

P.2460/30



PRZYRODA i TECHNIKA

EDWODW083M

ROK IX

KWIECIEŃ 1930

ZESZYT 4

MIESIĘCZNIK, WYDAWANY STARANIEM POLSKIEGO TOWARZYSTWA
PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA
NAKLAD SP. AKC. KSIĄŻNICA-ATLAS T. N. S. W. LWÓW-WARSZAWA
ADMINISTRACJA: LWÓW, CZARNIECKIEGO 12.

50

PRZYRODA I TECHNIKA

CZASOPISMO, POŚWIĘCONE NAUKOM PRZYRODNICZYM I ICH ZASTOSOWANIU

Wydawane przez Polskie Towarzystwo Przyrodników im. Kopernika (Bydgoszcz, Katowice, Kraków, Lwów, Poznań, Sosnowiec, Warszawa, Wilno). Delegat Zarządu Głównego Pol. Tow. Przyr. im. Kopernika i przewodniczący Komitetu Redakcyjnego prof. E. Romer Redaktor dr. M. Koczwara.

Wychodzi raz na miesiąc z wyjątkiem lipca i sierpnia.

ADRES REDAKCJI:

Dr. M. Koczwara.

Katowice, Województwo, Wydział Oświecenia Publicznego.

ADRES ADMINISTRACJI:

Książnica-Atlas, Lwów, Czarnieckiego 12.

P. K. O. 149 598.

Prenumerata roczna zł. 8·40.

Składy główne:

KSIAŻNICA-ATLAS, Oddział w Warszawie, ulica Nowy Świat 1. 59.
KSIEGARNIA św. W OJCIECHA, Poznań, plac Wolności 1, Lublin i Wilno.
GEBETHNER i WOLF, Kraków, Rynek główny 1 23. — LUDWIK
FISZER, Katowice, Poprzeczna 2, i Łódź, Piotrkowska 47. — R. JASIELSKI,
Stanisławów. — W. UZARSKI, Rzeszów.

Uwagi dla P. T. Współpracowników Przyrody i Techniki.

Artykuły i notatki, umieszczane w Przyrodzie i Technice, są honorowane w wysokości 60 zł. za arkusz druku.

Oprócz honorarium może autor otrzymać bezpłatnie 20 egzemplarzy odnośnego zeszytu. Odbitki wykonuje się tylko na wyraźne życzenie autora na poczet honorarium. Autorzy, reflektujący na odbitki, winni zaznaczyć w jakiej formie życzą je sobie otrzymać (w okładce, bez okładki, z nadrukiem tytułu lub bez, łamane lub nie i t. p.).

Rękopisy nieużytkowane odsyła się tylko na wyraźne życzenie po uprzednim nadesłaniu należności pocztowej.

TREŚĆ:

Dr. Roman Kuntze: Wspomnienia
z ogrodu zoologicznego w Berlinie.

Dr. F. Burdecki: Materja — energia.

E. Stamm: Matematyczne maszyny.

A. Kosiba: Chmury jako zjawisko
atmosferyczne.

Postępy i zdobycze wiedzy.
Rzeczy ciekawe.

Co się dzieje w Polsce.

Ruch naukowy i organizacyjny.

Książki, które warto czytać.

PRZYRODA I TECHNIKA

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

WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE. PRZEDRUK DOZWOLONY ZA PODANIEM ŹRÓDŁA.

Dr. ROMAN KUNTZE, Lwów, Politechnika.

WSPOMNIENIA Z OGRODU ZOOLOGICZNEGO W BERLINIE.

Do największych atrakcyj Berlina dla każdego cudzoziemca należy ogród zoologiczny, co do bogactwa znajdujących się w nim gatunków zwierzęcych drugi na kontynencie (po Hamburgu). Dla szerokiej publiczności spełnia przedewszystkiem rolę popularyzatora zoologii przy pomocy licznych napisów z objaśnieniami o rozszedzeniu i ew. biologii reprezentowanych zwierząt i doskonale zredagowanych przewodników. Dla zoologa zaś jest repetytorjum faktów z systematyki, zoogeografii, filogenji i t. d., znanych mu z literatury, i łatwą sposobnością zdobycia szeregu nowych wiadomości z tych dziedzin.

W szkicu niniejszym, stanowiącym luźne wspomnienia z kilkakrotnych wizyt w tymże ogrodzie, złożonych przed rokiem prawie, podam kilka danych, dotyczących pewnych gatunków, mniej znanych szerszym kołom przyrodników, i omówię specjalnie w ogrodzie berlińskim reprezentowane zjawisko ras geograficznych, uwzględniając głównie ssaki. Na wstępie podaję nieco dat z historii rozwoju ogrodu pod względem ilości reprezentowanych form¹⁾ zwierzęcych.

