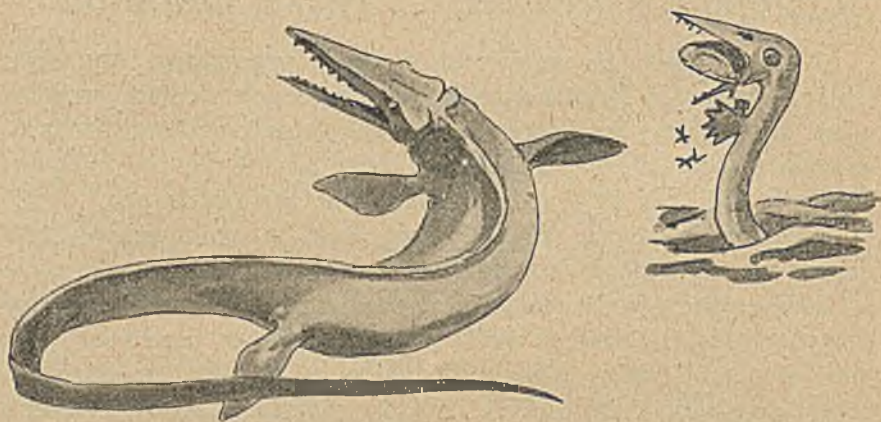
Legenda i prawda o „Wężu morskim“.

„Wąż morski“ stał się przysłowiowym synonimem kłamstwa i blagi. Mało kto jednak z osób postępujących się tem przysłowiem zadał sobie trud sprawdzenia, jak sobie kronikarze średnio-wieczni owego „węża“ wyobrażali i czy nauka nie zna istot podobnych, jeśli nie dziś, to w czasach przedhistorycznych.

Wiadomo każdemu, że wszystkie węże w ogólności pływają doskonale, a niektóre, jak nasz zaskroniec, większą część życia w wodzie spędzają. Skoro tak jest, niema żadnego powodu, ażeby nie mogły istnieć węże, stale przebywające w morzu. Węże takie w samej rzeczy istnieją, jednakże w niczem legendarnych, raczej do smoków podobnych „wężów morskich“ starych kronik nie przypominają. Węże te, należące do rodzajów *Platurus*, *Hydrophis* i *Pelamis*, częścią jadowite, nie przerastają o wiele 2-metrowej długości i odznaczają się silnem spłaszczeniem z boków, zwłaszcza w części ogonowej, niekiedy rozszerzonej w kształt łopatkowatej płetwy. Ojczyzną tych węży są podzwrotnikowe okolic oceanu Spokojnego.

W końcu XVIII stulecia w miejscowości Maestricht nad brzegami Mozy w Belgji wydobyto z kamieniołomu z warstw skalnych, należących do formacji kredowej, długą przeszło na metr czaszkę jakiegoś nieznanego zwierzęcia, którą zatrzymał u siebie właściciel kamieniołomu, proboszcz miejscowy Godin. Wiadomość o tem wykopalisku rozeszła się szeroko i, kiedy w roku 1795 wojska francuskie oblegały Maestricht, dowodzący generał Freycinet, w obawie uszkodzenia ciekawego zabytku, nakazał bombardującym miasto artylerzystom oszczędzać proboszcz. Zaniepokojony tą troskliwością o całość swego domu proboszcz, domyśliwszy się jego powodów, ukrył starannie swój skarb w śródmieściu, tak iż Francuzi po zdobyciu miasta go nie znaleźli. Niezrażony tem dowódzca ogłosił nagrodę 600 butelek wina dla tego z żołnierzy,

który cenną czaszkę znajdzie. Zachęceni sutą nagrodą grenadje-
rzy w krótkim czasie ukryty skarb odszukali i w triumfie odnieśli
generałowi. Czaszkę odesłano do Paryża, gdzie stanowi dotych-
czas jedną z najcenniejszych ozdób Muzeum historii naturalnej
w Jardin des Plantes. Zbadał ją i opisał znakomity twórca pale-
ontologii Jerzy Cuvier. Czaszka ta posiada wszystkie znamiona
węża czy jaszczurki — zwłaszcza charakterystyczne dla tych ga-
dów połączenie żuchwy stawem z t. zw. kością kwadratową, która



Ryc. 52. *Clidastes pumilus* z górnokredowych pokładów Kansasu (rekonstrukcja). Obok średniowieczny rysunek węża morskiego.

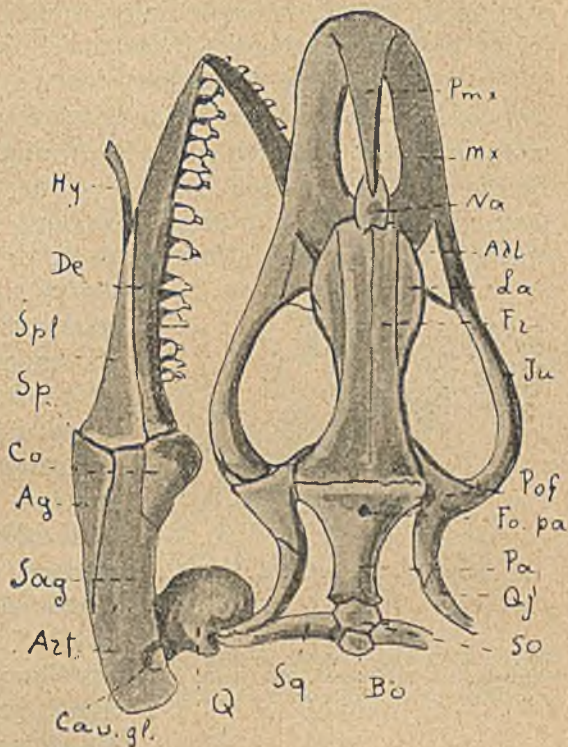
ze swej strony jest połączona stawem z czaszką, podczas gdy u wszystkich innych gadów kość ta jest z czaszką ściśle zrośnięta. Zarówno w obu szczękach, jak na podniebieniu znajdują się mocne zęby, osadzone w osobliwy sposób, każdy bowiem posiada zrośnięty ze szczęką kostny cokół. Budowa czaszki z wystającymi w tyle kośćmi zauszniemi (*Opistooticum*) jest podobna do węży, natomiast obecność otworu na ciemieniu i kilka innych znamion przypomina pierwotne jaszczurki. Kształt głowy długi, śpiczasty, przypomina dziób ptasi. Przez długi czas czaszka tego potwora morskiego, opisana pod nazwą *Mosasaurus*, była jedynym znanym szczątkiem tego rodzaju. W połowie zeszłego stulecia w również kredowych pokładach Ameryki Północnej znaleziono liczne kości zwierząt podobnych, które również w pierwszej chwili za „węże morskie“ uznano. Pierwszy szkielet zmontowany został w Bostonie w kształcie olbrzymiego, bo do 30 metrów długiego węża bez kończyn, a późniejsze badania wykazały, iż szkielet ten

był zestawiony z kilku osobników, tak iż uczeni uznali go za fałszyfikat.

Ten w kształcie wspinającego się węża zmontowany szkielet pod nazwą *Hydrarchos* obiegł cały świat w ilustrowanych pismach ówczesnych. Dalsze poszukiwania w Ameryce Północnej, prowadzone przez znakomitego paleontologa Cope'go, dowiodły, iż zwierzęta te, których rozpoznano niemniej jak 6 odrębnych rodzajów i 50 przeszło gatunków, wężami być nie mogły, posiadały bowiem dobrze wykształcone dwie pary wiosłowych kończyn i mocny, płytowaty, jak u jurajskich *Plesiosaurów*, rozrosły pas barkowy.

Udało się zrekonstruować całkowite szkielety, które, rzecz dziwna, były najzupełniej podobne do średniowiecznych rysunków legendarnych węży morskich. Największy z nich, *Clidastes*, o wąskiej śpiczastej głowie, dorastał 30-metrowej długości, z czego połowa wypadła na ogon, oraz posiadał bardzo krótkie wachlarzowato rozszerzone pięciopalcowe kończyny, z których przednie były osadzone blisko głowy, przy ósmym kręgu, tylne, słabsze, w połowie długości ciała. Stwierdzono również, iż zwierzęta te były okryte rogową łuską.

W pamięci głęboko mi utkwiał rysunek w jednej ze średnio-



Ryc. 53. Czaszka *Opeltosaurus Buchi* z utworu kredowego Dalmacji. *Artl* — przyłzowa (*adlacrymale*), *Ag* kątowna — (*angulare*), *Art* — stawowa (*articulare*), *Bo* — potyliczno-podstawowa (*basoccipitale*), *Ca. gl* — (*fossa glenoidalis*), *Co* — (*complementare*), *De* — zębowa (*dentale*), *Fo. pa.* — otwór ciemieniowy (*foramen parietale*), *Fr* — czołowa (*frontale*), *Hy* — gąbkowa (*hyoideum*), *Ju* — jarzmowa (*jugale*), *La* — łzowa (*lacrymale*), *Na* — nosowa (*nasale*), *Pa* — ciemieniowa (*parietale*), *Pmx* — przedszczękowa (*praemaxillare*), *Mx* — szczękowa (*maxillare*), *Pof* — czołowa tylna (*postfrontale*), *Q* — kwadratowa (*quadratum*), *Qj* — jarzmowo-kwadratowa (*quadratojugale*), *Sag* — podkąłowa (*subangulare*), *So* — nadpotyliczna (*supratympanicale*), *Sp* — stawa poprzeczna żuchwy, *Spl* — (*spleniale*), *Sq* — łuskowa (*squamosum*).

wiecznych kronik, przedstawiający napad węża morskiego na jakieś portowe miasteczko w Holandji. Na obrazku przedstawiony był wynurzający się do połowy z wody potwór o śpiczastym płasim pysku, poza którym widniała para wachlarzowato rozszczepionych bardzo krótkich płetw. Pomijając fantazję rysownika, każącego temu potworowi połykać okręt wraz z załogą, wysypującą się z pokładu do morza, niepodobna wyobrazić sobie dokładniejszej rekonstrukcji *Mosasaura*. A że w owym czasie, kiedy



Ryc. 54. Pas barkowy *Cildastes pumilus*: sc — łopalka, co — kość krocza, h — ramię, p — promień u — kość łokciowa, mc — kości dłoni, I—V palce.

kości zwierząt kopalnych uważano za „igraszki przyrody“ lub „kamienie obrazkowe“, oczywiście rekonstrukcja taka przez nikogo dokonana być nie mogła, pozostaje jedynie przypuszczenie, że istotnie kiedyś na wybrzeżach Holandji widziano prawdziwego *Mosasaura* — a legenda i przerażenie mieszkańców na widok potwora, dopełniły reszty — wyolbrzymiając jego rozmiary. Bądź co bądź, potwory, podobne do odrysowanego we wspomnianej

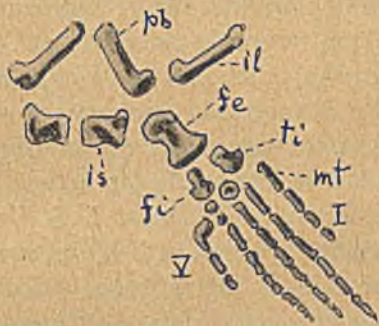
kronice, istniały na świecie podczas epoki kredowej, a kompletne szkielety znaleziono również w Dalmacji. Pytanie tedy sprowadza się do zagadnienia, czy mogły one przetrwać do czasów dzisiejszych.

Na to pytanie paleontologia odpowiedzi bezpośredniej dać nie może, ale pośrednio możemy się powołać na liczne analogje. Każdy rok niemal przynosi nam pomnożenie poznania przeróżnych „przeżytków“ z dawno minionych epok geologicznych, które zoologia czy botanika za dawno zaginione uważały, a które niespodzianie odnalazły się w jakimś zapadłym zakątku świata. Taką sensacją było w połowie ubiegłego wieku odkrycie w rzekach australijskich ryby dwudysznej w rodzaju *Ceratodus*, której charakterystyczne zęby były dawno znane geologom z formacji triasowej. Drugim takim zabytkiem jest nowozelandzka jaszczurka (*Hatteria*), najzupełniej podobna do szkieletów, znanych w Europie z warstw węglowych (*Palaeohatteria*). Wreszcie w najnowszych już czasach udało się prezydentowi Rooseveltowi po dwuletnich poszukiwaniach w głębi puszczy środkowo-afrykańskich zastrzelić

osobliwsze zwierzę (*Okapia Johnstoni*), pośrednie pomiędzy antylopą a żyrafą, dawno znane paleontologom z pliocenских pokładów Grecji pod nazwą *Helladotherium*... Przykładów podobnych możnaby przytoczyć bardzo wiele — jak chociażby żółwie i krokodyle — od epoki jurajskiej prawie wcale niezmienione. Otóż jeżeli na zamieszkałych i wszędzie dostępnych lądach podobne przeżytki zachować się mogły, tem bardziej dzać się to może w głębi oceanów. Nie mówiąc już o głębinowych zwierzętach, jak liljowiec *Pentacrinus* np., uważany za zaginionego od czasu

epoki jurajskiej, istnieją olbrzymie obszary oceanów, prawie wcale przez okręty nieodwiedzane, żegluga bowiem kieruje się stale po wytyczonych na mapie drogach morskich. Otóż jest rzeczą godną zastanowienia, iż wszystkie wiadomości o „węzach morskich“, jakie w nowszych czasach się pojawiały, pochodziły od statków wielorybnych, które jedynie odwiedzają leżące

poza szlakami okrętowemi morza antarktyczne, a których załoga zazwyczaj składa się z najciemniejszych awanturniczych elementów. Słyszałem osobiście opowiadania podobne od marynarzy, żeglujących po oceanie antarktycznym, o walkach węzów morskich z wielorybami i t. p. Pamiętam nawet w „Illustrated London News“ rysunek takiego „węza morskiego“, podany przez jakiegoś kapitana okrętu, który znowuż przedstawiał typ odmienny, zwierzę okryte łuską, o krótkiej owalnej jak u jaszczurek głowie, typ podobny jednak istniał również pomiędzy wyżej wspomnianymi sześciu rodzajami kopalnych *Mosasaurów* (*Adriosaurus*). Nie zdziwiłbym się przeto, gdyby, przy dzisiejszem rozpowszechnieniu fotografii amatorskiej, ukazał się kiedyś taki potwór „sfotografowany“ w którymś z pism ilustrowanych. Dopóki to się nie stanie, pozostajemy przy hipotezie, iż istnienie *Mosasaurów* w rzadko odwiedzanych obszarach oceanu antarktycznego nie jest niemożliwem, oraz przy stwierdzeniu, iż „węże morskie“, podobne do średniowiecznych rysunków, istniały kiedyś na świecie.



Ryc. 55. Pas miednicowy *Platecarpus sinus*:
 il — ileum, is — ischium, pb — os pubis, fe —
 kość udowa, fi — piszczel, ti — strzałka, mt —
 kości stopy, I—V — palce.

A. STACHÝ, LWÓW, POLITECHNIKA.

Z najnowszych zdobyczy astrofizyki¹⁾.

Szybki rozwój fizyki atomu, a w związku z tym i astrofizyki, przyniósł w ostatnich miesiącach wyjaśnienie zagadki istnienia „nebulium“²⁾, owej hipotetycznej substancji, której obecność w wielkich ilościach na mgławicach przyjęto dla wyjaśnienia pochodzenia pewnych linii w widmach mgławic. Linij tych nie można było zidentyfikować z żadnymi obserwowanymi w laboratorjach liniami znanych pierwiastków. Obecnie wiemy, że większa część tych linii pochodzi od zjonizowanych atomów azotu i tlenu i że tylko dlatego nie możemy dostrzegać tych linii w naszych pracowniach, ponieważ nie możemy odtworzyć warunków, panujących w mgławicach. Jest to wielką zasługą amerykańskich badaczy, w pierwszym rzędzie J. S. Bowena, że nauka uwolniła się od hipotezy „nebulium“, która zawsze budziła poważne zastrzeżenia, a co więcej, prace tych badaczy nasunęły wskazania co do zielonej linii zorzy polarnej³⁾ i słonecznych linii „coronium“, których pochodzenie również nie jest znane, czyniąc prawdopodobnym rychły upadek hipotezy „coronium“. Mając do rozporządzenia odnośny materiał (J. S. Bowen: The origin of the chief nebular lines — *Astronomical Society of the Pacific*, 1927, wspaniały referat Grotriana: Ueber den Ursprung der Nebellinien, *Naturwissenschaften*, 1928, Heft 11 i 12, notatkę L. A. Sommera tamże w zeszycie 13) możemy zapoznać naszych czytelników z wspomnianymi postępami nauki.

Zanim jednak zajmiemy się sprawą pochodzenia linii mgławic, podamy pokrótce te dane, dotyczące mgławic i fizyki atomu, które są potrzebne do zrozumienia rzeczy. Wpierw zaznaczamy, że notatka niniejsza o promieniowaniu mgławic nie dotyczy wszystkich mgławic w ogólności, jeno t. zw. galaktycznych, należących do systemu Drogi mlecznej, a złożonych z gazów i pyłu kosmicznego; nie odnosi się zaś do t. zw. mgławic spiralnych, które najprawdopodobniej są zbiorowiskiem bardzo wielu gwiazd, odległych

1) Zrozumienie niniejszego artykułu w całej rozciągłości stanie się łatwym po uprzednim przeczytaniu artykułów: W. Gorzechowski: O widmach pierwiastków chemicznych i A. Koźdoń: Współczesne teorie światła. *Przyroda i Technika* r. 1925.

2) *Por. Przym. i Techn.* Nr. 1/1927 str. 46.

3) *Por. Przym. i Techn.* Nr. 1/1926 str. 35.

od nas o setki tysięcy lat światła, a więc znajdujących się daleko poza systemem drogi mlecznej. Tylko mgławice galaktyczne, jako złożone z gazów i pyłu, są niemi we właściwym znaczeniu słowa. Gęstość materji jest w nich minimalna, gdyż według najnowszego dzieła A. S. Eddingtona (*Der innere Aufbau der Sterne*, 1928) wynosi ona 10^{-20} g/cm^3 , a więc jedność na dwudziestem miejscu po kropce dziesiątej, tak, że ilość atomów w 1 cm^3 wynosi tylko 1000, średnia droga swobodna 8 milionów *km*, a średni odstęp czasu między kolejnymi zderzeniami 6 milionów sekund; rozrzedzenie materji mgławic jest zatem według danych Eddingtona około 10 milionów razy znaczniejsze od rozrzedzeń, które umiemy wytworzyć naszeimi najlepszymi pompami.

Skąd pochodzi promieniowanie materji mgławic¹⁾, wyjaśniły ponad wszelką wątpliwość badania Hubble'a, potwierdzające hipotezę Russell'a, że materja mgławic świeci wskutek pobudzenia przez krótkofalowe oraz w większym stopniu przez korpuskularne elektronowe promieniowanie, pochodzące od gwiazdy, która znajduje się w pobliżu lub we wnętrzu mgławicy galaktycznej. Widma mgławic są między sobą różne i zależą od temperatur gwiazd pobudzających, które naogół są bardzo wysokie, od 17.000° C do 30.000° C . Z badań Sliphera wiemy, że widma mgławic gazowych mogą być ciągłe i zawierają wtedy linje absorbcyjne, gdy gwiazda centralna ma temperaturę stosunkowo niską; gdy zaś temperatura gwiazdy pobudzającej jest wyższa, obserwuje się jasne linje emisyjne, które w przypadku coraz wyższych temperatur gwiazd pobudzających coraz bardziej dominują w widmie mgławic, podczas gdy ciągły podkład w widmie równocześnie zanika.

Pochodzenie tych emisyjnych linii mgławic udało się częściowo oznaczyć. Znaleziono mianowicie bardzo wiele linii serji Balmera²⁾ $H_\alpha, H_\beta, H_\gamma, \dots$ (pochodzących od wodoru); a w niektórych wypadkach nawet ciągłe widmo wodoru, zaczynające się od granicy widma Balmera w stronę fal krótkich: odnaleziono w widmach mgławic linje neutralnego helu He i zjonizowanego helu He^+ , a mianowicie linje serji Pickeringa $V = 4 R' \cdot \left(\frac{1}{4^2} - \frac{1}{m^2} \right)$, i linje $V = 4 R' \cdot \left(\frac{1}{3^2} - \frac{1}{4^2} \right)$ serji Fowlera

¹⁾ Por. Przym. i Techn. 1926 str. 206, 1927 str. 10.

²⁾ Por. Przym. i Techn. 1925 str. 57.

$V = 4R' \cdot \left(\frac{1}{3^2} - \frac{1}{m^2} \right)$; ponadto zidentyfikowano linje węgla C, tlenu O i azotu N.

W widmach mgławic obserwuje się jednak jeszcze inne linje emisyjne, których dotąd nie udało się zaobserwować w laboratorjach. Z tych linii nieznanego pochodzenia niektóre są bardzo silne, np. zielone linje N_1 5006·84 Å i N_2 4958·9 Å, występujące w widmach wszystkich niemal mgławic, lub para linii 3728·91 Å i 3726·16 Å, silnie występujących w widmie mgławicy Orjona. Dla wyjaśnienia pochodzenia tych linii przyjęto hipotezę, że pochodzą one od nieznanego na ziemi pierwiastka, który nazwano „nebulium“ i który aż dotąd stanowił jedną z najkłopotliwszych zagadek nauki; bo, jak już wspomnieliśmy, co do istnienia „nebulium“ rodziły się z biegiem czasu coraz liczniejsze i poważniejsze zastrzeżenia. Dziwną rzeczą wydawało się to, że na mgławicach miałyby występować pierwiastek, na ziemi zupełnie nieznan; dalej, pierwiastek ten musiałby mieć mały ciężar atomowy, a wiemy przecież, że w perjodycznym układzie pierwiastków wszystkie miejsca niskich ciężarów atomowych są już zajęte. A już silnie wzruszyły hipotezę „nebulium“ najnowsze zdobycze spektroskopji, uzyskane dzięki niebywałemu rozwojowi teorii budowy atomu, gdy zrozumiano, że ten sam pierwiastek w rozmaitych warunkach wysyła różne widma, zależnie od tego, czy atomy danego pierwiastka są w stanie elektrycznie obojętnym (otrzymane w tych warunkach widmo zwie się łukowem), czy też są zjonizowane (widmo iskrowe), przyczem przy rozmaitych stopniach jonizacji widma te są odmienne.

Dzięki pracom Millikana i jego współpracowników, którym udało się uzyskać widma atomów nie raz, lecz dwa, trzy, a nawet siedmiokrotnie zjonizowanych, wiemy, że w widmach jonów zjawiają się linje, których nie obserwuje się w warunkach normalnych. Widzimy stąd, że obecnie nie musimy uciekać się do hipotezy istnienia nebulium, ponieważ możemy w sposób zupełnie naturalny przyjąć, że linje mgławic pochodzą od pierwiastków, znanych na ziemi, ale powstają w warunkach bardzo specjalnych, nie dających się odtworzyć w laboratorjach, a istniejących na mgławicach, gdzie wysoka temperatura i znikomo mała gęstość materji są czynnikami, wielce sprzyjającymi wysokiej jonizacji atomów; nikt bowiem nie może twierdzić, że znamy już wszyst-

kie linje znanych pierwiastków, skoro pojawianie się tych linii w tak wysokim stopniu zależy od warunków emisji.

J. S. Bowen (Pasadena, California) zdołał uzasadnić tę hipotezę, stwierdziwszy, że ośm linii, dotychczas przypisywanych hipotetycznemu „nebulium“, pochodzi od jonów tlenu i azotu. Musimy jednak dla uniknięcia ewentualnego nieporozumienia zaznaczyć, że nie uzyskał on tego przez wywołanie tych linii w pracowni, lecz na innej drodze. Wiemy zresztą, że niepodobna odtworzyć warunków, panujących w mgławicach; a gdyby nawet udało się dostatecznie rozrzedzić gazy i pobudzić je do świecenia, to jednak nie możnaby tych linii dostrzegać, gdyż drobna ilość gazu, do jakiej musiano by się wtedy ograniczyć, nie mogłaby emitować tych i innych linii z dostrzegalnym natężeniem; to, że linje mgławic mają przy tak znacznym rozrzedzeniu stosunkowo wielkie natężenie, pochodzi ze współdziałania wielkiej ilości atomów, zawartych w ogromnej przestrzeni, którą zajmuje mgławica.

Dowód Bowena powiódł się na drodze, której zrozumienie wymaga nieznacznej dygresji do teorii Bohra¹⁾. W tej teorii przyjmuje się, że atom promieniuje wtedy i tylko wtedy, gdy przechodzi z jednego stanu energetycznego w inny, przyczem częstość ν emitowanego światła zależy od energii E_1 i E_2 z początkowego wzgl. końcowego stanu stacjonarnego według równania $\nu = \frac{E_1 - E_2}{h}$

(warunek częstości Bohra), gdzie $h = 6.54 \cdot 10^{-27}$ erg. sek. oznacza stałą Plancka. Z pośród wszystkich możliwych stanów energetycznych atomu t. zw. warunki kwantowe wyodrębniają tylko pewne stany stacjonarne, w których energie atomu są ściśle za pomocą tych warunków oznaczone. Warunek częstości Bohra dokładnie określa częstość drgań światła, promieniowanego przez atom przy przejściach z jednego stanu kwantowego w inny. Znając energie tych stanów, moglibyśmy wyliczyć wszystkie możliwe częstości z pomocą wspomnianego warunku. Do tych postulatów dołączają się jednak jeszcze pewne prawa, dotyczące prawdopodobieństwa przejść między poszczególnymi stanami stacjonarnymi, stąd łatwo zrozumieć, że natężenia linii widmowych będą rozmaite, większe dla tych linii, które odpowiadają przejściom bardziej prawdopodobnym, mniejsze dla przejść mniej prawdopodobnych. W wy-

¹⁾ Por. Przyr. i Techn. 1925 str. 58 i następne.

padku granicznym, gdy to prawdopodobieństwo będzie równe zeru, odnośne linie nie będą wcale obserwowane lub, jak się to mówi, będą „zakazane“ w myśl reguł zasady wyboru, wszystkie inne będą obserwowane, a więc „dozwolone“. Znaczy to jednak, że istnieją takie stany stacjonarne, t. zw. stany metastable, w których energia atomu jest wprawdzie większa niż w stanie normalnym, z których jednak przejścia do innych stanów stacjonarnych o niższej energii, połączone z emisją światła, są „zakazane“.

Wspomniane właśnie prawa (wyboru) ważne są jednak tylko w pierwszym przybliżeniu, jak to widać z wywodu tych praw; przy dokładniejszym rozważeniu sprawy okazuje się, że i te „zakazane“ przejścia mogą zachodzić, jednak ich prawdopodobieństwo jest minimalne, około 100.000 razy mniejsze od prawdopodobieństw przejść „dozwolonych“. Gdyby przejścia z jednych stanów w inne mogły odbywać się przez promieniowanie¹⁾ to w pierwszym przybliżeniu atom, który znajduje się w stanie nie-stałym, musiałby w nim na zawsze pozostać, w drugim zaś przybliżeniu po dłuższym pobycie w tym stanie przeszedłby w stan inny, promieniując linię „zakazaną“. Takie idealne warunki, w których przejścia między stanami dochodzą do skutku prawie wyłącznie przez promieniowanie, zachodzą w mgławicach, a ponieważ przy wielkich rozmiarach mgławic bardzo wiele będzie atomów w stanie metastable, przeto natężenie odnośnych linii „zakazanych“ będzie dostrzegalne. W zwyczajnych warunkach laboratoryjnych przy większych gęstościach gazu następują jednak częste zderzenia atomów metastabilnych z innymi atomami, skutkiem czego atomy metastable będą przechodziły w inne stany kwantowe bez promieniowania, zanim bowiem atom metastabilny zdołałby wypromieniować „zakazaną“ linię, zostałby zniszczony, t. zn. przeszedłby do innego stanu; stąd więc pochodzi, że linie, odpowiadające stanom początkowym metastabilnym, nie mogą być obserwowane w warunkach ziemskich. Oczywiście, że, gdybyśmy do pierwotnego gazu domieszali inny o tej własności, że przy zderzeniach atomów pierwszego gazu z atomami domieszanego stany metastable nie ulegałyby zniszczeniu, to możnaby i w warunkach ziemskich ob-

¹⁾ Przejścia z jednych stanów w inne są zawsze połączone ze wzrostem lub ubytkiem zasobów energii atomu i zachodzą albo wskutek promieniowania energii przez atom albo wskutek pobudzenia atomu przez jakieś czynniki, np. przez padającą falę świetlną albo przez zderzenia z innymi atomami, co również połączone jest ze zmianą energii a zatem i zmianą stanu atomu.

serwować linje „zakazane“, jak to się ostatnio udało R. W. Woodowi (Philosophical Magazine, 4, 1927).

Po tej drodze szła myśl Bowena; postanowił on znaleźć odpowiedź na pytanie, czy przypadkiem owe zagadkowe linje „nebulium“ nie pochodzą od takich „zakazanych“ promieniowań. Uzyskanie odpowiedzi na to pytanie jest oczywiście tylko wtedy możliwe, jeśli z doświadczeń udało się oznaczyć poziomy energetyczne (wzgl. t. zw. termy widmowe) stanów metastabilnych. Jeśliby owe termy były znane, to przez odejmowanie możnaby oznaczyć owe „zakazane“ linje i porównać z linjami „nebulium“. Postępowanie to doprowadziło Bowena w przypadku raz zjonizowanych atomów tlenu O^+ i azotu N^+ i dwukrotnie zjonizowanego atomu tlenu O^{++} , dla których to jonów potrzebne termy były znane z badań Fowlera, Bowena, Croze i Mihula, do niespodziewanych wyników. Okazało się bowiem, że jednokrotny jon O^+ tlenu wysyła linje, które w granicach nieuniknionych błędów obserwacji mają długości, równe następującym linjom „nebulium“: czerwonej 7325 \AA i wspomnianej parze pozafioletkowych linii (w widmie mgławicy Orjona) $3728\cdot91 \text{ \AA}$ i $3726\cdot16 \text{ \AA}$. Dalej okazało się, że dwie wybitne zielone linje N_1 , $5006\cdot84 \text{ \AA}$ i N_2 , $4958\cdot91 \text{ \AA}$ oraz linja $4363\cdot21 \text{ \AA}$, również przypisywane „nebulium“, są identyczne z „zakazanymi“ linjami podwójnego jonu tlenu O^{++} . Wreszcie stwierdził Bowen, że czerwone linje „nebulium“ $6583\cdot6 \text{ \AA}$ i $6548\cdot1 \text{ \AA}$ można zidentyfikować z dwoma tejsze długości „zakazanymi“ linjami raz zjonizowanego atomu azotu N^+ .

W ten sposób ośm głównych linii „nebulium“ zostało zidentyfikowanych jako linje widm iskrowych tlenu i azotu. Co do innych linii „nebulium“, przypuszcza Bowen na podstawie badań Wrighta, że linja $3426\cdot2 \text{ \AA}$ pochodzi od potrójnego jonu azotu N^{+++} , zaś linja 3346 \AA od potrójnego jonu tlenu O^{+++} . Co do linii 3313 \AA , 3342 \AA , 3445 \AA i 3759 \AA zauważa Bowen, że zgadzają się one z czterema silnymi linjami, obserwowanymi przez Mihula w widmie O^{++} . Pozostają jeszcze dwie silne linje $3967\cdot51 \text{ \AA}$ i $3868\cdot74 \text{ \AA}$, których pochodzenie nie jest jeszcze wprawdzie znane, lecz sukcesy Bowena pozwalają żywić nadzieję, że niebawem to nastąpi. Już dziś zało możemy powiedzieć, że „nebulium“ nie istnieje, a rolę jego atomów odgrywają jony azotu i tlenu.

Po tem fiasku hipotezy „nebulium“ również i hipoteza coronium,

przyjęta dla wyjaśnienia pochodzenia pewnych linii w widmie korony słonecznej, nie budzi już zaufania; jest rzeczą wielce prawdopodobną, że linie „coronium“ pochodzą od jonów wapnia, mianowicie od „zakazanych“ przejść Ca^+ lub Ca^{++} , czego jednak jeszcze nie można napewno rozstrzygnąć.

Na zakończenie chcemy jeszcze zanotować, że zielona linja zorzy polarnej 5577·35 Å (por. Przyr. i Techn. 1926 str. 35), o której już z badań Mc Lennana, Mc Leoda i Mc Quarrie wiadomo, że pochodzi od neutralnych atomów tlenu, została zidentyfikowana dzięki pracom L. A. Sommera w Institute of Physical and Chemical Research w Tokio jako „zakazana“ linja neutralnego tlenu.

W ten sposób należy uważać za zlikwidowaną koncepcję Vegarda, który twierdził, że zielona linja zorzy polarnej 5577·35 Å jest emitowana przez drobne kryształki azotu (por. Przyr. i Techn. 1925, str. 370) zestalonego w niskich temperaturach górnych sfer atmosfery ziemskiej.

Reasumując przytoczone wyniki badań, możemy uważać za uzasadniony wniosek, że wszystkie zagadkowe linje widmowe („nebulium“, „coronium“ i zorzy polarnej) są zapewne emitowane przez znane pierwiastki w warunkach bardzo specjalnych, panujących w mgławicach, w górnych sferach atmosfer słońca i ziemi, a pobudzone są do emisji przez krótkofalowe, a zwłaszcza elektronowe promieniowanie, wysyłane w przypadku linii mgławicy przez gwiazdę pobudzającą mgławicę, w wypadku linii „coronium“ i zorzy polarnej przez słońce.

DR. INŻ. STANISŁAW MICEWICZ, WARSZAWA.

Wojna chemiczna.

I.

Słyszy się obecnie często wyrazy potępienia i głębokiego oburzenia, gdy mowa o t. zw. walce gazowej, względnie chemicznej, rozpoczętej przez Niemców, a prowadzonej ku końcowi wielkiej wojny, w coraz to większym zakresie, przez wszystkich jej uczestników. Słyszy się zarzuty barbarzyństwa i nieludzkości tego rodzaju walki, dyplomaci zaś i prawnicy nie szczędzą zabiegów, aby uchronić ludzkość przed przewidywanymi okropnościami wojny gazowej w przyszłości.

Ani same pomysły wojny przy pomocy trucizn, ani zabiegi ku jej zapobieżeniu, nie są nowe. Sięgają one w daleką przeszłość, zna podobne przykłady starożytność, znają je także wieki średnie.

W nowszej historii z konkretnym projektem wojny gazowej wystąpił lord Dundonald, który podczas oblężenia Sewastopola zaproponował wytrucie jego obrońców przy pomocy gazów, uzyskanych z palącej się siarki. Propozycja ta była rzeczowo rozważana w angielskim Ministerjum Wojny, ostatecznie jednakże została odrzucona jako środek niehumanitarny, polecono również wszelkie akta dotyczące tej sprawy zniszczyć, aby nie stały się one powodem do wznawiania takich propozycji w przyszłości.

Pierwszy formalny międzynarodowy zakaz użycia „broni chemicznej“ w wojnach sformułowany był w 1864 roku na konferencji w Hadze. Protokół tej konferencji, podpisany przez Anglię, Francję, Niemcy, Rosję i Włochy, w § 23 zakazuje używania w wojnie „trucizn i broni zatrutej“. Protokółu tego nie podpisały St. Zjednoczone A. P. Następny kongres w Hadze w 1907 r. przyjął w tej sprawie uchwały kongresu poprzedniego, St. Zjednoczone znowuż nie przyłączyły się do nich.

Postanowienia konferencji w Hadze obowiązywały z chwilą wybuchu wielkiej wojny, to też zdawało się na początku, że groźba użycia w boju trucizn nie istnieje. Tymczasem dnia 22 kwietnia 1915 roku świat został zaskoczony wieścią, że Niemcy wypuścili pod Ypres na okopy sprzymierzonych falę gazu trującego, od którego zginęła cała dywizja francuska, nieprzygotowana i bezbronna wobec takiego ataku. Atak ten, jak dzisiaj mówią z dumą Niemcy, pierwszy atak chemiczny, który „miał powodzenie“, gdyż poprzednie, urządzane rzekomo przez sprzymierzonych, nie udawały się — stał się początkiem na coraz to większą skalę z obu stron organizowanej wojny chemicznej przy pomocy środków trujących, duszących, łzawiąco-oślepiających, żrąco-parzących, zapalających i t. p., która nie została zawieszona aż do kapitulacji państw centralnych.

Po ostatniej wielkiej wojnie walka chemiczna znowu została kilkakrotnie w sferach urzędowych potępiona i zakazana. Traktat wersalski w §§ 171 i 172 zabrania kategorycznie Niemcom czynienia jakichkolwiek prób i badań nad środkami walki chemicznej. Później nieco konferencja pięciu mocarstw w Waszyngtonie w 1922 roku powzięła uchwałę następującą:

„Użycie podczas wojny gazów duszących, trujących oraz pokrewnych, płynów, materiałów i środków, oddziaływujących w podobny sposób, zostało powszechnie i słusznie potępione w opinii świata cywilizowanego. Zakaz użycia takich sposobów walki sformułowany jest w traktatach, które podpisała większość państw cywilizowanych. Podpisane mocarstwa uznają ten zakaz za obowiązujący dla siebie i zapraszają wszystkie narody cywilizowane do przyłączenia się do powyższej uchwały“.

W 1925 roku odbyła się w Genewie międzynarodowa konferencja nad sprawami handlu bronią i amunicją, w której po raz pierwszy zasiadali również Niemcy. Konferencja ta jednogłośnie wypowiedziała się za bezwzględnym zakazem w przyszłości walki chemicznej i bakterjologicznej.

Widzimy więc szereg poważnych międzynarodowych uchwał, potępiających wojnę chemiczną. Czy wobec takich postanowień warto zastanawiać się nad sprawą pozornie przesądzoną? Czy istnieją rękojmie, że nikt się do wojny chemicznej nie przygotowuje w cichości i w potrzebie nie użyje tego sposobu?