ROZWÓJ OGRODU OD R. 1888 POD KIEROWNICTWEM PROF. L. HECKA.

Od r. 1888 pozostaje ogród zoologiczny pod kierownictwem jednego z najznakomitszych współczesnych znawców ssaków, prof. Ludwika Hecka²⁾. Dzięki jego działalności osiągnął zwierzyńiec ten nie tylko rekordowe liczby w ilości reprezentowanych form, lecz stał się placówką naukową, mającą już dziś swoje

¹⁾ Formą nazywam zarówno gatunek, jak i rasę — więc ilość form jest to suma gatunków z 1 rasą i ras.

²⁾ Najbardziej znaną zasługą Hecka w jego produkcji naukowej jest opracowanie ssaków w IV wydaniu Brehma i postawienie tego działu na wysokim poziomie naukowym.

miejsce w historii nauki o ssakach i ptakach. Z dwu głównie przyczyn mógł prof. Heck rozwijać swoją działalność: właśnie w okresie od 1890—1914 Niemcy stały się mocarstwem kolonialnym, mającem posiadłości w strefach podzwrotnikowych i naturalnie liczni urzędnicy, wojskowi, przemysłowcy dostarczali okazów fauny egzotycznej. Równocześnie zaś dzięki kustoszom Muzeum zoologicznego Matschie'emu i Reichenowowi stał się Berlin jednym z ośrodków systematyki ssaków i ptaków.

ILOŚĆ SSAKÓW I PTAKÓW W BERLIŃSKIM OGRODZIE ZOOLOGICZNYM
W L. 1888—1928.

Rok	S s a k i		P t a k i	
	Ilość form	Ilość osobników	Ilość form	Ilość osobników
1888	100	brak danych	400	brak danych
1890	220	500	620	1800
1900	320	600	750	1700
1910	400	850	1050	2500
1914	450	1000	950	2700
1918	250	500	600	1500
1922	200	700	400	1100
1928	350	1050	730	2550

Liczby powyższe ilustrują bardzo wyraźnie historję ogrodu: od r. 1888 do wielkiej wojny stały rozwój ilościowy, któremu towarzyszy budowa coraz to nowych i lepiej dla utrzymania zwierząt przystosowanych pawilonów. W r. 1914 stan ilościowy okazuje maksimum swego rozwoju a następnie w czasie wojny wskutek braku dowozu nowych zwierząt oraz katastrofalnych stonunków aprowizacyjnych następuje spadek, przyczem minimum reprezentowanych form i osobników przypada na okres powojennej inflacji. Po uzdrowieniu ekonomicznej sytuacji Niemiec następuje nowa faza rozwoju zwierzyńca; współpracownicy urządzają specjalną wyprawę łowiecką do Afryki Wschodniej, przywożąc liczne rzadkie i mało znane zwierzęta.

Jednak jeszcze obecnie nie osiągnął ogród berliński ilościowego stanu przedwojennego. Owszem, przy zwiedzaniu ogrodów w innych miastach niemieckich i austriackich, wpada w oczy brak w Berlinie pewnych form gdzie indziej reprezentowanych. (Np. we Wiedniu bogato reprezentowana jest rodzina niedźwiedzi: piaskowo-żółty *Ursus syriacus* z południowo-zachodniej Azji, *Ursus torquatus* z Japonji, *Ursus labiatus* z Indji Wschodnich, *Ursus ferox*

(grizzly) z Ameryki Północnej, naturalnie oprócz kilku okazów europejskich *Ursus arctos*, podczas gdy w Berlinie z tej grupy widzimy tylko turkestańską rasę *Ursus arctos* i północno-amerykańskiego baribaly'a, *Ursus americanus*).

NIKTÓRE GATUNKI RZADKIE I MNIEJ ZNANE.

Przez swoje rozległe stosunki w krajach podzwrotnikowych i wśród handlarzy zwierząt egzotycznych mógł dyrektor ogrodu berlińskiego otrzymać cały szereg ssaków jużto całkiem nieznanymi zoologii systematycznej, już też bardzo rzadko w Europie widzianych, nawet jako okazy muzealne. Po raz pierwszy jako żywe osobniki w Europie były tu chowane: Dziobak (*Ornitorhynchus paradoxus*), t. zw. prosię ziemne (*Oryctolopus capensis*), interesujący przedstawiciel szczerbaków



Ryc. 70. Hipopotam karłowaty (*Choerospis liberiensis*).

starego świata, tworzący w nowszej systematyce oddzielny rząd Cewjżębnych (*Tubulidentata*), piękny przedstawiciel psów amerykańskich *Chrysocyon jubatus*, tu obserwowano pierwsze dni życia Kolczatki (*Echidna aculeata*).

Z większych ssaków, dziś reprezentowanych w ogrodzie, a poznanych stosunkowo niedawno, zasługuje przedewszystkiem na uwagę karłowaty hipopotam, tworzący dziś oddzielny rodzaj: *Choerospis liberiensis*.

O ile jego olbrzymi¹⁾ krewniak (*Hippopotamus amphibius*), szeroko rozsiedlony w Afryce wschodniej, znany jest od wieków, to o omawianym gatunku pierwsze niejasne wiadomości otrzymała zoologja w r. 1844 dzięki lekarzowi angielskiemu Mortonowi. Dopiero później pewien podróżnik, Büttikofer, przywiózł do Europy

¹⁾ *Hippopotamus amphibius* dochodzi do 5 m długości, *Choerospis liberiensis* około 2 m.

Ryc. 71. Jeleń Dybowskiego (*Pseudaxis Dybowskii*).Ryc. 72. *Nyctereutes procyonoides*.

skórę i szkielet i bliższe dane o rozsiedleniu i życiu tego zwierzęcia. Zamieszkuje ono puszcze nad Nigrem, w terenie republiki murzyńskiej Liberia w zachodniej Afryce, pędząc życie przeważnie nocne. Nie jest tak wybitnie gatunkiem wodnym, jak jego krewniak, choć lubi od czasu do czasu użyć kąpieli.

Dopiero w r. 1911 udało się znanemu handlarzowi zwierząt egzotycznych, Hagenbeckowi, sprowadzić z Afryki 5 żywych okazów tego gatunku i od tego czasu należy on do osobliwości kilku najbogatszych ogrodów zoologicznych.

Wśród licznych jeleni uderza znów polskiego przybysza napis: Dubowsky-Hirsch. W rzeczywistości jest to odkryty przez prof. Benedykta Dybowskiego nad Amurem, podczas jego syberyjskiego wygnania, jeleń, nazwany

przez Taczanowskiego na jego cześć *Cervus Dybowskii*, później przydzielony do oddzielnego rodzaju wschodnio-azjatyckiego *Pseudaxis*, jako *Pseudaxis Dybowskii*.

Ten ślad odkryć polskiego przyrodnika-wygnajca skierowuje nasze myśli ku faunie wschodnio-azjatyckiej prowincji, do której fauny północnej granicy dotarł prof. Dybowski nad Amurem i Ussuri na pograniczu Syberji i Mandżurji. Prowincja wschodnio-azjatycka posiada już nie tylko gatunki, ale nawet rodzaje, sobie właściwe, a nadto dochodzą tu niektóre zwierzęta tropikalne, osiągając północną granicę. I wśród mnóstwa gatunków podzwrotni-

kowych szukamy przynajmniej niektórych zwierząt, wymienionych przez prof. B. Dybowskiego w jego „Spisie systematycznym ssawców w wschodnio-syberyjskich“¹⁾.

Wśród rodziny psów spotykamy jako takiego gatunek *Nyctereutes procyonoides*, bardzo od naszych europejsko-syberyjskich wilków i lisów już samym zewnętrznym wyglądem odmienny²⁾.

Jako wschodnio-syberyjski gatunek zastępczy naszej Norki (*Putorius lutreola*), dla której w nowszych czasach zaznaczyło się w naszej literaturze³⁾ zainteresowanie, jako dla bardzo rzadkiego, zasługującego na dalsze badania i ochronę gatunku — widzimy niez mordowanie po gałęziach uganiające osobniki *Putorius sibiricus*, różniące się jasną, żółtą barwą. Jako przedstawiciela zaś fauny tropikalnej dorzecza Amuru widzimy specjalną rasę tygrysa (*Felis tigris longipilis* s. *F. t. mongolica*).

Bardzo bogato reprezentowane są w ogrodzie tak ciekawe pierwotne grupy ssaków, jak rodzina *Viverridae* z drapieżnych i Małpiatki (*Prosimiae*), wywołując u zwiedzającego rozważania na temat filogenetycznego i zoogeograficznego znaczenie tych grup, jako oligoceńskich przodków w stosunku do wyspecjalizowanych młodszych rodzin drapieżnych i małp. — Tu znów pies Dingo (*Canis dingo*), główny przedstawiciel łożyskowców w Australji, przypomina nam spory wśród zoogeografów na temat jego naturalnego czy też sztucznego pochodzenia, tam lis z wysp Falklandzkich (*Vulpes magellanica*) przywodzi na myśl zagadkowe pochodzenie niektórych faun wyspowych i rolę izolacji geograficznej w ewolucji gatunków. Ten lis falklandzki ma specjalne znaczenie w historii zoogeografji, bo z racji jego znalezienia już w r. 1690 angielski podróżnik Simp-



Ryc. 73. Pies Dingo (*Canis dingo*).