Mimo istniejące formalnie zakazy i uchwały z przyszłą wojną chemiczną liczą się wszyscy. Każda armja zaopatrzyła swych żołnierzy w maski przeciwgazowe, wszędzie pojawił się nieznanym dawniej typ oficera gazowego, który otacza fachową opieką sprzęt przeciwgazowy, uczy żołnierzy, jak się mają w masce zachować, ćwiczy ich w chodzeniu, bieganiu, skakaniu, strzelaniu, walczeniu i telefonowaniu w tej masce. W maski przeciwgazowe zaopatrzone nie tylko ludzi, lecz również konie i psy.

O wojnie chemicznej napisano już dużo książek. Z tych książek dowiadujemy się ciekawych rzeczy dla przyszłości. Piszą je bowiem ludzie, którzy ujmą w swe ręce kierownictwo przyszłej wojny, którzy się dzisiaj do niej przygotowują i ci myślą zupełnie innymi kategorjami niż prawnicy i dyplomaci, którzy pracują na rzecz pokoju przy pomocy traktatów, lub usiłują uczynić wojnę bardziej humanitarną, przy pomocy zakazów prawnych.

Na pierwszym miejscu z książek, wydanych o wojnie chemicznej, należy postawić „Chemical Warfare“, dzieło obszerne, napisane przez dwóch wojskowych amerykańskich¹⁾, kierowników służby chemicznej. Zaczynają oni w ten sposób:

„Gdyby można było w drodze międzynarodowego porozumie-

¹⁾ A. Fries i J. West, Chemical Warfare N. York 1921 r. V wyd.

nia osiągnąć wyłączenie z wojny tak potężnego środka walki, jak broń chemiczna, to równie dobrze możnaby w drodze takiegoż porozumienia — wogóle uniknąć wojen. Zarzuty barbarzyństwa były zapewne podnoszone również przy wprowadzaniu broni palnej, kiedy za broń rycerską uważano tylko miecz i kopję. Wojna przy pomocy środków chemicznych jest równie dobrym sposobem walki, jak wojna przy pomocy broni palnej. My Amerykanie jesteśmy sportsmenami, nie dążymy do przemocy nad nikim. Chcemy być uzbrojeni tak samo jak inne narody; środków chemicznych użyjemy przeciwko narodowi rozbójniczemu w jak najszerszym zakresie. Ale nasze przygotowania służą tylko dla obrony i tego prawa nikt nam odmówić nie może. Gazów używać będziemy w wojnie ciągle i wszędzie. Każdy środek walki jest humanitarny, o ile prowadzi do skrócenia wojny; historia nie zna wypadku, aby broń wypróbowana i uznana za skuteczną nie była użyta w potrzebie“.

Niemcy wydali już dwie książki o wojnie chemicznej¹⁾. Profesor uniwersytetu we Wrocławiu, dr. J. Meyer, pisze w swem obszernem (424 str.) dziele:

„Wrogowie narodu niemieckiego poznali i musieli przyznać, że środki walki chemicznej w rękach wojsk niemieckich były bronią nie do zwalczania. Dlatego użyli oni pierwszej sposobności, aby Niemcom tę broń na zawsze z rąk wytrącić.

Wojny będą na ziemi tak długo, dopóki będzie na niej życie. Wojna jest składnikiem porządku świata, zmieniać się mogą tylko jej formy. Uprawnioną i uczciwą bronią w wojnie jest każda, która również stoi do dyspozycji przeciwnika i przeciw której może się on skutecznie bronić. Jeżeli armja niemiecka miała decydujące powodzenie w walce i w obronie gazowej, świadczy to tylko o jej duchowej wyższości, z moralnością i obyczajnością natomiast niema nic wspólnego. Czy wojna gazowa sprowadza specjalne męki lub kalectwa? Wręcz przeciwnie, i ci, którzy zapoznali się z nią na polu walki, przyznają, że nie jest ona wcale straszniejsza od widoku ran, zadawanych przez broń palną i białą. Natomiast skutki późniejsze są bez porównania lżejsze i dlatego broń chemiczna najbardziej zbliża się do ideału broni, która powinna przeciwnika obezwładnić i usunąć z szeregu walczących, ale go nie zabijać. Gazy nie są bronią niemoralną, wręcz od-

¹⁾ Hanslian i Bergendorf, Der chemische Krieg, Berlin 1925 r. Prof. dr. J. Meyer, Der Gaskampf, Lipsk 1925 r.

wrotnie, są bardziej ludzkie, niż wszelkie inne. Dotychczasowe postanowienia międzynarodowe w sprawach wojny gazowej były błędne i uchwały te należy zmienić. Broń chemiczna jest bronią przyszłości, naród niemiecki powinien być wdzięczny swym chemikom za uciążliwe i niebezpieczne badania, które tę broń stworzyły i pozwoliły armji niemieckiej opierać się tak długo dzikim szturmom całego świata wrogów“.

Hanslian i Bergendorf kończą swą książkę następującem zdaniem:

„Niema żadnych rzeczowych powodów aby wojnę chemiczną uznać za nierycerską lub groźniejszą w porównaniu z innymi nowoczesnymi sposobami walki; daje ona natomiast narodom bardziej wykształconym i technicznie wyżej stojącym w ręce broń skuteczniejszą i dlatego państwowi najwyżej postawionym w tych dziedzinach zapewni znaczenie światowe, a może nawet panowanie nad światem“.

Z wybranych cytat literatury amerykańskiej i niemieckiej widać wyraźnie, pomimo zasadniczej zgody poglądów na kwestje wojny chemicznej, różnicę w ujmowaniu sprawy. Amerykanie widzą w walce chemicznej środek obronny przeciwko narodowi rozbójniczemu, z drugiej strony Niemcy, przedstawiciele właśnie takiego najbardziej napastliwego narodu w Europie, w urojonej swej pysze „wyższości duchowej“ nad innymi narodami, w środkach walki chemicznej upatrują drogę do zapanowania nad światem.

Posłuchajmy teraz co piszą o wojnie chemicznej przedstawiciele Sowietów.

Ruch w sprawach przygotowania do wojny chemicznej po wschodniej stronie naszej granicy ogromny. Wydano całe mnóstwo broszur popularno-propagandowych. Ludność szeroko została zorganizowana w T-wo pod nazwą „Awiochim“. Dla wojska wydaje się czasopismo specjalne „Wojenno-chemiczeskoje dzieło“. Książki o wojnie, wychodzące w obcych językach, są niezwłocznie tłumaczone na rosyjski, prócz tego wydano oryginalne dzieło dr. J. Fischmana¹⁾.

Jego pogląd na wojnę chemiczną jest bardzo charakterystyczny:

„Sposób traktowania wojny chemicznej przez burżuazyjne

¹⁾ Dr. J. Fischman, Gazowaja wojna, Moskwa 1924 r., str. 343.

państwa oparty jest na hipokryzji i fałszu, któremi są przeniknięte wszystkie poczynania przeżywającego się ustroju. Żadna broń nie jest humanitarną, bo wogóle sama wojna jest niehumanitarną; trzeba z nią walczyć, w niej bowiem leży sedno zła, a nie w użyciu tej lub innej broni. My nie zgadzamy się z humanitarystami, my widzimy, że nowa broń aero-chemiczna jest ostatnim wyrazem techniki wojskowej, bronią najpotężniejszą i najstraszniejszą, widzimy dobrze całą groźbę przyszłej wojny chemicznej, ale — ponieważ rewolucja musi zwyciężyć, więc musi ona posługiwać się i dobrze władać tą nową bronią. Naprężymy nasze wszystkie siły dla jej wszechstronnego opanowania i poznania, aby przez zwycięstwo czerwonego sztandaru położyć wogóle koniec wojnom“.

Tak oto sowiecki chemik używa wiecowo-propagandowych argumentów w sprawie czysto naukowej i technicznej. Nadmienić trzeba, że książka dr. Fischmana jest utrzymana na poziomie naukowym wysokim i jest wykluczone, aby umysł, który odpowiada temu poziomowi, mógł pójść na lep podobnych frazesów.

Z omówionych krótko książek, które bynajmniej nie wyczerpują obszernej literatury o wojnie chemicznej, można sobie urobić pogląd na przyszłość.

Czyż można wobec takich głosów liczyć, że starania prawników międzynarodowych i dyplomatów, zmierzające do uniknięcia w przyszłości wojny chemicznej na drodze międzynarodowych konwencji, dadzą wyniki, a jeżeli dadzą, czy można tym konwencjom zaufać?

II.

Niemcy rozpoczęli wojnę chemiczną dnia 22 kwietnia 1915 r. t. zw. atakiem falowym chloru. Sposób ten polegał na zgromadzeniu w okopach pierwszej linii wielkiej ilości butli stalowych z ciekłym chlorem pod ciśnieniem i równoczesnym wypuszczeniu, przy sprzyjającym wietrze i pogodzie, fali gazu.

W owym dniu wypuszczono w ciągu pięciu minut na przestrzeni 6 km, 280.000 kg chloru. Powstała chmura początkowo wzniosła się do wysokości wzrostu człowieka, potem wyżej, unoszona przez wiatr ruszyła na okopy sprzymierzonych. Równocześnie powstał obłok białej mgły; uczeni francuscy i angielscy przypuszczali, że była to druga fala gazu trującego, tymczasem była to, jak się później przekonano, wilgoć z powietrza, oziębionego wskutek wy-

puszczenia skroplonego chloru, która potem osiadła w postaci szronu.

Straty sprzymierzonych przy tym pierwszym ataku falowym wyniosły 15000 żołnierzy zatrutych, z tego $\frac{1}{3}$ śmiertelnie. Niemcy wzięli 2470 jeńców i 47 armat. Na tem korzyści się ich ograniczyły, taktycznych nie odnieśli żadnych prawie, gdyż naczelne dowództwo uważało ten pierwszy atak jako eksperyment i żadnych rezerw do natarcia nie przygotowało. W rzeczywistości front sprzymierzonych był przerwany na przestrzeni wielu kilometrów wszcz. i wgląb.

Atak ten rozpoczął pierwszy okres wojny chemicznej, który można nazwać okresem wojny falowej. Początkowo jego skutki były dla sprzymierzonych bardzo dotkliwe, późniejsze minimalne.

Niemcy, nie wykorzystując pierwszego ataku gazowego do natarcia na szerokim froncie, utracili odrazu wszelkie atuty, które dawało niespodziewane zaskoczenie przeciwników. Sprzymierzeni w ciągu kilkunastu dni zaopatrzyli armje w prymitywne maski flanelowe, przepojone roztworem tiosiarczanu sodowego, które jednakże chroniły od chloru przez pewien czas doskonale.

Ataki falowe chloru, chloro-fosgenu oraz chloro-chlorpikryny stosowały obie walczące strony często i przez czas dłuższy. Jednakże wobec udoskonalenia maski przeciwgazowej, przede wszystkim zaś wobec trudności przygotowania ataku falowego, który wymagał przywiezienia do pierwszej linii okopów wielkiej ilości butli stalowych, wyczekiwania sprzyjającego wiatru i t. p., które to przygotowania zwykle odkrywał wywiad lotniczy, ataków falowych w 1917 r. zaprzestano zupełnie i poczęto stosować „gazy“ w innej formie.

Najpierw w Anglii zostały skonstruowane miotacze gazowe, nazwane od wynalazcy miotaczami Livensa. Miotacze te były to zwykłe, z jednej strony zamknięte rury o średnicy 8", które ustawione na podstawach i wkopane w ziemię stanowiły baterję, pobudzone przy pomocy prądu elektrycznego wyrzucały równocześnie wielką ilość pocisków-zbiorników o pojemności 12—15 l, wypełnionych truciznami. Miotacze Livensa koncentrują swój ogień na pewne, zawczasu upatrzone miejsce i wytwarzają, padając i pękając w tem miejscu, bardzo stężony obłok trujący. Po raz pierwszy atak tego rodzaju był wykonany przez Anglików na okopy niemieckie pod Arras dnia 4 kwietnia 1917 r. z bardzo dobrymi wynikami. Miotacze Livensa przyjęły się we wszystkich

armjach na Zachodzie. Zorganizowanie takiego ataku było bardzo łatwe i prędkie, miotacze gazu pozwalają, rzecz decydująca w wojnie chemicznej, zaskoczyć wroga i wytworzyć w pożądanym miejscu obłok gazu trującego o wysokim stężeniu. Zwykle używano bateryj z 1000 miotaczy Livensa, pociski niosły 2—3 km, zawierając razem około 20000 kg trucizny, najczęściej fosgenu. Przyjmując, że padały one na powierzchnię 10—20000 m² i wytwarzały obłok wysokości 4 m, łatwo obliczyć, że w m³ atmosfery zatrutej znajdowało się przeciętnie 0,25 kg trucizny. Jest to ilość olbrzymia, której nie można osiągnąć innymi metodami walki chemicznej. Przy takim stężeniu trucizny w atmosferze może zabraknąć już tlenu do oddychania i wówczas nastąpi uduszenie, czyli maska przestanie chronić.

Łatwo parujące trucizny (fosgen t. wrz. 8° C) tworzą obłok gazowy momentalnie po pęknięciu pocisku-zbiornika tak, że żołnierz, który spóźnił się o kilka sekund z włożeniem maski, zwykle ginął.

Ataki przy pomocy miotaczy Livensa stosowano bardzo często, organizowano je szybko w ciągu jednej nocy, nagle i niespodziewanie, gdyż nie zależały one prawie wcale od terenu i pogody.

Prawie równocześnie do wojny chemicznej została wciągnięta również i artylerja. O ile atak falowy można było skierować tylko tam, gdzie niósł go wiatr, zaś atak miotaczami Livensa sięgał najwyżej na 2—3 km w głąb frontu nieprzyjacielskiego, to gazowe pociski artylerji niezależnie od warunków atmosferycznych sięgały na kilkanaście kilometrów. Dwa pierwsze rodzaje walki chemicznej wymagały stworzenia specjalnych wyszkolonych oddziałów dla obsługi; zastosowanie pocisków gazowych w artylerji polegało tylko na zapoznaniu tej starej, dobrze zorganizowanej i udoskonalonej broni z właściwościami wojny chemicznej. Artylerja przyjęła pociski „chemiczne“ bardzo chętnie, zapoznała się z nimi i żądała ich potem w coraz to większej ilości, która ku końcowi wojny stanowiła według gen. Friesa 60% ogólnej ilości pocisków. I niebawem, w związku z tem, wytworzyła się specjalna artyleryjska taktyka ostrzeliwania pociskami „chemicznymi“, w zależności od charakteru fizyczno-chemicznego i fizjologicznego zawartej trucizny.

Do ataku falowego można było użyć wyłącznie gazów, używano też chloru, któremu dla zwiększenia jadowitości dodawano

fosgenu ($COCl_2$, tlenochlorek węgla), albo chlorpikryny (CCl_3NO_2 , nitrochloroform). Do miotaczy Livensa używano mniej więcej tych samych trucizn, t. j. fosgenu z różnemi domieszkami, zawsze jednakże związków lotnych, aby obłok trujący tworzył się jak najprędzej po upadku pocisku. W pociskach „chemicznych“ artylerji użyto trojakich trucizn; Niemcy oznaczali swe pociski różnemi kolorowemi krzyżami.

1. Zielony krzyż — zawierał preparaty bardzo lotne i silnie trujące. Ładunek materiału wybuchowego był bardzo mały, jego zadanie polegało wyłącznie na otworzeniu skorupy pocisku. Jako trucizny sprzymierzeni używali najczęściej fosgenu, zwykle pomieszanego z czterochlorkiem cyny i chlorkiem arsenu, albo kwasu pruskiego (HCN) z chlorkiem arsenu. Niemcy natomiast używali t. z. „perstoff“ albo „surpalite“ ($ClCOOCCl_3$).

Są to wszystko niezmiernie silnie trucizny, o działaniu gwałtownem, lecz ze względu na ich lotność teren ostrzelany bardzo prędko był wolny od trucizny. Tych pocisków używano przed atakiem.

2. Niebieski krzyż — zawierał preparaty mniej lotne przeważnie ciała stałe o działaniu drażniącym. Ładunek materiału wybuchowego był nieco większy i związek trujący tworzył po wybuchu pocisku rozpylony obłok w powietrzu. Pyłek trucizny, niezmiernie drobny, przenikał przez pochłaniacz maski przeciwgazowej, drażnił krtań, pobudzając do kaszlu i kichania, przez co żołnierz był zmuszony do zdjęcia maski. Jeżeli równocześnie teren był ostrzelany pociskami zielonego krzyża, nazywało się to „Buntschiessen“, rzecz jasna, żołnierz po zdjęciu maski był zatruty momentalnie. Potem pociski niebieskiego krzyża zawierały również i związki trujące. Jako preparat drażniący była przez Niemców najczęściej stosowana dwufenylochlo-arsyna o wzorze: $(C_6H_5)_2AsCl$.

3. Żółty krzyż — zawierał siarczek dwuchloroetylenu $S(CH_2-CH_2Cl)_2$ płyn o c. wł. 1.26 i temp. wrzenia 217° , znany pod nazwą iperytu. Preparat ten ma zupełnie inne działanie fizjologiczne od opisanych. Jest to płyn lepki, o słabym zapachu musztardy, mało lotny, trwały, lecz niezmiernie groźny z tego względu, że, będąc trucizną każdej żywej komórki, atakuje nie tylko drogi oddechowe, lecz całe ciało ludzkie i zwierzęce, powodując po pewnym czasie bardzo ciężkie i trudne do zagojenia oparzeliny, komplikacje i rany. Teren, ostrzelany pociskami żół-

tego krzyża, staje się na dłuższy czas niedostępny — ochrony doraźnej przeciw iperytowi nie znaleziono, prócz ubrań ochronnych gumowanych. Żołnierze zarażali się przez dotknięcie jeden od drugiego, wszelkie zroszone iperytem przedmioty rynsztunku i odzieży stawały się roznosnikami zakażenia iperytowego.

Pierwsze ostrzelanie pociskami iperytowymi miało miejsce w nocy z 12 na 13 lipca 1917 r. Była to nowa niespodzianka i nowy okres wojny chemicznej. Żołnierze, przyzwyczajeni do pocisków trujących momentalnie i drażniących, widząc, że nowy preparat nie wykazuje narazie żadnych szkód, zaniechali niezbędnych ostrożności. To też w ciągu pierwszych trzech tygodni po wprowadzeniu iperytu ubyło z samych tylko angielskich szeregów ok. 17.000 ludzi zarażonych, z tego 500 śmiertelnie.

Podobną klasyfikację chemicznych pocisków artyleryjskich zaprowadzili u siebie sprzymierzeńcy. Artylerja używała ich do różnych celów taktycznych. O ile chodziło o zatrucie terenu przed atakiem, używano naprzemian pocisków niebieskiego i zielonego krzyża, o ile chodziło o uczynienie pewnego terenu niedostępnym na dłuższy czas (nawet do 14 dni), ostrzeliwano go pociskami złotego krzyża. Również były przeciwnika, drogi zafrontowe, po ostrzelaniu temi pociskami były niedostępne dla przemarszu wojsk i dowozu materiałów. Można przypuszczać, że i w przyszłości podział taki będzie zachowany. Tylko wobec faktu, że każdy wynalazek ulega z biegiem czasu udoskonaleniu, nie można wątpić, że i w przyszłej wojnie chemicznej użyje się środków i sposobów doskonalszych. Synteza chemiczna przyniesie nowe odkrycia środków walki chemicznej, gdyż pole działania syntetycznego jest olbrzymie. W tej właśnie dziedzinie kryje się największa i najgroźniejsza tajemnica przyszłej wojny chemicznej; odkrycie trucizny silniejszej od fosgenu lub skuteczniejszego środka walki od iperytu, są to zagadnienie zupełnie możliwe i prawdopodobne. Strona, która takie preparaty otrzyma i zastosuje, uzyskuje w pierwszych dniach wojny olbrzymią przewagę, za którą przeciwnik musi zapłacić dziesiątkami tysięcy ofiar życia ludzkiego. Takimi niespodziankami, które drogo kosztowały strony walczące, były, pierwszą, atak falowy w 1915 r., zorganizowany przez Niemców, drugą, odpowiedź Anglików miotaczami gazu Livensa, trzecią, zastosowanie iperytu przez Niemców w pociskach artyleryjskich. Każda z tych form wojny chemicznejściągała wielkie ofiary u przeciwnika, dopóki nie nauczył się z nią

walczyć i nie zastosował jej sam u siebie. Tak samo w przyszłej wojnie chemicznej ta strona uczyni większą szkodę, która pierwsza zastosuje nowe sposoby walki chemicznej, czy też nowych metod walki. Pole do poszukiwań niezwykle rozległe. Przyszłą wojnę przygotowuje chemik w swej pracowni tak samo, jak dawniej przygotowywał ją sztab generalny.

Straty w wojnie chemicznej, według opublikowanych źródeł angielskich i amerykańskich, przedstawiają się następująco: ogółem, w armji angielskiej, za czas od 21 lipca 1916 r. do 13 lipca 1917 roku ilość żołnierzy zatrutych w szpitalach 8.866 ludzi, z tego zmarło 532 ludzi, za czas od 13 lipca 1917 r. do 23 listopada 1918 r., a więc po wprowadzeniu iperytu, zatrutych żołnierzy w szpitalach 160.970 ludzi, z tego zmarło 1859, specjalnie zakażonych iperytem 124.702 ludzi. Widać z tych liczb, że wprowadzenie iperytu, wobec którego sprzymierzeni byli prawie bezsilni, powiększyło ich straty blisko dwudziestokrotnie.

Amerykańska statystyka podaje liczby porównawcze dla rannych i zatrutych, razem 260.283 żołnierzy, z tego zatrutych 75.552. Stosunek uzdrowieńców, inwalidów i zmarłych przedstawia się:

wśród zatrutych:	94·65%	wyzdrowiało,
	3·62%	zostało inwalidami,
	1·73%	zmarło;
wśród rannych:	67·68%	wyzdrowiało,
	12·67%	zostało inwalidami,
	24·65%	zmarło.

Opierając się na powyższych cyfrach, liczne koła fachowe w Stanach Zjedn. A. P. twierdzą, że wojna chemiczna jest o wiele humanitarniejsza od walki na broń palną i białą. Czy słusznie? Czy cyfry posiadane i doświadczenie osiągnięte w ostatniej wojnie mogą dać dowody niewątpliwe — odpowiedzieć jeszcze trudno. W każdym razie broń chemiczna jest bronią potężną, tak dla ataku jak i dla obrony, i staje się czynnikiem wojennym, z którym każda strona musi się liczyć na przyszłość. Wywody chemików i wojskowych, które przytaczaliśmy, świadczą, że mocarstwa zdają sobie z tego sprawę. Trucizna, w ciągu wieków pogardzana broń skrytobójców, używana do tępienia pasorzytów i szkodników — stać się może bronią w walce narodów

pomimo wszelkie zakazy, tak jak już była pod koniec wielkiej wojny, wbrew uchwałom haskim. W każdej wojnie jedna strona napada, druga się broni. Napastnik wogóle praw nie szanuje; czy uszanuje formalny zakaz broni chemicznej, jeżeli uważa, że może tą bronią lepiej władać niż jego przeciwnik? Nie można odmówić racji trzeźwym poglądom Amerykanów, trzeba jednak potępić propagatorów niemieckich i sowieckich, którzy tę wojnę idealizują jako broń narodów uczonych i technicznie wyżej stojących. Tak bowiem nie jest, są narody mniej liczne, słabiej przemysłowo rozwinięte — a jednak szczycą się wysoką kulturą moralną i duchową. Czy te narody można w imię wyższości technicznej wytruć? A my, Polacy, musimy pamiętać o starej rzymskiej maksymie: „Chcesz pokoju, gotuj się do wojny“, w nieco zmienionej nowoczesnej formie: „Nie chcesz wojny chemicznej, bądź do niej przygotowany“.

Sprawy bieżące.

Trzydziestolecie pracy naukowej prof. dr. Jana Tura.

Prof. Jan Tur dobrze zasłużył się nauce polskiej; nazwisko tego badacza, związane z szeregiem wartościowych prac w dziedzinach embriologii normalnej i anormalnej, cytologii, embriologii doświadczalnej, anatomji porównawczej oraz prac treści ogólnej — zyskało zasłużony rozgłos i niepoślednie miejsce w nauce światowej; Jego wielkie zdolności i wiedza przyrodnicza, głębokie filozoficzne wykształcenie, uczynność względem ludzi i wrodzony dar wymowy, zjednały mu szerokie sfery kolegów, uczonych i licznych uczniów. Nic też dziwnego, że przy okazji trzydziestolecia pracy naukowej Jana Tura grono kolegów, przyjaciół i uczniów postanowiło uczcić Jubilata. Inicjatywa ta, poparta bar-

dzo serdecznie przez koła naukowe Warszawy, Krakowa, Lwowa, Wilna i Poznania, doprowadziła do zrealizowania myśli obchodu w Warszawie dn. 17 marca b. r. w postaci uroczystego posiedzenia Oddz. Warsz. Polskiego Tow. Anatomiczno-Zoologicznego, na którym wręczony został jubilatowi artystycznie wykonany adres, podpisany przez licznych uczonych polskich. Posiedzeniu przewodniczył prof. dr. Leon Kryński, wręczenie adresu odbyło się przez przewodniczącego Komitetu jubileuszowego, prof. dr. Konstantego Janickiego, wykład o pracach naukowych Jubilata wygłosił prof. dr. Wacław Roszkowski. Aczkolwiek obchód zakrojony był na skromną miarę, odbił się dość rozległym echem u nas i poza granicami kraju, gdyż szereg poważnych instytucyj naukowych i uczonych europejskich wziął

w nim udział, przez nadesłanie bardzo serdecznych listów, względnie telegramów. W krótkiej notatce nie można przedstawić z należytą dokładnością licznych bardzo i specjalnych prac naukowych Jana Tura. Co najwyżej, wymienić można pewne zagadnienia, które interesowały badacza w ciągu ubiegłego trzydziestolecia. W 1897 r. ukazała się pierwsza drukowana praca Tura: „O wpływie temperatury na karjokinezę w jajach aksolotla” — należała więc do cytologii, na której gruncie z inicjatywy Jubilata uczeń

Jego (w Jego pracowni) dr. G. Dehnel rozwiązuje w ostatnich latach, jak się zdaje, definitywnie, genezę potworności złożonych u owodniowców. Problem ten zajmował przez wiele lat prof. Tura, który, wbrew ustalonym niemal zdaniom innych badaczy, przewidywał genezę potworności złożonych z jaj wielojądrowych. Do dziedziny cytologii odnoszą się również prace Tura o pochodzeniu *zonae pellucidae* w jajach ssaków oraz anomaljach ich oocytów (1912), anomaljach polocytów u mięczaka *Philine aperta* (1911), dalej piękne badania nad anomaljami oogenezy i „cytasteroidach” w oocytach chrabąszcza (1920).

Z dziedziny embriologii normalnej: praca nad rozwojem perlicy (1901), gdzie autor stwierdza istnienie w blastodermie „węzła tylnego” jako utworu normalnego, podobnego do „węzła tylnego”

u ssaków; następne odkrycie smugi pierwotnej u *Lacerta ocellata* wiąże embriologię gadów, ptaków i ssaków (1903, 1905). Prace Tura nad korelacją zarodkową wykazują brak korelacji między ciałem zarodka a okolica-
mi pozazarodkowymi blastodermy (1905 i następne). Dalej badania nad wczesnymi



Ryc. 56. Prof. dr. Jan Tur

stadjami rozwoju naczyń krwionośnych u gadokształtnych (1907), o stosunku ciała zarodkowego do masy żółtka (1909), o rozwoju indyka (1914), o normalnej asymetrii zarysów zewnętrznych pola naczyniowego u ptaków (1915); piękna monografia o rozwoju jaszczurki *Chalcides lineatus* (1916); wreszcie teoria mezostomy, kormogeneza Amniota, nić osiowa (1917, 1918). Wynik tych długich badań nad rozwojem gadokształtnych dowodzi, że struna grzbietowa i mezoderma u owodniowców rozwijają się z ektodermy, co doprowadziło Tura do śmiałej teorii braku prawdziwej gastrulacji u kręgowców wyższych. Prócz tego, do dziedziny embriolo-

logji normalnej odnoszą się badania nad rozwojem owodni (1925, 1926) i niedrukowana do chwili obecnej rozprawa o rozwoju gawrona (1900 — odznaczona medalem złotym Uniw. Warszawskiego).

Z dziedziny anatomji porównawczej: badania nad aparatem moczopłciowym u ssaków (1899) i cenna praca nad sprawą „ogona“ u człowieka (1916).

W dziedzinie teratologii, t. j. nauki o potwornościach, prace Tura odnoszą się do potworności pojedynczych i złożonych; prace te przyczyniają się niejednokrotnie do wyjaśnienia procesów rozwojowych, nie dających się ująć na materiale normalnym. Z prac o potwornościach pojedynczych wymienię: o gastrulacji prostomoidalnej u ptaków (1901), o kilku nowych typach blastoderm bez zarodków (1903, 1907, 1908, 1911) i ich związku ze sprawą powstawania krwi. Praca nad parablastem podzarodkowym (1906) — nowym typie anomalji, decydującym w zagadnieniu entodermicznego powstawania krwi. Następnie cały szereg prac (1906 — 1925) nad platyneurją (termin wprowadzony przez Tura); tu odnosi się wyjaśnienie schistopojezy (poprzecznego rozszczepiania się) płytek mięśniowych u zarodków platyneurycznych, dalej swoista morfogeneza mózgu i rdzenia, wyjaśnienie genezy potworów pseudopodwójnych, anomalje swoiste pola naczyniowego. Opisuje również Tur parę nowych typów potworności zarodkowych, jak enterotelję (1915) i kardjocefalję (1911, 1922), wyjaśniającą mechanizm tworzenia się normalnej wnęki sercowej (*fovea cardiacq*). Prawie połowę prac Tura stanowią prace nad potworami złożonymi, przyczem jako materiał słu-

żyły ptaki i gady. Zebrana przez Tura kazuistyka w tej dziedzinie przynosi liczebnie całość, notowaną przed nim w literaturze dotychczasowej. Z głównych wyników tych licznych bardzo prac zanotować należy wzór $2n - c$ (wielkość całości potwora podwójnego równa dwu osobnikom normalnym, poza okolicą wspólną) z r. 1904, wprowadzenie do klasyfikacji potworności złożonych pojęcia synergji i asynergji, obronę zasady genezy potworności złożonych z jaj wielojądrowych. Opisuje Tur szereg nieznanych form potworności złożonych, potwory złożone u mięczaka *Philine aperta* i kilka nadzwyczaj rzadkich potworności potrójnych.

Mam wrażenie, że szerszemu ogółowi przyrodników i lekarzy niezupełnie dostatecznie znane są prace Tura z dziedziny embriologii doświadczalnej; chodzi mianowicie o prace nad wpływem promieni radu na tkanki zwierzęce. Tur pierwszy wprowadził promienie radu do badań embriologicznych (1904) i wykonał pierwsze badania mikroskopowe nad wpływem radu (17 prac); odnoszą się te badania do: kurczęcia, kaczki, aksolotla i in., stąd też pochodzą ciekawe wyniki dla zagadnień korelacji. Już w 1904 r. otrzymał Tur wynik zasadniczy: elektywne działanie radu — wszak ono to jest podstawą radjoterapii. Autorzy niemieccy przemilczeli zupełnie te zasadnicze wyniki polskiego badacza.

Prócz tych bardzo licznych prac specjalnych wydał Tur szereg prac treści ogólnej: „O podstawach teoretycznych embriologii anormalnej“ (1910), „Wpływ promieni radu na rozwój organizmów“ (1916)“, „Nauka i uczoney“ (1917), „Metody

mechaniki rozwojowej a samorzutne zбочenia zarodkowe" (1918), „Zagadnienia wytyczne embriologii potworów złożonych" (1926), wreszcie pierwszy podręcznik polski teratologii: „Potwory i ich rozwój" (1927) — w którym autor miał już możność zacytowania prac 12-tu swoich uczniów.

Niech mi wolno będzie zakończyć to wspomnienie paroma końcówkami zdaniami adresu, wręczonego prof. Turowi: „Dzisiejsze święto Twojej pracy naukowej nie jest jej zakończeniem. Twoja żywotność, Twoja iskra wiecznie młodego zapału do wiedzy rokują Ci jeszcze długie lata owocnej pracy. Za Twoją pracę spełnioną przyjm od nas wyrazy zasłużonego uznania, a w Twojej działalności niech Ci towarzyszą hasła: dla Młodzieży, dla Wiedzy, dla Narodu“.

Dr. Władysław Szaniawski.

H. A. Lorentz.

4 lutego b. r. zmarł jeden z największych fizyków świata, Hendrik Antoon Lorentz, profesor uniwersytetu w Lejdzie w Holandji (od r. 1878), laureat nagrody Nobla w r. 1902.

Działalność jego przypada na okres niebywałych w fizyce odkryć, które szybko zmieniały nasz światopogląd fizyczny. Ten okres niezwykłego rozpędu twórczej myśli fizycznej rozpoczął się już w pierwszej połowie ubiegłego stulecia ważnymi odkryciami elektromagnetyzmu (Oersted 1820), indukcji magneto-elektrycznej (Faraday 1831), na których opierając się J. C. Maxwell zbudował później swoją teorię elektryczności i magnetyzmu, która znacznie przyspieszyła rozwój fizyki i plon przyniosła obfity; słyn-

ne doświadczenie Henryka Hertza świetnie potwierdziły teorię Maxwella. Tworząc elektromagnetyczną teorię światła, według której promieniowanie polega na rozchodzeniu perjodycznych zaburzeń elektrycznych i magnetycznych, Maxwell włączył optykę jako dział do szeroko rozbudowanej nauki o elektryczności i magnetyzmie; jego teoria światła była wolną od wad i trudności, w które obfitowały poprzednie poglądy na istotę światła.

Teoria J. C. Maxwella w pierwotnej swej postaci nie zdawała jednak sprawy z całego szeregu zjawisk. Fakt ten skłonił Lorentza do istotnego rozszerzenia i udoskonalenia pierwotnej teorii Maxwella przez dołączenie nowych założeń. Teoria Maxwella przechodziła milcząco nad prawami zjawisk elektro-chemicznych (Faraday 1833), nad zjawiskami wyładowań w gazach (Plücker 1859), a przede wszystkim całkowicie zawodziła w przypadku oddawna znanego (Newton) zjawiska dyspersji światła czyli rozszczepienia barw jako następstwa zależności spójnicznika załamania światła od długości fali.

Teoria elektronów, którą Lorentz w r. 1895 wprowadził do fizyki, stała się takim właśnie rozszerzeniem teorii Maxwella, która mogła dostarczyć wyjaśnienia wspomnianych zjawisk i innych, odkrytych później. Materja zaroila się elektronami, którym Lorentz w pewnych wypadkach pozostawił swobodę ruchu (przewodniki), w innych ograniczył ją do drgań około pewnych położeń równowagi. Z tego założenia już bezpośrednio wypływa teoria dyspersji, która okazała się wtedy następstwem perjodycznie zmiennych pól elektrycznych, nadbiegającej fali świetlnej,

na ruchy elektronów. W ten sposób zbudowana teoria dyspersji pozostawała w dobrej zgodzie z eksperymentem, co przemawiało za słuszością teorii elektronów.

Z pomocą teorii elektronów udało się wyjaśnić odkryte przez Zeemana (1896) zjawisko rozszczepienia linii widmowych przez pole magnetyczne (efekt magneto-optyczny Zeemana). W zjawisku Zeemana znalazła teoria Lorentza znakomite potwierdzenie, ponieważ można je wyprowadzić z teorii elektronów drogą czysto matematyczną.

Z punktu widzenia teorii elektronów okazał się jako zupełnie oczywisty fakt, odkryty przez Faraday'a (1845), że każde ciało a nie tylko pewna grupa ciał posiada własności magnetyczne. Co więcej, elektrowna teoria magnetyzmu pozwoliła przewidzieć nieznanie przedtem zjawiska, potwierdzone przez doświadczenie (np. zjawisko Einsteina — de Haasa i Barnetta). Z pomocą pojęcia elektronu łatwo zorientowano się w zjawiskach promieni katodowych, promieniotwórczości i innych.

Teoria Lorentza obudziła więc łatwo zrozumiałe zaufanie u fizyków, a autorowi jej zjednała rozgłos i sławę.

Tymczasem w fizyce zjawiły się dwa ciężkie przesilenia, z których jedno doprowadziło do teorii względności (1905) i przez nią całkowicie zostało usunięte, drugie zaś do teorii kwantów (Planck, 1900).

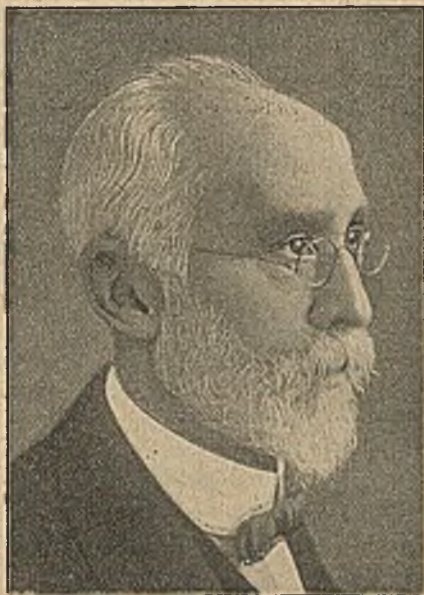
Wiadomo, że słynne doświadczenie Michelsona i Morleya (1881), podjęte dla stwierdzenia nieruchomości eteru czyli równoważnie dla rozstrzygnięcia, czy zasada względności mechaniki klasycznej zachowuje swą ważność w optyce i elektrodynamice, miało wynik negatywny, t. zn. nie potwierdziło efektu, oczekiwanego w myśl klasycznej elektrodynamiki, przeciwnie, zdawało się wskazywać,

że zasada względności jest ważną dla wszelkich zjawisk mechanicznych, optycznych i elektrodynamicznych.