¹⁾ Archiwum Tow. Naukowego we Lwowie. Dział III. Tom I. 1922.

²⁾ Od rodzajów *Canis* i *Vulpes* różni się rodzaj *Nyctereutes* zasadniczo ilością kręgów piersiowych i ogonowych.

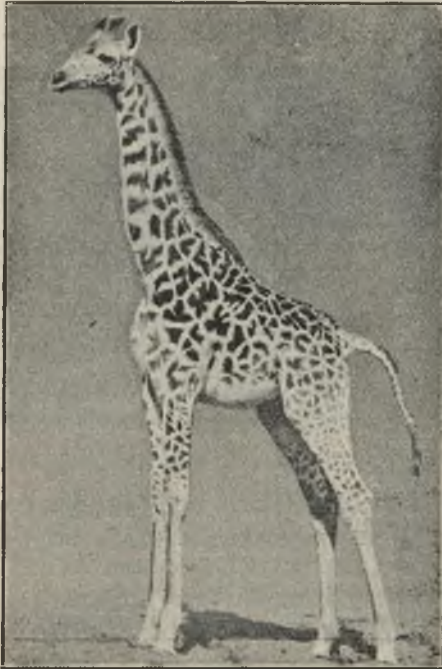
³⁾ Schechtel. Norka. Ochrona Przyrody. Zeszyt 7. 1927. Niezabitowski. Ginące zwierzęta w Polsce i potrzeba ich ochrony. Roczniki nauki rolniczych i leśnych. T. XIV. 1928.

son wypowiedział nader śmiało na owe czasy przypuszczenie, że może być on uważany za dowód pierwotnego połączenia tych wysp z Ameryką Południową. Wtedy to już zatem fakt zoogeograficzny posłużył do hipotezy o pierwotnej konfiguracji lądów na długo przed powstaniem geologii historycznej i paleontologii.

RASY GEOGRAFICZNE.

Bardzo interesującym zjawiskiem, reprezentowanym w zwierzyńcu berlińskim, jest zmienność geograficzna gatunków.

W ostatnich latach wieku XIX i początkach wieku XX wyjaśniła się bowiem do pewnego stopnia sprzeczność między dawnymi przeddarwinowskimi pojęciami o stałości i dobrem odgraniczaniu się gatunków zwierzęcych, a olbrzymim materiałem faktów, zgromadzonym przez teoretyków ewolucji, świadczącym o zmienności cech gatunków i istnieniu form przejściowych. Okazało się mianowicie, że gatunki są naogół szeroko rozsiedlone, lecz składają się z ras geograficznych czyli podgatunków, w różnych terenach się zastępujących i połączonych w terenach pośrednich formami przejściowymi.



Ryc. 74. Żyrafa z kraju Massaji (*Camelopardalis giraffa Coltoni*).

Rozpoczęła się przebudowa systematyki i nomenklatury, dziś w ssakach i ptakach prawie ukończona. Jako trzecią nazwę do ufundowanych przez Linneusza nazw rodzaju i gatunku dodaje się dziś nazwę rasy geograficznej, wiele form dawniej opisanych jako gatunki zniżono do rangi rasy, ilość gatunków została w wielu rodzajach zredukowana, lecz za to są one — prawie we wszystkich wypadkach — dobrze odgraniczone.

Prof. Heck i kustosz muzeum berlińskiego Matschie należą do najwybitniejszych działaczy w tym okresie systematyki ssaków. Heck sta-

rał się bowiem zawsze dostać dla poszczególnych gatunków przedstawicieli, pochodzących z różnych krajów, przyczem naturalnie miał doskonałą sposobność studjować zmienność geograficzną różnych cech (wymiarów, ubarwienia, uwłosienia, oby- czajów) i ustalić lub wogóle odkryć na nowo wiele ras.

W czasie przedwojennego rozkwitu ogrodu berlińskiego można było równocześnie widzieć aż 6 ras tygrysa (bengalską, turke- stańską, mandżurską, sundajską, altajską, perską), 7 ras lamparta (indyjską, perską, mandżur- ską, sundajską i 3 afrykań- skie), liczne rasy jeleni, zebr i t. d. Dziś stan ilościowy pod tym względem jest o wiele uboższy.

Oglądamy jednak 3 ty- grysy: bengalskiego, czyli królewskiego, mniejszego ja- wajskiego i wymienionego poprzednio mandżurskiego. Ten ostatni, charakteryzujący się gęstym i długim włosiem



Ryc. 75. Koń Przewalskiego (*Equus caballus*)

jest dobrą ilustracją wpływu klimatu na rasy geograficzne i przypomina zagadnienie roli doboru naturalnego, czy też bezpośredniej reakcji organizmu na czynniki zewnętrzne przy tłumaczeniu niektórych użytecznych dla danej rasy cech.

Jako rasy w faunie ssaków europejskich zwracają uwagę karłowate rasy jelenia i dzika z Korsyki i Sardynji: *Cervus elaphus corsicanus* i *Sus scrofa sardus*. Te znów są przykładem dość czę- stego zjawiska karłowacenia i wymierania zwierząt na wyspach, co niektórzy autorowie tłumaczyli jako następstwa zwyrodnienia wskutek rozmnażania się krewniaczego Nielicznych, izolowanych na wyspie osobników danego gatunku. Teoria ta nie zyskała jednak szerszego uznania. Jako jeden z argumentów przeciw przy- taczano istnienie ras karłowatych i na lądach. Jako przykład znów takiej karłowatej rasy śródłądowej widzimy karłowatego słonia afrykańskiego: *Elephas africanus pumilio*, pochodzącego z Kongo, którego okaz dorosły dochodzi do 1'40 m wysokości w barkach, podczas gdy inne rasy afrykańskie osiągają w tym wymiarze do 4 m.

Wśród innych zwierząt, reprezentowanych w kilku rasach, zwraca uwagę kilka ras żyrafy, różniących się wybitnie ubarwieniem, wśród nich np. rasa z obszarów massajskich we wschodniej Afryce (*Camelopardalis giraffa Cottoni*), odznaczająca się gęsto ułożonymi, płatkowato pociętymi, ciemnobraunatnymi plamami na białym tle.

Zjawisko ras geograficznych reprezentowane jest i wśród ptaków na licznych przykładach. Wspomniemy tylko dwie rasy strusia: w obszarach zachodnich bardziej i południowych występują strusie z różową szyją i głową (*Struthio camelus camelus*), w obszarze Somali w Afryce wschodniej rasa z głową i szyją szarą (*Struthio camelus molybdophanes*).

ZWIERZĘTA DOMOWE.

Bardzo bogato reprezentowane są w ogrodzie berlińskim rasy zwierząt domowych, zarówno europejskie, jak i z odległych krain tropikalnych. Pozostaje to w związku z kwitnącym w Niemczech działem zoologii, zajmującym się pochodzeniem zwierząt domowych, ich ewolucją w stanie udomowienia, rozszerzaniem się po różnych kontynentach w związku z wędrówkami ludów w dawniejszych epokach i t. d.

Wśród koni interesuje zoologa polskiego naturalnie przede wszystkim jedyny dziś jeszcze dziko żyjący koń ze stepów i pustyń Mongolji, koń Przewalskiego (*Equus caballus Przewalskii*)



Ryc. 76. Stepowe bydło ukraińskie.

odkryty przez tego podróżnika — Polaka w służbie rosyjskiej w siedmdziesiątych latach ubiegłego stulecia. Wśród ras domowych zaś reprezentują Polskę — jako „der polnische Konik“ — okazy naszego włościańskiego konika, któremu polska literatura zootechniczna poświęciła w ostatnich czasach kilka interesujących prac.

Wśród ras bydła znów stepowe bydło ukraińskie przypomina nam obszerną literaturę na temat pochodzenia bydła domowego i poglądy niektórych autorów, że pochodzi ono od wymarłego w XVII wieku tura, podczas gdy inne rasy pochodzą od innego, dawniej już wymarłego przodka: *Bos brachyceros*.

Tak, jak sygnały pod wieczór zawiadamiają publiczność o godzinie zamknięcia ogrodu zoologicznego i konieczności opuszczenia go, tak wzgląd na objętość normalną artykułów w „Przyrodzie i Technice“ zmusza autora do przerwania dających się w nieskończoność przedłużać wspomnień z kilku popołudni, spędzonych w berlińskim „Zoo“, w maju 1929.

Dr. F. BURDECKI, Warszawa.

MATERJA — ENERGJA.

Dwa pojęcia odgrywały w historii rozwoju teoryj fizykalnych naczelną rolę, mianowicie pojęcie materji i pojęcie energii. I słusznie orzec możemy, że cały rozwój fizyki od czasów najdawniejszych aż do naszej epoki dałby się z łatwością ująć z punktu widzenia tych dwóch pojęć, obejmujących wszystkie dziedziny tej nauki.