Trudność, wpływającą stąd dla teorii, usiłował usunąć Lorentz przez t. zw. hipotezę kontrakcji, w której przyjął, że ciała wskutek ruchu skracają się w stosunku

$$\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} : 1,$$

w czym v oznacza prędkość ruchu ciała, zaś c prędkość światła. Ta hipoteza wystarczała zupełnie do



Ryc. 57. Hendrik Antoon Lorentz
ur. 1853 — um. 1928

wytlumaczenia negatywnego wyniku eksperymentu Michelsona i Morley'a, razita jednak pewną nienaturalnością, gdyż nosiła wszelkie pozory hipotezy „ad hoc” stworzonej. Wiemy, że trudność tę usunął potem Einstein (1905) w sposób jak najbardziej naturalny, kosztem gruntownej reformy zasadniczych pojęć fizyki.

Już te dwa przykłady z działalności Lorentza świadczą, że był on umysłem niezwykle bystrym, zdolnym do najgórniejszych lotów. Jego teoria elektronów, najważniejszy twór z działalności Lorentza, która przyniosła mu zasłużoną sławę i nagrodę Nobla (równocześnie z Zeemanem w r. 1902), dobrze odegrała rolę, dla której ją Lorentz stworzył. Ale w gorączce zainteresowań nowymi zagadnieniami ostatnich lat stopniowo schodziły w cień rozgłos teorii i sława jej twórcy. Zbyt zżyliśmy się z dziełem życia Lorentza, aby je należycie ocenić, śmiało jednak możemy rzec słowami poety, że, tworząc teorię elektronów i torując drogę dla teorii względności, dokonał dzieła trwałszego od spżu.

A. Stachy.

Nowa ustawa łowiecka.

Wydana jako rozporządzenie Prezydenta Rzeczypospolitej dnia 3 grudnia 1927 nowa ustawa łowiecka stanowi nietylko epokę w łowiectwie, w tym tak ważnym dziale gospodarki narodowej, lecz zasługuje również na baczną uwagę ze strony badaczy fauny i miłośników przyrody, gdyż określa ona warunki bytu i rozwoju w najbliższej przeszłości naszej fauny zwierząt łownych, tj. całego szeregu naszych ssaków i ptaków. Wiadomo bowiem powszechnie, że z rozwo-

jem ekonomicznym kraju w ostatnich kilkudziesięciu latach nastąpiło znaczne zubożenie naszej fauny, objawiające się w zmniejszaniu się zasięgu wielu gatunków oraz w zmniejszeniu się ilości zwierząt niegdyś pospolitych, które to oba zjawiska prowadzą niechybnie do wymierania.

Ustawa, treściwie zredagowana w 7 rozdziałach i 91 artykułach, przepojona jest ideą zachowania równowagi w przyrodzie tak dalece, że bezwątpienia w wielu punktach wychodzi poza czysto utylitarne pojmowanie myślistwa. Postulaty Ochrony Przyrody zostały w dużej mierze przez autorów ustawy zrealizowane.

Z wstępnych postanowień podkreślić należy szerokie pojmowanie zwierząt łownych: zalicza się do nich także ssaki i ptaki drapieżne, nawet wiewiórkę i ptaki krukowate. Jako jednostkę terytorjalną polowania określa się powierzchnię minimalną 100 hektarów — stąd wynika, że właściciel powierzchni mniejszej nie może samodzielnie jej użytkować, lecz musi wejść w spółkę „łowiecką” z sąsiadami, lub swój teren wydzierżawić; ze względu na łatwość wytopienia zwierzyny na małej powierzchni jest to sprawa bardzo ważna. Polowania na łosie i jelenie zaś mogą wogóle odbywać się tylko na obwodach łowieckich większych od 1000 hektarów.

Ze względów zarówno praktycznych, jak i humanitarnych, zabrania ustawa łowiecka łowienia zwierząt przy pomocy trutek, pułapek, siideł, dołów i innych podobnych środków — z wyjątkiem kilku szkodników i okazów do celów naukowych.

Absolutny zakaz polowa-

nia obejmuje: żubra, bobra, kozicę, świstaka, czarnego bociana, — dalej samicę niedźwiedzia, łosia, jelenia, daniela, sarny, głuszca, oraz cietrzewia w Polsce zachodniej i południowej. Cały szereg innych zwierząt posiada zapewnioną ochronę na czas rozmnażania się i wywodzenia potomstwa. Dla mocno w ostatnich latach wytrzebionej wiewiórki wynosi on od 1 marca do 31 października, więc prawie cały okres, podczas którego jest ona dla myśliwego dostępna.

Przez cały rok można polować jako na bezwzględne szkodniki, a jeszcze dość pospolite: wilki, wydry, kuny domowe, tchórze, gronostaje, lasice, dzikie króliki, jastrzębie-giębiarze, krogulce, wrony i sroki. Nie rozstrzyga ustawa, czy na czas ochronny zasługują: niedźwiedzie-samce, rysie, żbiki, lisy, kuny leśne, norki, orły — lecz pozostawia to przyszłej decyzji Ministerstwa Rolnictwa. Ministerstwo to ma zresztą zapewnioną szeroko możliwość modyfikowania streszczonych powy-

żej artykułów przez rozszerzanie lub zmniejszanie wykazu zwierząt chronionych absolutnie, zwierząt z czasem ochronnym i bez tegoż — jedynie żubr i bóbr mają zapewnioną ochronę absolutną na wieczne czasy.

Uwzględniono również pewne różnice fizjograficzne poszczególnych dzielnic: wcześniejszy okres rozmnażania się sarn i zajęcy w województwach zachodnich — miejsca odpoczynku ptaków wędrownych podczas przelotów na wybrzeżach Bałtyku: absolutna ochrona pasu kilometrowej szerokości wzdłuż wybrzeża.

Kary nakłada ustawa wysokie: dość wskazać, że za zabicie kozicy lub bobra grozi grzywna 2500 zł. oraz areszt sześciu miesięcy.

Jak dalece przyczynia się powyższa ustawa do unifikacji naszego ustawodawstwa, wykazuje fakt, że ostatni jej paragraf znosi 7 różnych ustaw łowieckich, obowiązujących dotąd, — z wyjątkiem jednej — odziedziczonych po państwach zaborczych.

R. K.

Postępy i zdobycze wiedzy.

Nowe badania nad trawieniem u przeżuwaczy.

Jakkolwiek zjawisko przeżuwania występujące u większej części zwierząt parzystokopytnych i jego związek z koniecznością strawienia ogromnych mas mało pożywnego, bo ubogiego w substancje białkowe pokarmu, znane już jest oddawna, szczegóły mechanizmu i chemizmu tych procesów do dziś nie

są w zupełności jeszcze wyświetlone. Ponieważ do przeżuwaczy należą nasze najważniejsze zwierzęta domowe (bydło, owce, kozy), pracuje w ostatnich latach nad temi zagadnieniami szereg fizjologów niemieckich — między innymi współpracownicy Zakładu fizjologii zwierząt przy Wyższej Szkole Gospodarstwa Wiejskiego w Berlinie. Wyniki tych badań omawia w czasopiśmie „Die Naturwissenschaf-

ten" kierownik tegoż Instytutu E. Mangold.

Na podstawie dzisiejszego stanu wiadomości należy rozróżnić u przeżuwaczy dwa procesy, względnie dwie grupy procesów, ułatwiających asymilację (przyswojenie) pokarmu. Dotąd przedewszystkiem przypisywano główną rolę mechanicznemu zmiżdżeniu pokarmu przez świetnie do takiej pracy przystosowane zęby trzonowe tych zwierząt i przez ich oddziały żołądka: czepiec i księgi.

Poza tym mechanizmem trawienia niemniej ważną jest praca nad chemiczną analizą i asymilacją rozartego pokarmu. Otóż przekonano się, że pracę tę wykonują przeżuwacze nie samodzielnie przy pomocy wydzielanych przez nie fermentów, lecz przy pomocy drobnoustroji, których spore ilości zamieszkują ich żołądek. Drobnoustroje te należą już do świata roślinnego, są to bakterje, już do zwierzęcego, wykryto bowiem 19 gatunków wymoczków.

Najważniejszą dla organizmu przeżuwacza rolę bakterji jest rozkład błonnika czyli celulozy. Węglowodan ten, tworzący ścianki komórek roślinnych, jest bardzo odporny na działanie wszelkich fermentów żołądkowych zwierząt ssących. Przy pomocy bakterji jednak, zostaje on w 60% przez przeżuwacza zużyty. Według jeszcze niezupełnie sprawdzonych przypuszczeń bakterje rozkładają go na proste cukry, podobnie, jak ślina mączkę (skrobję). Podobną rolę pomocniczą pełnią wymoczeki. Jeden z badaczy postawił ciekawą hipotezę, że żołądek przeżuwacza trawi ciągle część zamieszkującej go i rozmnażającej się kolonii wymoczków. Pokarm więc roślinny,

pobrany przez przeżuwacza, jest najpierw strawiony przez wymoczeki, które dopiero z kolei zjada „przeżuwacz“. — Według tej hipotezy przeżuwacze są zatem zwierzętami mięsożernymi. Za mało jednak wiemy jeszcze o odżywianiu się tych „żołądkowych“ wymoczków i ich przemianie materji, aby ta hipoteza mogła być czemś więcej, jak oryginalnem, choć dość prawdopodobnem przypuszczeniem.

O ilości zaś pracy dokonanej przez te drobnoustroje, zamieszkujące żołądek przeżuwacza, będziemy mieć wyobrażenie, gdy sobie uprzytomnimy, że bydlę dorosłe pobiera dziennie około 100 kg pokarmu, który przy rozkładzie wydziela przeszło 1000 litrów dwutlenku węgla. Pojemność zaś żołądka bydłęcia dochodzi do 200 l.

R. K.

O t. zw. odczynie Manoiłowa i pokrewnych „odczynach na płęć“.

W latach ostatnich spotyka się coraz częściej w prasie codziennej wiadomości o odkryciu czy udoskonaleniu prób chemicznych, któreby pozwalały określić na podstawie badania krwi matki płęć płodu. Wiadomości te mają swą podstawę w dyskusji naukowej, która się toczy zwłaszcza wśród botaników nad znaczeniem reakcji, badanej w r. 1922 przez rosyjskiego badacza Manoiłowa.

Odczyn Manoiłowa ma przebieg dość skomplikowany, jako że wymaga użycia aż 5 różnych odczynników. Podamy więc dla orientacji tylko jego zasadę, która się zresztą powtarza z małemi odmianami także w innych pokrewnych próbach.

Do badanego wyciągu roślinnego lub zwierzęcego wzgl. do krwi dodaje się roztworu barwnika (Dahlia Grüblera 1%), następnie 1% roztworu nadmanganianu potasowego ($KMnO_4$) i zakwasza się. Nadmanganian wydziela tlen, który łączy się z ciałami, łatwo się utleniającymi (ciała redukujące). Otóż istota odczynu polega na tem, że im więcej ciał redukujących w wyciągu, tem silniej absorbują tlen, wywiązany z nadmanganianu i tem słabsze działanie tlenu na roztwór barwnika. Działanie utleniające przeprowadza mianowicie barwnik w połączenie bezbarwne. By ocenić należyce stopień wybielenia barwnika musimy jeszcze zniszczyć resztki nadmanganianu, bo, jak wiadomo, jest to roztwór o niezmiernie intensywnej ametystowej barwie. Do tego celu używa się zwykle tiosiarczanu sodowego ($Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$). W oryginalnej metodzie Manoïłowa cel ten spełnia 2% roztwór tiosinaminy. Również i zakwaszenie wpływa na czyistość i wyrazistość próby, bo w nieobecności kwasu wypadłby jako produkt redukcji nadmanganianu dwutlenek manganowy któryby mącił cały płyn.

Badania Manoïłowa dały wynik tego rodzaju, że tkanki i płyny tkankowe (krew), otrzymane z organizmów żeńskich, tak roślinnych jak i zwierzęcych, wykazują silniejsze działanie redukujące, niż analogiczne próbki z organizmów męskich. Do podobnych rezultatów doszli i inni badacze, posługując się jużto podaną wyżej metodą, już też podobnemi.

Ciekawe wyniki otrzymał M. Perkins, badając kraby (*Carcinus*), dotknięte pasorzytami (*Sacculina*). Pasorzytnictwo to powoduje po

dłuższym czasie, że kraby męskie nabierają po pewnym czasie zewnętrznych cech samic. Otóż u takich krabów znajdował Perkins zawsze zwiększone działanie redukujące, bez względu na to, czy cechy zewnętrzne samicze już się zdołały ujawnić czy nie.

Co się tyczy istoty czynnika, który powoduje obserwowane różnice, to Manoïłow przypuszczał, że mamy tu do czynienia z działaniem swoistego „hormonu płciowego“. Na ten pogląd jednak nie piszą się inni badacze tej dziedziny, podnosząc zgodnie, że obserwowane zjawiska mają przebieg zbyt zawiły, by móc je odnieść do jednego, jednolitego czynnika. P. Joyet-Lavergne widzi w silniejszym działaniu redukującym zasadniczą cechę żeńską już samej cytoplazmy, zróżnicowanych płciowo komórek, i uogólnia tę własność także na wszelkiego rodzaju wytwory tych komórek, a więc chlorofil, krew i t. d.

Jeśli idzie o wartość praktyczną powyższych prób, to spotykamy naogół oceny bardzo krytyczne. Autorowie podnoszą, że różne wpływy uboczne, często przypadkowe, dają w przebiegu tych prób różnice znacznie większe, niż te, które zależą od płci. Stąd próba ma tylko wtedy wartość, jeżeli możemy porównać materiały pochodzące od obu płci, a przygotowane identycznie do najdrobniejszych szczegółów. I wtedy jeszcze nie możemy być pewni, czy wiek organów, czy jakiś patologiczny stan ustroju, z którego próbę pobrano, nie odwróci nam całego zjawiska. Dlatego niektórzy autorowie, jak cytowany M. Perkins, odmawiają tym próbom nazwy: „reakcje chemiczne na płęć“.

Na zakończenie niech mi będzie

wolno przypomnieć, że już w r. 1908 podał Dewitz, że hemolimfa różnych gąsienic wykazuje różnice w zależności od płci. Hemolimfa samic odszczepia energiczniej tlen z wody utlenionej i odbarwia silniej barwniki, niż hemolimfa samców. Tylko przy użyciu błękitu metylenowego wynik był przeciwny. Te same wyniki otrzymał następnie Dewitz z hemolimfą owadów doskonałych, a nawet z oprzędami rodzaju *Saturnia* uzyskał różne dla obu płci działanie na wodę utlenioną. Wyniki swe podał raz jeszcze w r. 1916 (Zool. Anzeiger, T. 47).

Należy tu wreszcie wymienić obszerną pracę K. Geyera, który na obfitym materiale motyli, zwłaszcza w stadium gąsienicy, wykazał różnice w zabarwieniu hemolimfy. Hemolimfa samic wykazuje z reguły wyraźnie zielone zabarwienie, pochodzące od chlorofilu, przyjętego z pokarmem. Hemolimfa samców nie wykazuje tego chlorofilowego zabarwienia, co Geyer tłumaczy większym nasileniem u samców spraw oxydacyjnych (t. j. utleniania). (Zeitschrift f. wiss. Zoologie T. 105, 1913). Widzimy tu więc zasadnicze ujęcie tego zjawiska na długo przed Manóitowem. Dr. H.

Leczenie wątroby niedokrewności złośliwej.

Niedokrewność złośliwa jest jedną z chorób, na szczęście nie bardzo częstą, wiodącą niubłagalnie, pomimo zwolnień, trwających nieraz miesiące, do śmierci; do ostatnich lat był lekarz wobec niej zupełnie bezsilnym. Długotrwałe to schorzenie objawia się znacznym zmniejszeniem ilości czerwonych krwinek i zmienionym składem ciałek białych oraz przykreimi objawami kli-

nicznymi, jak ogólne osłabienie, duszność, bicie serca i zaburzenia w wydzielaniu soków trawiennych.

Od czasu do czasu podawano jakiś nowy sposób leczenia, by wkrótce stwierdzić jego nieskuteczność. Dlatego też ogół lekarzy odnosił się z pewną rezerwą do podanego przez lekarzy amerykańskich sposobu leczenia tej choroby przez wprowadzenie do diety znacznej ilości wątroby zwierzęcej. Punktem wyjścia tego dietetycznego leczenia były doświadczenia G. H. Whipple'a i Robscheit-Robbins'a (z roku 1925), którzy przez stałe upusty krwi doprowadzali psy do stanu utrzymującej się niedokrewności, a następnie dodawali do diety różne pokarmy i środki lecznicze i badali ich wpływ na stan zwierzęcia. Doświadczenia te wykazały wartość leczniczą żelaza oraz pokarmów takich, jak zwierzęce nerki i wątroba. Lekarze amerykańscy Minot i Murphy stwierdzili na dużym materiale klinicznym (powyżej stu przypadków) znakomite działanie diety, zawierającej znaczne ilości wątroby; dieta, podawana przez nich, była uboga w tłuszcz, zawierała wiele jarzyn i owoców, ponadto codziennie otrzymywali chorzy 200 do 250 g wątroby cielęcej (w różnych postaciach, jako gotowaną, pieczoną lub w zupie). Na podstawie swoich doświadczeń doszli Minot i Murphy do przekonania, że niedokrewność złośliwą można od chwili wprowadzenia diety wątrobowej uważać za chorobę uleczalną. Wskazywałoby to, że istotą tej choroby jest brak jakichś składników, potrzebnych do wytwarzania czerwonych ciałek krwi, i że przez zastosowanie diety wątrobowej braki te zostają usunięte.

Przeprowadzone przez licznych

lekarzy Ameryki i Europy badania potwierdziły naogół dobre wyniki tego sposobu leczenia; nie wszyscy jednak są zdania, że można tą drogą osiągnąć zupełne wyleczenie. J. Grek, który w „Polskiej Gazecie Lekarskiej“ 1928, str. 266 zdaje sprawę z obecnego stanu leczenia niedokrewności złośliwej diety wątrobową z uwzględnieniem doświadczeń kliniki lwowskiej, uważa, że „leczenie dietetyczne wątroby nie zdaje się być wprawdzie leczeniem przyczynowym niedokrewności złośliwej, stanowi jednak bezsprzecznie ogromny postęp w leczeniu tego schorzenia i daje tak wybitnie korzystne wyniki, jak żaden z dotychczas stosowanych środków“.

W. M.

Z naukowego podróżnictwa polskiego.

W zawierusze wojny światowej nie zapomnieli rozprószeni po świecie Polacy o szerokim polu pracy naukowej. Widomym znakiem ich działalności są wydane niedawno dzieła o wysokiej naukowej wartości. Bolesław Malinowski¹⁾ zwiedza archipelagi oceanu Spokojnego, pozostając przez czas dłuższy na melanezyjskich wyspach D'Entrecasteaux, Massim, Trobriand i Tubetube.

Organizacja społeczna i urządzenia socjalne plemion tubylczych były głównym tematem badań autora. Uderzają one swem skomplikowaniem i datują się najwidoczniej z dawnych czasów.