Nie ulega wątpliwości, że zagadnienie materji wcześniej zajmowało umysły filozofów i uczonych, aniżeli kwestje energetyczne. Pytania, z czego składają się ciała, jakie procesy odbywają się we wnętrzu łączących się ze sobą chemicznie płynów lub gazów, na czem polega palenie się ciał — musiały z natury rzeczy częściej niepokoić umysły, aniżeli, dla człowieka starożytności mniej aktualne, kwestje energii, wymagające już pewnej zdolności abstrakcji, zdolności operowania kategorjami pozornie mniej konkretnymi, aniżeli sprawy materji.

Już więc Demokryt z Abdery (V wiek przed Chr.) jest twórcą teoryj atomowej, starającej się ująć najbardziej pospolite zjawiska materji. U Demokryta wszystkie ciała składają się z identycznych atomów, których zmienny i różnorodny układ wywołuje wrażenie różnych materji. Ta pierwotna teoryja atomowa przetrwała tysiąclecia, zmieniając coprawda często swą szatę, odradzając się bądź to w mglistych pojęciach arabskich uczonych, bądź też w może jeszcze bardziej mglistych (ze stanowiska fizykalnego) spekulacjach filozofów początku odrodzenia.

Dopiero Dalton oparł teoryję o drobinowym składzie materji na doświadczeniach i przystosował ją do nowych wymogów nauki. Pierwotna teoryja, przyjmująca tylko jeden rodzaj atomów, nasuwała z góry myśl o ewolucji materji, to znaczy przypuszczenie, że rozmaite rodzaje materji, będące przejawem tych samych ato-

mów, mogą kolejno przyjmować własności, odmienne od pierwotnych. To mniemanie zmieniło się zupełnie z chwilą, gdy fizycy i chemicy podjęli się trudu wyodrębnienia z pośród ciał fizykalnych poszczególnych pierwiastków chemicznych, to jest ciał, które nie dają się już rozłożyć na ciała prostsze. Każdy taki pierwiastek składał się oczywiście ze specjalnych atomów, różniących się (kształtem, masą, czy jakąkolwiek inną cechą — nie odgrywa to tu żadnej roli) wybitnie od atomu innego pierwiastka. Jak to wyraził żartobliwie Maxwell około roku 1870, wszystkie atomy nosiły „piętno artykułów manufaktury“, jako ściśle podobne co do rodzaju, a co najważniejsze niezmiennie i wieczne.

Owa niezmiennność i wieczność atomów ujawniła się również w tak zwanej zasadzie zachowania materji, wygłoszonej już na końcu osiemnastego stulecia przez Lavoisiera: materja jest niezniszczalna, poszczególne rodzaje materji mogą łączyć się chemicznie, względnie rozkładać się, lecz przy wszystkich tych procesach nie może zginąć ani jeden, najdrobniejszy choćby atom.

* * *

Jak już powiedzieliśmy wyżej, zagadnienie energji wyłoniło się znacznie później w dociekaniach fizykalnych, aniżeli zagadnienie materji. Właściwie dopiero dynamika Newtona stanowi próbę ujęcia zjawisk przyrody z wspólnego punktu widzenia materji oraz sił, występujących i związanych bezpośrednio z materją. Zaczęły się wyłaniać pojęcia energji kinetycznej jako wskaźnika możności wykonywania pracy przez ciało, znajdujące się w ruchu, oraz energji potencjalnej, wyrażającej utajoną możność wykonywania pracy przez ciało, znajdujące się w spoczynku, z racji działania nań sił zewnętrznych, a ewentualnie i wewnętrznych, atomowo-molekularnych. Elektryczność i magnetyzm, optyka, termodynamika i chemja niebawem miały dostarczyć nowych rodzajów energji, z których każdy dawał się ująć w symbolikę formuł matematycznych.

Równocześnie zaś zauważono liczne związki, łączące poszczególne przejawy energji, i ustalono, że każdy rodzaj energji może zamieniać się na inny, energja mechaniczna może naprzykład transformować się na energję cieplną i odwrotnie. Wśród wszystkich przejawów energetycznych specjalną poniekąd rolę odgrywa energja cieplna. Jak bowiem zauważono, przy wszystkich

przemianach energetycznych zawsze pewna część energii „rozprasza się“ na korzyść wzrastającej stale energii cieplnej. Atoli niezależnie od wszystkich transformacyj energetycznych ustalono również w tej dziedzinie zasadę, analogiczną do zasady zachowania materji:

Energja jest niezniszczalna, poszczególne rodzaje energii mogą zamieniać się na inne rodzaje; suma wszelkiej energii w wszechświecie atoli jest niezmienna, nie wzrasta, ani się nie zmniejsza.

* * *

Mimo formalnej identyczności zasad zachowania materji i energii aż do drugiej połowy zeszłego stulecia fizycy nie widzieli możności zidentyfikowania pojęć, pozornie wykazujących zasadniczą różnicę. Pierwiastki chemiczne mogą się bowiem ze sobą łączyć, nie mogą atoli zamieniać się na inne pierwiastki. Z wody, powiedzmy, nigdy nie zdołamy zrobić żelaza, gdyż woda składa się z tlenu i wodoru, a żelazo stanowi odrębny pierwiastek, nie mający nic wspólnego ani z tlenem, ani z wodorem. Pierwiastki cechowałyby więc według pojęć fizykalnych zeszłego stulecia pewnego rodzaju sztywność i niezmienność, podczas gdy energja odznaczałaby się niestyczną płynnością, tak że możnaby do niej zastosować słynne powiedzenie Heraklita „*πάντα ῥεῖ*“.

Atoli już w ciągu drugiej połowy dziewiętnastego stulecia można zauważyć silną tendencję fizyków, zmierzającą do wykrycia wspólnego pochodzenia różnych rodzajów materji. Idea jedności substancji w przyrodzie odpowiada widocznie pewnemu wrodzonemu dążeniu, jakiejś głębszej właściwości umysłu ludzkiego. Uczeni zawsze starali się ograniczyć ilość „prabytów“, a liczny zespół pierwiastków zupełnie nie harmonizował z naszym wewnętrznym odczuciem prawdy.

Zaczęto więc uważnie przyglądać się każdemu pierwiastkowi, by wykryć utajone pokrewieństwa. Już w roku 1862 Beguyer de Chancourtois zilustrował zapomocą spiralnego diagramatu stosunki liczbowe, zachodzące między ciężarami atomowemi pierwiastków chemicznie podobnych. Diagramat Beguyer'a rozwinął w roku 1869 Mendelejew w słynny swój układ perjodyczny pierwiastków, który pozwalał przewidywać odkrycia nowych pierwiastków o ściśle określonych własnościach chemiczno-fizykalnych.

Hipoteza Mendelejewa, nie mówiąca właściwie nic o naturze atomu, wyraźnie już wskazuje na związki, istniejące między atomami poszczególnych pierwiastków, pozwala nam przeczuwać wspólne pochodzenie wszystkich pierwiastków.



Ryc. 77. Henryk Hertz.

Taki był mniej więcej stan rzeczy, gdy ze zgoła nieoczekiwanej strony idea wspólnego pochodzenia materji doznała nowego poparcia. Badania wyładowań elektrycznych w gazach bardzo rozrzedzonych doprowadziły Crookes'a do odkrycia tak zwanych promieni katodowych. Becquerel i J. J. Thomson wytłumaczyli zjawisko promieni katodowych jako snop cząsteczek materialnych, naelektryzowanych ujemnie. Teorja Thomsona umożliwiła obliczenie z odpowiednich pomiarów i doświadczeń prędkości poruszania się tych

cząsteczek oraz ich masę. Masa jednej cząsteczki elektrycznej okazała się bardzo małą, równą mniej więcej dwutysięcznej cząstce masy atomu wodoru. Istnienie owych „korpuskułów“ thomsonowskich wykazano w najrozmaitszych ciałach. Z konieczności należało więc przypuścić, że odkryto w nich jeden z wspólnych składników, a może nawet zasadniczy składnik wszelkiej materji.

Mniej więcej w tym samym czasie odkrył Hertz¹⁾ fale elektromagnetyczne i wykazał elektromagnetyczną naturę światła. Okoliczność ta wskazywała wyraźnie na drgania układów elektrycznych jako źródło fal świetlnych elektromagnetycznych eteru. Ponieważ zaś owem źródłem fal świetlnych jest materia świecąca, wynikało stąd, że w atomach istnieć muszą jakieś drgające ładunki elektryczne.

Zarówno więc zjawisko promieni katodowych, jak i elektromagnetyczna natura światła wymagały hipotezy istnienia najmniejszych cząsteczek elektryczności we wnętrzu ciał. Na tem

1) „Przyroda i Technika“ 1925, str. 110. Gorzechowski W. Fale elektromagnetyczne.

to tle powstała teoria elektronowa Lorentz'a¹⁾ i Larmora. W myśl tej teorii każdy atom składa się z jądra atomowego o naboju dodatnim oraz z szeregu elektronów, krążących dookoła tego jądra mniej więcej tak, jak planety dookoła słońca.