Wniknięcie w treść życia wewnętrznego wyspiarzy było rzeczą bardzo niełatwą, gdyż są oni naogół skryci i niechętnie udzielają ob-

cym przybyszom jakichkolwiek wyjaśnień. Przy obserwacji zwyczajów rzuca się w oczy przedewszystkiem ścisła etykietalność we wzajemnych stosunkach i wielka ilość ceremonij, zawsze bezwzględnie przestrzeganych. Inne są one u klasy społecznie wyższej, inne znów wśród pozostałego ogółu. Arystokrację rodową tworzą jedynie rodziny wodzów, dość zresztą licznych ze względu na znaczne rozdrobnienie społeczności tubylczej. Kasta wodzów posiada szereg ceremonij, noszących ogólną nazwę „kula“, Celem ich jest utrzymanie stałego kontaktu i podkreślenie wzajemnej solidarności. Nić przewodnią ceremonij „kula“ uchwycić można, obserwując uważnie wymianę naszyjników z muszli „Diwarra“, uprawianą przez wodzów. Naszyjniki te stanowią określone emblematy starszeństwa władzy i nie są przywiązane do poszczególnych jednostek. Żaden wódz, który otrzymał oznakę „kula“, nie ma prawa zatrzymywać jej przy sobie, lecz winien wystać ją niezwłocznie następnym sąsiadom. Co pewien okres czasu następuje sprawdzanie posiadanych przez poszczególnych wodzów naszyjników i, zgodnie z alegoryczną wartością oznak, przeprowadza się nowy podział starszeństwa. Zwyczaj ten, niezupełnie zresztą jasny w swych szczegółach, ma najwidoczniej na celu uniknięcie zatargów osobistych o władzę, prowadzących często do długotrwałych nieporozumień i wojen. Rozwinął się niewątpliwie jako skutek długiego doświadczenia i jest ciekawą i swoistą formą rządzenia.

Ceremonje o charakterze ogólniejszym mieszczą się przeważnie

¹⁾ Argonauts of the Western Pacific. London 1922 r. 527 str. 67 rys., 5 map.

w ramach tajnych związków męskich i t. zw. związków przyjaźni. Związki tego rodzaju są dość rozpowszechnione na wyspach oceanu Spokojnego, lecz role ich nie zawsze są identyczne. Niekiedy są to organizacje rodowe lub plemienne, w innych wypadkach religijne, czasem społeczno-towarzyskie. Polegają one na wspólnych zebraniach i wyprawach, połączonych z ćwiczeniami i tańcami ceremonialnymi oraz szeregiem tajemniczych obrządków i dyskusyj. Wydaje się nie ulegać wątpliwości, że pierwiastek religijny odgrywa tu rolę znaczną. Wierzeń religijnych nie należy uważać za ślepy i bezmyślny fetyszizm. Sądząc z niektórych obrządków i legend, jest to raczej swoisty panteizm, który dopiero uzewnętrznia się w postaci fetyszów i rzeźbiomych figurek, wyobrażających realnie lub w sposób alegoryczny różne zjawiska lub przejawy życia. Skłonność do alegoryj przejawia się również w pieśniach i tkwić musi głęboko w psychice tubylców. Wierzenia religijne na wyspach, zbędnych przez Malinowskiego, różnią się znacznie od wierzeń animistycznych mieszkańców niedalekiej Nowej Gwinei lub archipelagu Bismarka, zbliżając się bardziej do polinezyjskich.

Kobiety żyją życiem odrębnym, tworząc czasem własne organizacje, które nie dorównują jednak pod względem wewnętrznym wartości związkom męskim. Sytuacja społeczna kobiet jest zresztą różna na poszczególnych archipelagach i wyspach, co da się powiedzieć i o innych obyczajach, obejmujących wszystkie dziedziny życia społecznego. Na wyspach D'Entrecasteaux położenie kobiet jest wyraźnie uprzywilejowane. Wielomęztwo jest tole-

rowane, poligamia natomiast nie istnieje i podlega surowym karom. Archipelag Trobriand wykazuje stosunki niemal przeciwnie. Dziewczęta po dośnięciu do wieku lat 7—8 są umieszczane w osobnych zamkniętych budynkach, które im wolno opuszczać na krótko raz tylko dziennie i to pod opieką starszych kobiet. Zamknięcie trwa aż do małżeństwa, które się skutecznia przez kupno (złożenie odpowiedniej ilości darów rodzicom).

Na wyspach Tubetube kupno dzieci nastąpić może nawet przed ich urodzeniem, jeśli jednak córka nie zostanie kupioną do ósmego roku życia, zostaje zupełnie wolną i ma swobodne prawo wyboru w małżeństwie. Do tego czasu należy do organizacji kobiet niezamężnych, posiadających własne budynki mieszkalne i cieszących się pod wszystkimi względami najzupełniejszą swobodą.

Wy tłumaczenie regionalizmu, panującego w obyczajach, jest rzeczą niełatwą. Być może, że jedną z przyczyn jest zaniedbanie żeglarstwa, które w Melanezji musiało znacznie podupaść i ogranicza się obecnie jedynie do przybrzeżnego rybołówstwa.

Treść książki, zawierającej szereg dalszych opisów i obserwacji nasuwa refleksję, iż organizacja społeczna niektórych ludów pierwotnych nie stoi bynajmniej na niskim poziomie. Głębokie zrozumienie psychologii mieszkańców wysp Pacyfiku i poważna erudycja etnologiczna Malinowskiego pozwalają na wniknięcie w sferę środowiska, dotychczas pod wielu względami niedocenianego.

W innym zakresie pracował Franciszek Perzyński¹⁾, historyk sztuki, który długie lata spędził w Azji Wschodniej. Znamca języków dalekiego Wschodu, bez trudności lingwistycznych podróżuje po ogromnych obszarach Chin, szukając zabytków dawnej sztuki i kultury chińskiej. Trudy nie są próżne. Rezultatem wypraw stało się wydobycie najaw nieznanych dotychczas dzieł plastyki religijnej z chińskiego średniowiecza. Liczne plansze udostępniają poznanie całego szeregu motywów architektury, rzeźby i malarstwa z okresu, poprzedzającego upadek kulturalny państwa niebieskiego. B. H.

Woltole i ich zastosowanie techniczne.

Tłuszcze pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego, poddane działaniu cichych wyładowań elektrycznych, ulegają zmianom tego rodzaju, że lepkość ich powiększa się bardzo znacznie. W tej formie nadają się one jako dobre smary do celów technicznych i znane są pod nazwą: woltole. Zwyczajnie miesza się je z olejami pochodzenia mineralnego (z ropy naftowej) i tak przyrządzone dostarcza na rynek. Są to smary nader cenne z tego względu, że lepkość ich tak w temperaturach niskich jak i wysokich zachowuje wysoką wartość, wyższą znacznie niż lepkość olejów mineralnych. Ma to szczególne znaczenie zwłaszcza przy zastosowaniu do maszyn i aparatów, pracujących przy podwyższonej temperaturze, jak np. suszarnie, parownie i t. p.

Jednakże oleje mineralne okazują znowu tę pożądaną właściwość, ze

nie mając skłonności do utleniania się, nie stają się tem samem przyczyną samozapalenia się materiałów palnych, znajdujących się na maszynach lub w ich pobliżu, np. tkanin i t. p. Pod tym względem przewyższają oleje mineralne znacznie ciekłe tłuszcze roślinne, zwłaszcza zawierające w sobie t. zw. oleje schnące (t. j. wysychające na powietrzu, jak np. olej lniany), również stosowane do smarowania.

Te oleje schnące, padłszy na materję włóknistą, ulegają utlenieniu, a proces ten połączony być może z tak znacznem podniesieniem temperatury, że włókna ulec mogą zapaleniu, powodując groźny pożar. Ponieważ woltole otrzymuje się z tłuszczów pochodzenia organicznego, a więc między innymi także z ciekłych olejów schnących, zachodziła obawa, że pod tym względem wykazywać będą właściwości, do nich podobne. Jednakże poczynione doświadczenia obaw tych nie potwierdziły. Badania wykonane na politechnice warszawskiej w laboratorium dla wielkiego przemysłu organicznego przez W. Kączkowskiego i H. Bortnowską wykazały, że woltole są zupełnie bezpieczne pod względem samozapalności. Pod tym względem dorównują one olejom mineralnym a przewyższają je znacznie, jak to wspomniano powyżej — wysoką lepkością. Mają jednak woltole jedną niepożądaną właściwość: plamy, wywołane przez nie, nie dają się łatwo usunąć. Wymycie plam z woltolu jest w zwykłych warunkach podobnie trudne do przeprowadzenia, jak usunięcie plam, pochodzących z olejów mineralnych. Pod tym względem znacznie lepiej przedstawiają

¹⁾ Von Chinas Göttern, München 1920. 261 str. 80 tablic.

się tłuszcze pochodzenia roślinnego. Ten moment obniża nieco techniczną wartość woltoli i ogranicza stosowanie ich w pewnych gałęziach techniki, jednakże przypuszcza

można, że i ten brak da się przy pomocy odpowiednich środków usunąć.

Przem. Chem. 2/28.

M.

Rzeczy ciekawe.

Kauczuk z soku kaktusów. Według wiadomości, podanych przez pisma amerykańskie, udało się chemikowi w Los Angeles dr. J. C. Wichmannowi otrzymać z soku tamtejszych dziko rosnących kaktusów produkt, podobny do kauczuku. Poczynione próby wykazują, że produkt ten nadaje się w zupełności jako środek zastępczy prawdziwego kauczuku, otrzymywanego z soku mlecznego drzew kauczukowych, do wyrobu wielu przedmiotów, dotychczas wyłącznie z kauczuku wykonywanych. Do fabrykacji tej nadają się zwłaszcza kaktusy z rodzaju *Opuntia*, rosnące masowo w pustyni kalifornijskiej. Według obliczeń wynalazcy, z kaktusów, rosnących w samych tylko Stanach Zjednoczonych, można będzie otrzymać około 35 milionów tonn tego nowego środka. Jest to ilość, jakaby wystarczyła do nasycenia rynku światowego na przeciąg kilkadziesiąt lat. A należy pamiętać o tem, że kaktusy rosną w dużych ilościach także poza Stanami Zjednoczonymi, w Ameryce Połudn., i że w innych częściach świata można je w sprzyjającym klimacie hodować w dowolnych ilościach. St.

Fantastyczny projekt inż. E. Pelterier zrealizowania podróży międzyplanetarnych. W łonie Société Astronomique de France powołana została ostatnio do życia „Komisja Astronautyczna“, złożona z wybitnych uczonych i inżynierów, która ma na celu popieranie „Astronautyki“. Tak to bowiem nazwano

nową naukę, zajmującą się badaniami, ułatwiającymi przyszłe podróże poza obręb ziemi. Ponadto wymienione Towarzystwo ustanowiło coroczną nagrodę z fundacji „Rep-Hirscha“ w sumie 5.000 fr. za najlepszą oryginalną pracę z tego zakresu.

Filarem Komisji jest wytrawny pilot francuski, inż. Robert Esnault Pelterier, który już od szeregu lat pracuje nad problemem przyszłych „podróż międzyplanetarnych“. Dokonał on już potrzebnych obliczeń, a nawet „zaprojektował“ wehikul, który ma ludziom umożliwić wyprawę poza ziemię.

Doszedł on do wniosku, że, gdyby nawet udało się w przyszłości wynaleźć dostatecznie silne środki wybuchowe, konieczne do wystrzelenia ciężkiego pocisku poza sferę przyciągania ziemi, to i tak nie przydałoby się to na nic, gdyż wybuch podczas strzału usmięrciłby z wszelką pewnością śmiałków, wewnątrz pocisku zamkniętych, już u samego wstępu podróży.

Pelterier, jako odpowiadającą celowi, uważa dużą raketę, popychaną niezbyt silnemi, a ustawicznemi wybuchami jej u dna, któreby stopniowo odrzuciły pocisk poza ziemię, nie czyniąc szwanku podróżnikom.

Wszystkie dotychczas przez technikę używane źródła energii okazują się tutaj za słabe i jedynie olbrzymie ilości energii, wyzwalające się w czasie rozkładu radu, byłyby wystarczające. Zakładając, iż w przyszłości uda się chemikom znaleźć sposób regulowania ilo-

ści energii, wytwarzającej się przy rozpadzie ciał promieniotwórczych, projektuje on budowę „radowego motoru“, któryby mógł być z powodzeniem użyty do popędu rakiety.

Motor taki byłby najlepszy ze wszystkich dotychczasowych, a pracowałby bez stałego punktu oparcia. Przy pomocy niego, według przewidywań Pelterier'a, podróże poza ziemię byłyby możliwe. Oblicza on nawet „itinerarium“ wyprawy na księżyc i sąsiednie planety.

Gdyby ów motor, umocowany u dna metalowego wozu, nakształł olbrzymiego termosu zbudowanego, nadawałmu przyspieszenie równe $\frac{11}{10}$ przyspieszenia ziemskiego, lecz przeciwnie skierowane, to rakieto-woz wznosiłaby się zwolna ponad ziemię, oddalając się od niej ruchem jednostajnie przyspieszonym. Jak łatwo wyliczyć, po upływie 24 minut i 9 sekund wóz znalazłby się w odległości 5.780 km od powierzchni ziemi, nabywając szybkości końcowej 8.180 metrów w sekundzie. Tutaj kierowcy wozu mogliby już motor zatrzymać, by odtań na mocy bezwładności posuwać się ruchem jednostajnie opóźnionym ku naszemu satelicie. Po przebyciu „pasa obojętnego“, w którym przyciągania ziemi i księżyca dokładnie się równoważą, z chyżością 2.030 m/sek., wóz poczęłby swobodnie spadać ku powierzchni księżyca, którąby osiągnął po upływie krótkiego już czasu, spadając z szybkością 3.060 m/sek. i oczywiście rozbijając się w drzazgi.

Aby tego uniknąć, Pelterier przewiduje, w odległości 250 km od powierzchni księżyca, obrócenie rakiety o 180° (z pomocą przemieszczania motoru wzdłuż ścian wozu) i puszczenie ponowne w ruch motoru, który, popychając teraz raketę zpowrotem ku ziemi, działałby jak hamulec. Po 3 minutach i 46 sek. takiego „hamowania“ wóz osiadłby swobodnie na powierzchni księżyca. — Cała podróż

trwałaby 2 doby i 58 minut, z czego motor byłby czynny zaledwie 28 minut.

Przy ogólnej wadze rakiety — wraz z motorem i zapasem radu — 1000 kg motor musiałby mieć dzielność 414.000 HP.

Gdyby raketę skierować ku jednej z planet i przez dalszy popęd ze strony motoru nadać jej średnią prędkość 10 km/sek., to, jak oblicza Pelterier, możnaby osiągnąć planetę Wenus po upływie 46 dni i 20 godzin, zaś Marsa po 90 dniach i godzinach. — Celem powrotu na ziemię należałoby wszystkie azy podróży zastosować w porządku odwrotnym.

Jednakże zatrzymanie motoru w czasie podróży by oby prawdopodobnie powodem poważnej choroby kierowców, gdyż, będąc dostatecznie oddaleni od ziemi, przestaliby nagle wogóle „ważyć“, mieliby wrażenie spadania w próżnię, a organizm ich nie mógłby w tak zmienionych warunkach spełnić swych czynności fizjologicznych. Dlatego Pelterier przewiduje działanie motoru podczas całej drogi.

Jego „wozy pospieszne“ zużywałyby oczywiście więcej radu, lecz zato czas podróży byłby znacznie skrócony. Droga na księżyc trwałaby wówczas tylko 3 godziny i 5 minut, na planetę Wenus możnaby się przedostać już po upływie 35 godzin i 4 minut, a na Marsa w ciągu 49 godzin i 49 minut. Rakieto-woz w obu ostatnich wypadkach nabrałoby odpowiednio maksymalnych szybkości 643 km/sek., oraz 883 km/sek., jakie obserwujemy u niektórych ciał niebieskich.

Dla odbycia podróży na Marsa tam i zpowrotem tym pospiesznym sposobem trzeba by jednakże „zużyć“ aż 400 kg radu, a dzielność motoru powiększyć do 4,760.000 HP.

Jak widzimy, zrealizowanie marzeń „astronautyków“, wymaga jeszcze dokonania fundamentalnych odkryć. J. G.

Co się dzieje w Polsce?

Nowy krajowy nawóz sztuczny. Jest nim t. zw. saletra chorzowska, nawóz azotowo-fosforowy, nadający się szczególnie dobrze do nawożenia w okresie zasiewów jarych. Jest to saletra amonowa, którą zmieszano z mielonemi fosforytami krajowemi, przez co uniknięto ujemnej cechy saletry, że po zwilgotnieniu i zaschnięciu zbija się w twarde bryły, psując wyniki mechanicznej uprawy gleby. Nowy nawóz zawiera 17—18% azotu i 9% kwasu fosforowego, czem przypomina znany dawniej nawóz nitrofos. Azot w saletrze cho-

rzowskiej występuje po połowie w postaci saletry i soli amonowej, przez co okres działania nawozu przedłuża się, gdyż w pierwszej fazie działa saletra a w drugiej sól amonowa.

Saletra chorzowska nadaje się lepiej do nawożenia gleb bogatych w próchnicę — mniejsze zastosowanie będzie miała na ziemiach piaszczystych. W każdym razie pojawienie się nowego nawozu krajowego jest zjawiskiem dodatkiem, gdyż stanowi ono nowy krok w pracy nad uniezależnieniem się od nawozów zagranicznych. T.

Kalendarzyk astronomiczny.

Wschód i zachód słońca					Wschód i zachód księżyca				
Dnia	W czerwcu		W lipcu		Dnia	W czerwcu		W lipcu	
	Wschód	Zachód	Wschód	Zachód		Wschód	Zachód	Wschód	Zachód
1	3:21	19:47	3:19	20:0	1	17:43	2:32	18:58	1:43
2	3:20	19:48	3:19	20:0	2	18:54	2:50	19:58	2:18
3	3:19	19:49	3:20	19:59	3	20:3	3:13	20:49	3:4
4	3:19	19:50	3:21	19:59	4	21:8	3:42	21:27	4:3
5	3:18	19:51	3:22	19:58	5	22:5	4:20	21:57	5:13
6	3:17	19:52	3:23	19:58	6	22:50	5:10	22:21	6:28
7	3:17	19:53	3:24	19:57	7	23:25	6:12	22:39	7:46
8	3:16	19:54	3:25	19:57	8	23:53	7:23	22:55	9:6
9	3:16	19:54	3:26	19:56	9	—	8:38	23:11	10:26
10	3:15	19:55	3:27	19:55	10	0:16	9:57	23:26	11:47
11	3:15	19:56	3:28	19:54	11	0:32	11:18	23:43	13:10
12	3:15	19:57	3:29	19:53	12	0:48	12:39	—	14:37
13	3:15	19:57	3:30	19:52	13	1:4	14:3	0:4	16:5
14	3:14	19:58	3:31	19:52	14	1:21	15:31	0:32	17:30
15	3:14	19:58	3:32	19:51	15	1:40	17:1	1:12	18:48
16	3:14	19:59	3:33	19:50	16	2:5	18:31	2:4	19:50
17	3:14	19:59	3:35	19:49	17	2:37	19:57	3:12	20:35
18	3:14	20:0	3:36	19:47	18	3:22	21:9	4:31	21:8
19	3:14	20:0	3:37	19:46	19	4:23	22:3	5:53	21:32
20	3:14	20:0	3:38	19:45	20	5:38	22:42	7:14	21:50
21	3:14	20:1	3:40	19:44	21	6:58	23:9	8:32	22:5
22	3:15	20:1	3:41	19:43	22	8:19	23:30	9:46	22:18
23	3:15	20:1	3:43	19:41	23	9:36	23:45	10:57	22:31
24	3:15	20:1	3:44	19:40	24	10:52	23:59	12:7	22:45
25	3:16	20:1	3:45	19:38	25	12:2	—	13:18	23:0
26	3:16	20:1	3:47	19:37	26	13:12	0:12	14:28	23:19
27	3:16	20:1	3:48	19:35	27	14:22	0:25	15:38	23:43
28	3:17	20:1	3:50	19:34	28	15:32	0:39	16:46	—
29	3:18	20:1	3:52	19:32	29	16:42	0:56	17:50	0:15
30	3:18	20:0	3:53	19:31	30	17:51	1:17	18:44	0:57
31			3:54	19:29	31			19:26	1:53

- | | |
|-------------------------------------|--------------------------------------|
| 3. VI. Pełnia o godz. 13. | 3. VII. Pełnia o godz. 4. |
| 11. VI. Ostatnia kwadra o godz. 7. | 10. VII. Ostatnia kwadra o godz. 13. |
| 17. VI. Nów o godz. 22. | 17. VII. Nów o godz. 6. |
| 24. VI. Pierwsza kwadra o godz. 24. | 24. VII. Pierwsza kwadra o godz. 16. |

Wschody i zachody słońca i księżycy są obliczone dla Warszawy i podane w czasie środkowo-europejskim. W innych miejscowościach Polski liczby te oczywiście obowiązują tylko w pierwszym przybliżeniu, ponieważ czasy wschodu i zachodu zależą od położenia geograficznego danej miejscowości i od zboczenia słońca, wzgl. księżycy, przyczem zboczenia słońca zmienia się w ciągu roku w granicach przeszło $\pm 23^\circ$. Dla innych miejscowości należy tedy uwzględnić dwie poprawki, zależne od współrzędnych geograficznych danej miejscowości i od zboczenia słońca wzgl. księżycy w danej chwili. Poprawkę, wynikającą z różnicy długości geograficznej danej miejscowości i Warszawy, uwzględni się w sposób bardzo prosty, odejmując od momentów, podanych dla Warszawy, bezwzględną wartość różnicy długości geograficznych Warszawy i danej miejscowości, o ile ta leży na wschód od Warszawy, a dodając tę różnicę w przypadku miejscowości, położonych na zachód od Warszawy. W ten sposób poprawione momenty przedstawiają drugie przybliżenie, które należy jeszcze poprawić przez uwzględnienie wpływu szerokości geograficznej (w Polsce szerokości geograficzne mieszczą się między 48° a 56°); poprawka ta nie ma wartości stałej dla danej miejscowości (jak to ma miejsce przy poprawce, wpływającej z różnicy długości geograficznych), zależy bowiem nierozłącznie od zboczenia słońca, wzgl. księżycy w danym dniu, zmienia się zatem periodycznie w okresie zmienności zboczeń słońca wzgl. księżycy. Poprawka ta dla słońca zmienia się w ciągu roku w granicach, zależnych od szerokości geograficznej, osiągając maxima w czasach, gdy zboczenie słońca przybiera wartości skrajne (grudzień i czerwiec), minima zaś w marcu i wrześniu. Wpływ ten dla słońca nie przekracza w ogólności ± 7 min. dla miejscowości między 51° a 53° szerokości geograficznej, 12 min. dla miejscowości między 50° a 54° szerokości geograficznej, lecz w wypadkach skrajnych np. dla 48° lub 56° szerokości geograficznych dochodzi (w czerwcu lub grudniu) do ± 25 min. Wpływ ten dla miejscowości między 50° a 54° szerokości geograficznych nie przekracza w czerwcu ± 12 min., w lipcu ± 11 min.; dla skrajnych wartości szerokości geograficznej dochodzi w czerwcu do ± 25 min., w lipcu do ± 23 min.

Z planet, Saturn wschodzi z początkiem czerwca około godz. 19 min. 30, w połowie czerwca około godz. 19, w drugiej połowie około godz. 18, zachodzi zaś z początkiem czerwca około godz. 4, w połowie czerwca około godz. 3, z końcem czerwca około 2-giej, świeci zatem prawie przez całą noc. W lipcu zaś będzie Saturn widoczny tylko w pierwszej połowie nocy, ponieważ zachodzi tuż po północy, w szczególności w połowie lipca około godz. 1 min. 30, z końcem lipca zaś około godz. 0; wschodzi zaś już popołudniu w pierwszej połowie lipca około godz. 17, w drugiej około godz. 16. Z innych planet będą w czerwcu i w lipcu widoczne Mars i Jowisz w drugiej połowie nocy. Mars wschodzi na początku czerwca około godz. 1-iej po północy, z końcem czerwca około północy, w lipcu tuż przed północą i tak w połowie lipca około godz. 23 min. 30, z końcem lipca około godz. 23; zachodzi zaś w czerwcu i w lipcu około godz. 14 po południu Jowisz wschodzi z początkiem czerwca około godz. 1 min. 30, z końcem czerwca około północy, w połowie lipca około godz. 23, z końcem lipca około godz. 22 min. 30, a więc coraz wcześniej przed północą.

Dnia 17 czerwca b. r. przypada częściowe zaćmienie słońca, widoczne w północno-zachodniej Syberji i w okolicy Nowej Ziemi, w Polsce niewidoczne.

Dla pragnących zobaczyć zjawisko zmienności blasku gwiazd podajemy dwa momenty minimum blasku gwiazdy Algola (Beta Perseusza) w lipcu: 25. VII. o godz. 7⁰ i 28. VII o godz. 3⁸. Obserwowanie zmienności blasku Algola, dostrzegalne okiem nieuzbrojonym, należy oczywiście rozpocząć znacznie wcześniej przed podanym czasem minimum i kontynuować przez dłuższy czas po minimum, aby zauważyć stopniowe zmniejszanie się blasku przed momentem minimum oraz stopniowy wzrost jasności po minimum. A. S.

Ruch naukowy i organizacyjny.

XIII Zjazd Lekarzy i Przyrodników Polskich. (Komunikat nr. 1). W myśl uchwały, powziętej na XII zjeździe z 1925 r. następny Zjazd Lekarzy i Przyrodników Polskich odbędzie się w Wilnie w 1929 r.

Do Prezydium Komitetu Organizacyjnego Zjazdu Delegacja stała powołała z szeregu swych członków prof. dr. A. Januszkiewicza i prof. dr. Władysława Dziewulskiego, na sekretarza generalnego został zaproszony prof. dr. K. Michejda, na redaktora naczelnego — prof. dr. W. Jakowicki, na skarbnika — dr. W. Bądryński.

Ścisły termin Zjazdu został wyznaczony przez Delegację Stałą w porozumieniu z Komitetem Organizacyjnym na dni 26—29 września 1929 r.

Po zakończeniu przygotowawczych czynności w organizacji Wydziału Naukowego będzie podany wykaz gospodarzy i sekretarzy sekcji w najbliższym komunikacie.

Za Delegację Stałą Zjazdu: prof. dr. S. Ciechanowski, przewodniczący, doc. dr. T. Janiszewski, sekretarz.

Za Komitet Organizacyjny Zjazdu prof. dr. A. Januszkiewicz, przewodniczący, prof. dr. K. Michejda, sekretarz generalny.

IV Zjazd Fizyków Polskich. W dniach od 28 września do 1 paździer-

nika bieżącego roku odbędzie się w Wilnie IV Zjazd Fizyków Polskich.

Głównym celem Zjazdu jest przedstawienie wyników badań naukowych fizyków polskich za ostatnie dwa lata. Oprócz tego odbędą się na Zjeździe wykłady ogólne o najnowszych postępach fizyki i posiedzenia Sekcji Pedagogicznej, na których będzie między innymi poruszona sprawa programów fizyki w szkołach średnich.

Adres biura Komitetu Organizacyjnego IV-go Zjazdu Fizyków Polskich: Zakład Fizyczny U. S. B. Wilno, Nowogrodzka 22.

III Ogólnopolski Zjazd Nauczycieli Geografji. Jak słusznie zaznaczono w odezwie zjazdowej:

„Zjazdy Geograficzne są normalnym objawem każdego wolnego a kulturalnego społeczeństwa. Tam, gdzie Zjazdy Geograficzne są stałą Instytucją narodową, stają się one tylko żywym seminarjum postępu wiedzy, badań i metod naukowych i nauczania geografji, one też stoją na straży wychowania geograficznego, a więc rozwoju i utrwaleń myśli państwowej, one też torują drogi ekspansji politycznej i gospodarczej. Wystarczy przypomnieć rolę Zjazdów Geograficznych w stworzeniu niemieckiego imperjalizmu morskiego i handlowego”.

Podobne cele mają także zjazdy geografów polskich. III Ogólnopolski Zjazd Nauczycieli Geografii, jaki odbędzie się we Lwowie w dniach 27, 28 i 29 maja, postawił sobie za zadanie dalszą rozbudowę organizacji, programu oraz metod nauczania geografii w szkolnictwie polskim.

Zjazd przewiduje szereg referatów na tematy powyższe tak w sekcjach specjalnych (szkół powszechnych, średnich i wyższych) jak i na posiedzeniach plenarnych. Referaty zgłaszać należy do 15 maja.

Ministerstwo W. R. i O. P. poleciło Kuratorjom szkolnym udzielenie urlopow tym nauczycielom, którzy chcieliby wziąć udział w zjeździe, ministerstwo kolei przyznało 66% zniżkę kolejową w drodze powrotnej. Komitet organizacyjny zapewnia wszystkim uczestnikom pomieszczenie i utrzymanie we Lwowie przez cały czas trwania zjazdu na warunkach ulgowych (Hotel i utrzymanie à 7:50 zł dziennie). Zgłoszenie uczestnictwa w zjeździe nadsyłać należy do dnia 20 maja pod adresem: Dr. J. Czyżewski, Lwów, Marszałkowska 1.

Walny Zjazd astronomów polskich. Na początku b. r. odbyło się w Warszawie, w gmachu Obserwatorium, Walne Zebranie członków

Polskiego Towarzystwa Astronomicznego, stanowiącego zrzeszenie fachowych astronomów i geodetów polskich. Na Zebraniu dokonano wyboru nowego Zarządu na okres czteroletni. W skład Zarządu weszli: prof. T. Banachiewicz (Kraków) — prezes, prof. M. Kamiński (Warszawa) — wiceprezes, oraz prof. W. Dziewulski (Wilno), prof. M. Ernst (Lwów), prof. E. Warchałowski (Warszawa), prof. J. Witkowski (Kraków), jako członkowie Zarządu.

Na zebraniu powzięto ważne dla rozwoju astronomji polskiej uchwały w sprawie przyspieszenia rozbudowy Narodowego Instytutu Astronomicznego, wspólnych wydawnictw prac naukowych, wykonanych przez personel naszych obserwatorów, oraz utworzenia przy obserwatorjach polskich — podobnie jak to jest w innych krajach kulturalnych — stanowisk astronomów-obszerników, którzyby mieli możliwość wyłącznego poświęcania się pracy naukowej. Obecnie bowiem siły pomocnicze naukowe przy obserwatorjach polskich, wobec niedostatecznego uposażenia materialnego, zmuszone są poszukiwać ubocznych zarobków w ciągu dnia, co uniemożliwia im w znacznej mierze obserwacyjną pracę nocną, tak ważną dla postępu nauki o niebie.

I. G.

Książki, które warto czytać.

Dembowski Jan: Zasady biologji ogólnej. Biblioteka Polskiego Przyrodniczego Towarzystwa Pedagogicznego. Warszawa, 1927. Str. 186.

Książka ta nie jest systematycznym kursem biologji. Autor puścił ją w świat z myślą, że „może będzie komuś pomocna w zdobyciu przeświadczenia, że nie na drodze samego eksperymentowania, lub opisu, ale przedewszystkiem

na drodze rozmowania i abstrakcji dojdziemy kiedyś do zrozumienia zjawisk biologicznych* (str. 7).

Autor pojmuje, że biologja to nie konglomerat faktów, opisów, doświadczeń. Z tem możemy się najzupełniej zgodzić. Zasadniczą jej treścią musi być pewna nić przewodnia, przewijająca się przez te fakty i dająca im w ich ugrupowaniu sens istotny, jako częściom

pewnej całości. Dembowski zdaje sobie jasno sprawę z tego, że badacz „...uważa swoją pracę za wartościową, gdy mu się uda wykazać, że zjawisko, uważane dotąd za proste i zrozumiałe, w rzeczywistości jest zawile i niepojęte“ (str. 182). Przy założeniach tego rodzaju mamy prawo oczekiwać, że w syntetycznym ujęciu autor da należyte oświetlenie dzisiejszym wytycznym biologii i nauczy swego czytelnika, jak biolog stawia i rozwiązuje zagadnienia; mamy prawo oczekiwać tego tem bardziej, że książka wydana jest w „Bibliotece Polskiego Przyrodniczego Towarzystwa Pedagogicznego“. Niestety autor wbrew swoim założeniom wielokrotnie upraszcza a nawet wręcz przekreśla otwarte zagadnienia biologiczne. Tak np. na str. 31 czytamy: „czy organizm w stanie życia utajonego może być uważany za żywy? Nasiona pszenicy w stanie suchym jeszcze po 80 latach nie ztracają zdolności kiełkowania. Czy są więc żywe? Jak wynika z poprzednich rozważań nad istotą życia, tego rodzaju postawienie sprawy nie jest wcale przyrodnicze. Mamy tu do czynienia z niczem nieusprawiedliwionym przesądem ciągłości życia ...Postulat ciągłości życia jest czemś sztucznie i niepotrzebnie narzuconem... Suche nasiona nie są żywe. Że zaś mogą one wydać żywą roślinę, dowodzi, iż w określonych warunkach życie może powstać z materii martwej“ (str. 32).

Innym źródłem błędów jest brak obiektywizmu w ujmowaniu pewnych zagadnień; autor jest przeciwnikiem genetyki współczesnej nauki o dziedziczności i zmienności istot żywych. Temu pogładowi swemu daje autor wyraz w ten sposób, że ignoruje całkowicie rezultaty badań genetycznych. A jest to niewątpliwie krzywdą dla czytelnika. Dowiadujemy się więc, że „...dziedziczność jest pewnym konwenansem ...nie stanowi żadnego samodzielnego problemu, ani

też nie jest jakimkolwiek prawem powszechnem“ (str. 130).

Również brak obiektywizmu w traktowaniu zagadnienia dziedziczenia cech nabytych. Pierwszy przykład (*Primula sinensis rubra*), którym autor chce z ilustrować brak dziedziczności cech nabytych, jest właśnie znanym i niepodlegającym dyskusji przykładem niedziedzicznych zmian, wywołanych warunkami zewnętrznymi. Lecz wszak istnieją inne jeszcze typy zmienności „nabytej“ (np. mutacje chromosomalne). Cała sprawa nie jest tak prosta i nie wolno przekreślać otwartego problemu łatwym wnioskiem, że, „...biolog może mieć to przeświadczenie, że wszelki dowód dziedziczenia cechy nabytej z pewnością kryje w sobie rozumowy lub doświadczalny błąd“ (str. 135).

Negowanie wyników badań genetyki i cytologii współczesnej posuwa autor dalej jeszcze, mówiąc o materialnym podłożu dziedziczności. Omawiając proces podziału redukcyjnego, autor zupełnie pominął ważny moment konjugacji chromosomów homologicznych. Autor jest w błędzie, jeśli sądzi, że „...jest rzeczą przypadku, które z chromosomów pozostaną w jajku po podziale“ (str. 66), gdyż, jak wiadomo, pozostaje zawsze po jednym chromosomie z każdej pary. Tego ważnego szczegółu nie znajdzie czytelnik w książce Dembowskiego. A oto konkluzja obszernego, zupełnie błędnego rozumowania na ten temat: „Wynika stąd jasno, iż nie tylko wszystkie chromosomy są sobie równe, ale jednocześnie każdy chromosom zawiera całkowity kompleks związków dziedzicznych“ (str. 66).

W rozdziale X. autor poddaje krytyce teorię chromosomalną określenia płci. Na str. 146-iej czytamy: „Drugą jeszcze słabą stroną teorii chromosomalnej płci stanowi ukryte w niej twierdzenie, że płeć osobnika zostaje zdeteminowana ostatecznie w chwili zapłod-

nienia i dzięki zapłodnieniu". Autor zanalizował tu tylko t. zw. typ *Drosophila* i, jak wynika z cytowanego właśnie zarzutu, nie wie widocznie o istnieniu typu drugiego, t. zw. typu *Abraaxas*, gdzie jaja jeszcze przed zapłodnieniem mają płeć zdefiniowaną.

Szczupłe ramy niniejszej notatki nie pozwalają na wyczerpujące omówienie całości. Na tych kilku uwagach muszę poprzestać.

Na zakończenie stwierdzam z żalem, że treść książki stoi w rażącej sprzeczności z pięknymi założeniami autora, cytowanymi na początku niniejszego artykułu, *Dr. M. Skalińska.*

Dyr. Br. Duchowicz: Co jeść i pić, aby być zdrowym? Biblioteka Macierzy Polskiej, nr. 31. Lwów, 1928. Str. 131, ryc. 10.

Biorąc do recenzji książeczkę dyr. Duchowicza, byłem przygotowany, że, jak wiele innych wydawnictw, przeznaczonych dla szerokiego ogółu, zawierać będzie pewne nieścisłości, leżące w naturze popularyzowania, wynikające z konieczności podania szeregu wiadomości w formie zwięzłej i przystępnej. Jednakże po przeczytaniu byłem zdumiony, że autor przeszedł tak zręcznie przez pole nauki o odżywianiu, łącząc ścisłość z jasnością wykładu i zdolnością zainteresowania czytelnika. Wprawdzie na stronie 12, mówiąc o trosce o czystość ciała, podaje, że całkowite zniesienie oddychania skórniego na $\frac{1}{3}$ powierzchni skóry ludzkiej (taki wypadek może zajść np. przy oparzeniach ciała) powoduje niechybną śmierć człowieka, a przecież przyczyny śmierci po oparzeniach nie są dotychczas dokładnie poznane, ale powyższe twierdzenie może być spowodowane względami, że się tak wyrażę, agitacyjnymi. Natomiast wskazanemby było, by przy następnem (IV) wydaniu książeczki uniknąć innej nieścisłości: autor podaje na str. 65 i 66, że kwas moczowy powstaje z białek, później

wprawdzie (str. 67) mówi, że w wypadku skazy moczanowej dieta ma być pozbawiona ciał purynowych i podaje dokładny wykaz pokarmów, niedozwolonych przy tej chorobie; usunięcie jednak tej nieścisłości podniosłoby znaczenie rozdział o skazy moczanowej.

Książeczka obejmuje 5 rozdziałów:

1. O składnikach odżywczych pokarmów z uwzględnieniem życianów (witamin).
2. O trawieniu i ważniejszych chorobach przemiany materji.
3. W jakiej ilości należy pokarmy dziennie przyjmować?
4. Ważniejsze środki żywności, znamiona ich dobroci oraz proste sposoby wykazywania fałszowań.
5. Napoje.

Całość ujęta interesująco i jasno, może być czytana przez najszerszy ogół; szczególnie zawiera pożyteczne rady dla tych, którzy zajmują się sporządzaniem pokarmów, a więc gospodyń domowych. Można tę książeczkę szczerze polecić młodzieży szkolnej; przez całą pracę przewija się wielka troska autora o zdrowie jednostki i narodu, o zdrowie nie tylko fizyczne, ale i moralne, jak zaznacza się to zwłaszcza w ostatnim rozdziale.

Na zakończenie recenzji nie mogę ominąć jednej rzeczy, z którą z autorem stanowczo zgodzić się nie mogę; dla określenia czynników uzupełniających pokarm, t. zw. witamin, używa autor stale słowa „życiany“, wprowadzonego do literatury przez Lelesza. Już termin Kazimierza Funka „witaminy“ ma wiele stron ujemnych, ale przetłumaczenie tego terminu na „życiany“ te ujemne strony bardzo jeszcze powiększa. Końcówka słowa „życiany“ robi na czytelnika wrażenie, że mamy tu do czynienia z solami jakiegoś kwasu życiowego, a dźwiękowo słowo „życiany“ powoduje skojarzenia, które wprawdzie wobec ostatnich badań Fridericii (por. w nr. 4/28 *Przyr. i Techn. notatkę o nowych badaniach nad witaminą B*)

mogłyby być nieco uzasadnione, lecz napewno nie leżały w intencji twórcy tego wyrazu. Wobec tego zaś, że nazwa „witaminy“ jest ogólnie znaną, uważałbym za wskazane przy niej pozostać, pomimo to, że nie mają one więcej z życiem wspólnego, niż jakieś niezbędne do życia aminokwasy (np. tryptofan czy lisylna), i pomimo to, że niektóre napewno nie są aminami.

W. Mozolowski.

Prof. dr. Marcin Ernst: **Astronomja sferyczna**. 606 + X stron druku z 83 rysunkami. Nakładem Gebethnera i Wolffa. 1928. Drukiem W. L. Anczyca i Sp. w Krakowie.

Dotąd nie mieliśmy w języku polskim podręcznika astronomji sferycznej, będącej podstawą studjów astronomicznych, a zarazem nauką pomocniczą dla geodetów, geografów, geofizyków, marynarzy i i. Jedyna książka polska prof. Wacława Łąski „Astronomja sferyczna“ (Lwów, 1901), obecnie zupełnie wyczerpana, była podręcznikiem związłym, napisanym wyłącznie dla studujących geodezję na politechnice lwowskiej. Również krótki zarys astronomji sferycznej, zawarty w kilku rozdziałach pierwszego tomu „Astronomji teoretycznej“ Rudzkiego, nie odpowiadał potrzebom praktyki astronomicznej, ponieważ pomija wielu ważnych zagadnień astronomji sferycznej.

Książka prof. Ernsta przeznaczona jest w pierwszym rzędzie dla astronomów i studentów, studujących astronomję, oraz dla nauczycieli szkół średnich, nauczających kosmografji, poza tem korzystać z niej mogą geografowie, geofizycy, geodeci, marynarze i i.

Książka zawiera XI rozdziałów i XII tablic. Treść poszczególnych rozdziałów jest następująca: I. Wzory matematyczne astronomji sferycznej. II. Kształt i rozmiary ziemi. III. Ruch dzienny nieba. IV. Ruch słońca. V. Refrakcja astrono-

miczna. VI. Paralaksa. VII. Aberacja. VII. Precesja i nutacja. IX. Ruch własny gwiazd. X. Astronomiczna rachuba czasu. XI. Redukcja gwiazd. Ze względu na rozmiary książki autor był zmuszony opuścić rozdział o zjawiskach zaćmieniowych, który jednak ma być wydany jako oddzielna książka.

Poza tem książka zawiera potrzebne do rachunków astronomicznych następujące tablice: Zestawienie ważnych liczb i ich logarytmów; współczynniki wzoru interpolacyjnego Newtona, zamiana godzin i minut na sekundy, zamiana godzin, minut i sekund na części doby i odwrotnie, zamiana stopni, minut i sekund łukowych na godziny, minuty i sekundy czasowe i odwrotnie, trzy tablice do refrakcji, tablice do obliczania precesji, dnia roku juljańskiego, południka normalnego, ułamków roku zwrotnikowego, zamiany czasu średniego na gwiazdowy i odwrotnie.

Odnośnie do przygotowania matematycznego pragniemy wspomnieć, że potrzebne wiadomości z trygonometrii sferycznej są zestawione, wzgl. wyprowadzone w rozdziale I, który ponadto zawiera wywód potrzebnych w książce rozwinięć na szeregi i całek, oraz rachunek interpolacji i różniczkowanie liczbowe.

Wykład jest systematyczny, jasny i przystępny. Wielka ilość szczegółowo wyrachowanych przykładów, zawartych w każdym rozdziale, ułatwi zrozumienie rzeczy studującemu i nietylko ilustruje zastosowanie teorii w przypadkach specjalnych, ale też i poucza, w jaki sposób należy urządzać schematy rachunkowe, ażeby przy zużyciu jak najmniejszej energii rachującego dojść szybko do celu.

Ubogi zapas podręczników polskich z zakresu nauk matematyczno-przyrodniczych powiększył się o książkę naprawdę wartościową. A. S.

Przegląd czasopism.

Przemysł Chemiczny. Miesięcznik, poświęcony sprawom polskiego przemysłu chemicznego. Red. prof. dr. K. Kling. Chemiczny Instytut Badawczy, Warszawa.

Przemysł Chemiczny, miesięcznik, który rozpoczął niedawno temu dwunasty rok istnienia, jest rzadkim u nas przykładem pisma godzącego znakomicie zainteresowania czystej nauki z potrzebami praktycznymi. Wydawane obecnie staraniem Chemicznego Instytutu Badawczego w Warszawie oraz Polskiego Towarzystwa Chemicznego, pismo to służyć ma przede wszystkim sprawom polskiego przemysłu chemicznego i w tym kierunku spełnia niewątpliwie dobrze swoje zadanie, omawiając i rozpatrując szczegółowo w każdym numerze, w dziale rozpraw oryginalnych lub sprawozdań szereg zagadnień z zakresu różnorodnych gałęzi przemysłu chemicznego (gazownictwo, technologia paliwa, farbiarstwo, garbarstwo, przemysł sztucznych nawozów, metalurgia, przemysł fermentacyjny) ze szczególnem uwzględnieniem spraw, związanych z Polską.

Z tematów, jakie ostatnio w piśmie tem zostały omówione, zasługują zwłaszcza na uwagę studia prof. W. Świętośławskiego i współprac. nad punktem zapłoniczenia węgla i ich temperaturą aktywacji, które doprowadziły do wykrycia zależności między temi obu zjawiskami, badania L. Wasilewskiego i i. nad rozkładem glin i oczyszczaniem soli glinowych. Te ostatnie badania mają niepomierną wprost doniosłość praktyczną, gdyż mierzą one do uzyskania ze zwykłych glin naszych cennego, a w rozwoju dzi-

sijszego przemysłu (zwł. konstrukcja aeroplanów) wprost niezbędnego glinu (aluminium).

Z innych ważnych zagadnień, poruszonych w Przemysle Chemicznym, wspomnieć należałoby jeszcze o pracach prof. W. Smoleńskiego i W. Bądzynskiego nad upłynnianiem asfaltu naftowego metodą Bergiusa. Metoda ta, polegająca, jak wiadomo, na zamianie paliw stałych w paliwa płynne działaniem wodoru pod wysokim ciśnieniem i w wysokiej temperaturze, zastosowana przez autorów do asfaltu naftowego (powstającego jako produkt odpadowy przy destylacji ropy naftowej), dała rezultaty pomyślne, gdyż doprowadziła do uzyskania ciekłego paliwa o ogólnej wydajności 60% (na użyty asfalt), w tem około 20% benzyny i 20% nafty. Ważną dla przemysłu rolniczego jest praca Z. Szmei nad rozpuszczalnością fosforytów w kwasie cytrynowym. W pracy tej dochodzi autor, wbrew wynikom prac innych naszych badaczy, do wniosku, że jednak fosforyty krajowe nie przewyższają zagranicznych wyższą rozpuszczalnością w kwasie cytrynowym, a tem samem wyższą przyswajalnością glebie, jak to dość powszechnie przyjmowano dotychczas.

Jak powyższe pobieżne zestawienie niektórych tematów omówionych ostatnio przez Przemysł Chemiczny dowodzi, pismo to, poruszając umiejętnie najważniejsze zagadnienia chemii przemysłowej, dobrze służy polskiej nauce, zwłaszcza w jej praktycznych zastosowaniach.

Wr.

Słowniczek wyrazów obcych i terminów naukowych.

Asymilacja: przyswojenie t. j. włączenie, wcielenie w tym wypadku pokarmu do ciała organizmu.

Atomy zjonizowane są atomami w takich stanach, w których liczba ich elektronów jest mniejsza od liczby elektronów, która odpowiada liczbie porządkowej atomu w periodycznym układzie pierwiastków. (Por. W. Gorzechowski: O budowie pierwiastków chemicznych. Przyr. i Tech. 1925 str. 5 i nast.) Zależnie od ilości brakujących elektronów mówimy o jonizacji jedno-, dwu- i t. d.-krotnej.

Blastoderma — jedyna warstwa komórek zarodka w stadium t. zw. blastuli.

Biocenoza: zespół zwierząt i roślin, tworzący naturalną całość, ściśle przez życie swych składników zharmonizowaną (np. staw, las, łąka i t. p.).

Enterotelja — (Tur, 1915). Potworność zarodkowa, polegająca na wrastaniu ogonowego oddziału zarodka pod entodermę.

Kardiocefalja — (Tur, 1911). Potworność zarodkowa, polegająca na tworzeniu się serca przed głową, przyczem mózg odchyła się ku tyłowi.

Kariokineza — bardzo charakterystyczne procesy w jądrze, towarzyszące podziałowi komórki: zanik błony jądrowej, wyodrębnienie się z substancji chromatynowej jądra pałkowatych tworów t. zw. chromosomów, dzielenie się ich i rozejście do komórek potomnych.

Kormogeneza — dział embriologii, traktujący zagadnienie o powstawaniu samego ciała (*cormus*) zarodka.

Korpuskularne elektronowe promieniowanie. W r. 1858 odkrył Plücker, że w wypróżnionych rurkach Geisslera wychodzi z katody charakterystyczne promieniowanie, nazwane

przezeń katodowym, odchylające się pod wpływem pola magnetycznego (Hittorf 1869, Crookes 1879) i elektrycznego (Goldstein 1876). Liczne badania, a szczególnie J. J. Thomsona i Kaulmanna (1897), doprowadziły do poznania, że promienie te są korpuskularne, bo polegają na ruchu ujemnie naładowanych ciałek, mianowicie elektronów, poruszających się z olbrzymimi prędkościami niemal rzędu prędkości światła.

Norka: zwierzę z lasicowatych, podobne do tchórza, żyjące nad wodami, o obyczajach podobnych do wydry.

Oocyty — ostatnie i przedostatnie pokolenie komórek, poprzedzające powstanie dojrzałego jaja — p. oogeneza.

Oogeneza — procesy poprzedzające powstanie żeńskich komórek rozrodczych, t. j. jaj — a więc kilkakrotne dzielenie się, wzrost i dojrzewanie komórek poprzednich generacji.

Owodnia (*amnion*) — błona, otaczająca zarodek wyższych kręgowców w późniejszych okresach rozwoju płodowego.

Owodniowce — (*Amniota*) trzy wyższe gromady Kręgowców: Ssaki, Ptaki i Gady, posiadające podczas swego rozwoju zarodkowego t. zw. owodnię.

Parablast podzarodkowy — anormalne skupienie parablastu (t. j. elementów komórkowych entodermiczno-żółtkowych) pod polem przezroczystym zarodków ptasich. (Tur, 1906).

Platyneurja — proces anormalnego rozwoju zarodkowego, w którym zawiązek układu nerwowego rozrastają się napłask. (Tur, 1906).

Polocyt — czyli ciałko biegunowe — jest to komórka, oddzielana od macierzystej komórki jajowej (oocyty) podczas dojrzewania tejże.

Potworności pojedyncze i złożone — w pierwszych pojedynczy osobnik ulega pewnemu odchyleniu od normy; w drugich występują mniej lub więcej wyraźne ślady współlistnienia dwu (lub więcej) osobników.

Serje widmowe wodoru i helu. W r. 1885 Balmer odkrył, że między linjami wodoru, odkrytymi przez Fraunhofera w widmie słonecznym, zachodzi prosta zależność, ponieważ długości fal tych linii można wyliczyć z jednego wyrażenia, t. zw. wzoru Balmera, którego dzisiejsza postać jest następująca:

$$V = \frac{1}{\lambda} = R \cdot \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{k^2} \right).$$

Liczbę fal V , mieszczącą się na długości 1 cm, czyli odwrotność długości fali λ linii Balmera, otrzymuje się z tego wzoru, kładąc za liczby całkowite n i k wartości $n = 2, k = 3, 4, \dots$, przyczem stała $R = 109677 \cdot 691 \text{ cm}^{-1}$.

Na podstawie zasady kombinacji Ritza (1908) należało przypuszczać, że obok serji Balmera ($n = 2, k > 2$), powinny istnieć serje wodoru dla $n = 1, n = 3, n = 4$ i t. d. I w rzeczywistości, doświadczenie potwierdziło to przypuszczenie i w r. 1909 Paschen odkrył w podczerwonej części widma serję $n = 3, k = 4, 5, \dots$, w r. 1914 Lyman odkrył w pozafioletkowej części widma serję $n = 1, k = 2, 3, \dots$, zaś w r. 1922 Brackett znalazł w podczerwonej części widma pierwsze dwie linje serji $n = 4, k = 5, 6, \dots$. Aż do r. 1913, w którym pojawiła się teoria Bohra; przypisywano wodorowi jeszcze dwie serje, z których jedną odkrył Pickering (1897) w widmie gwiazd dzeta Puppis, drugą zaś zaobserwował A. Fowler (1912) w mieszaninie wodoru i helu. Według teorii Bohra serje te pochodzą od zjonizowanego helu He^+ i dane są wzorem

$$V = \frac{1}{\lambda} = 4 \cdot R' \cdot \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{k^2} \right), \text{ gdzie } R' = 109722 \cdot 144 \text{ cm}^{-1}, \text{ zaś } n \text{ i } k \text{ są licz-$$

bami całkowitemi, które dla serji Pickeringa wynoszą $n = 4, k = 5, 6, \dots$, dla serji Fowlera $n = 3, k = 4, 5, \dots$

Smuga pierwotna — pierwszy zarys osiowych części zarodka; występuje u ptaków i ssaków, z gadów u jaszczurki *Lacerta ocellata*.

Synergja, asynergja — (Tur, 1926). Dwa sposoby zachowania się części składowych potworności złożonych względem siebie.

Teorja mezostomy — twierdzi, że smuga pierwotna i prostoma owodniowców jest ośrodkiem wytwarzania się mezodermy i chordy (struny grzbietowej).

Węzeł tylny — oddział ogonowy smugi pierwotnej, specjalnie wyodrębniony u ssaków i np. perliczki.

Zjawisko Einsteina-de Haasa i Barnetta. W r. 1845 odkrył Faraday, że magnetyzm jest uniwersalną własnością materji a nie tylko pewnych ciał, np. żelaza, kobaltu i niklu, u których własności magnetyczne jako bardzo wybitne dają się łatwo zauważyć. Odkrycie Faradaya stanowiło znakomite poparcie stanowiska Ampère'a, który wyraził pogląd (1822), że magnetyzm ciał pochodzi od prądów molekularnych, które krążą w poszczególnych cząsteczkach materji. Właśnie teoria elektronów stwarza możliwość złożenia magnetyzmu ciał na karb krążących w atomie elektronów, przedstawiających zatem prądy konwekcyjne, które sprawiają takie same skutki magnetyczne, jak prądy przewodzone. Taka elektrowna teoria magnetyzmu pozwoliła jednak przewidzieć zjawiska nieznanne w nauce, na przykład zjawiska Einsteina-de Haasa i Barnetta, dowodzące ściślej zależności magnetycznych i mechanicznych własności prądów molekularnych a, co za tem idzie, i ciał. Pomyślny bowiem elektron o ładunku e , o masie bezwładnej m , który krąży po kole o promieniu a z prędkością kątową ω . Taki

krążący elektron posiada wtedy moment magnetyczny μ , dany wzorem

$$\mu = \frac{e}{2} \cdot \omega \cdot a^2$$

i mechaniczny moment impulsu p , dany wzorem $p = m \cdot \omega \cdot a^2$.

Z tych równań wypływa związek

$$\mu = \frac{e}{2m} \cdot p,$$

który wskazuje, że moment magnetyczny μ i moment obrotowy p pozostają w zależności wprost proporcjonalnej, co pozwala przypuszczać, że zmiana momentu magnetycznego atomu (np. przez przemagnesowanie ciała) sprawi równoczesną zmianę momentu obrotowego, co według zasady zachowania całkowitego momentu musi wywołać reakcję mechaniczną w postaci obrotu całego ciała, którego atomy doznają zmian momentów

magnetycznych, i naodwrot, równanie ostatnie pozwala odczytać, że zmiana momentu obrotowego atomu (np. przez szybki ruch ciała) musi się objawić zmianą momentu magnetycznego. Odnośnie do pierwszego przypadku Einstein przewidział, że szybkie przemagnesowanie sztaby z miękkiego żelaza wprawi ją w drobny lecz dostrzegalny obrót, co potem wspólnie z holenderskim fizykiem de Haasem stwierdził doświadczalnie (1915). Odnośnie do drugiego wypadku (który jest odwróceniem pierwszego) amerykański fizyk Barnett stwierdził eksperymentalnie (1917), że sztaba z miękkiego żelaza magnesuje się przez szybkie obracanie jej dokoła własnej osi podłużnej.

Zona pellucida — przezroczysta, dość gruba otoczka, okrywająca dojrzale jaje ssaków.

Errata. W nrze 2 za r. 1928 w recenzji Wypisów z zakresu teorii ewolucji K. Czerwińskiego należy sprostować uwagę recenzenta, dotyczącą portretów twórców teorii ewolucji. W rzeczywistości portrety te w książce powyższej są umieszczone.

Od Redakcji.

Prenumeratorzy nasi otrzymają przy zakupie wydawnictw pedagogicznych, dydaktycznych i metodycznych nakładu Ski Akc. Książnica-Atlas, Lwów, Czarnieckiego 12, opustu 15% od cen katalogowych. Przy zamówieniach należy się powołać na nasze czasopismo i dołączyć kupon, zamieszczony na 4 str. okładki.