Jak więc widzimy, na końcu zeszłego stulecia wiele już nagromadziło się materiału dowodowego, przemawiającego za wspólnym pochodzeniem materji, za jej redukcją na elektrony o naboju ujemnym, oraz jądra atomowe o naboju dodatnim, zwane też niekiedy protonami. Atom przestał być drobiną jednolitą, niepodzielną, stał się układem bardzo skomplikowanym, układem znacznie jeszcze mniejszych od niego drobin składowych. Wydawało się wobec tego rzeczą bardzo prawdopodobną, że mogą istnieć atomy nietrwałe, które rozpadają się samorzutnie na swe części składowe. A ponieważ różnice we właściwościach atomów zależą przypuszczalnie od ilości elektronów, krążących w atomach, należało przypuścić, że, wskutek ubytku pewnej ilości elektronów, z jednego pierwiastka wyłoni się inny.

* * *

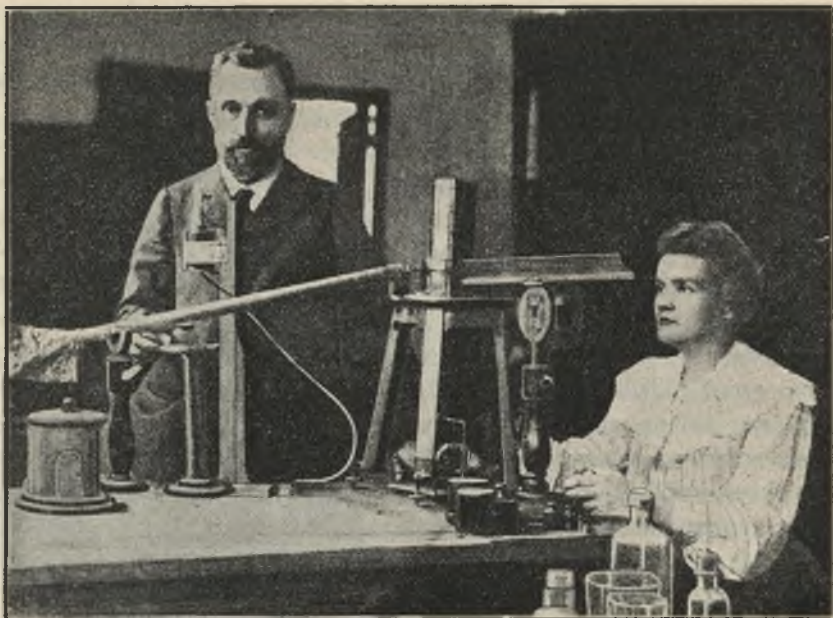
Epokowe odkrycie ciał radioaktywnych w ostatnim dziesięcioleciu zeszłego stulecia w zupełności potwierdziło te przewidywania fizyków.

W roku 1896 zauważył Henri Becquerel, że pierwiastek *uranium*, oraz jego sole, są źródłem niewidocznych promieni, działających na płytę fotograficzną, a równocześnie jonizujących powietrze, to znaczy czyniących z niego dobry przewodnik elektryczności. Natężenie promieniotwórczości uranu okazało się zupełnie niezależne od tego, w jakim połączeniu chemicznym znajdował się ten pierwiastek, a zależało li tylko od ilości zawartego w danem połączeniu uranu. Przy badaniu zawartości uranu oraz promieniotwórczości rozmaitych minerałów małżonkowie Curie odkryli nowy pierwiastek promieniotwórczy, czyli radioaktywny rad²⁾, a nieco później *polonium*. W tym samym zaś czasie doniósł Debierne o znalezieniu czwartego już rzędu ciała promieniotwórczego — *aktynium*.

Zasadnicze własności ciał radioaktywnych są ogólnie dostatecznie znane. Nie będziemy się więc na tem miejscu bliżej nimi

¹⁾ Por. „Przyroda i Technika“, r. 1928, zesz. V, str. 218, H. A. Lorentz.

²⁾ „Przyroda i Technika“. Gorzechowski W.: O budowie pierwiastków chemicznych, r. 1925, str. 5, oraz W. Gorzechowski: O przemianach pierwiastków promieniotwórczych, r. 1925, str. 193.



Ryc. 78. Małżonkowie Curie.

zajmować, pozwolę sobie tylko zwrócić uwagę na okoliczności, które ze względu na nasz temat bliżej nas interesują. Okazało się, że ciała radioaktywne wysyłają zwykle trzy kategorie promieni. Promienie gamma okazały się podobne, choć bardziej jeszcze przenikliwe, do odkrytych już poprzednio promieni Roentgena. Promienie beta zdradziły swoją naturę elektronową, a promienie alfa są najzwyczajniej atomami pierwiastka helu.

Wskutek rozkładu atomów radu, zwłaszcza zaś wskutek utraty elektronów oraz atomów helu, wydziela się z radu nowa substancja, tak zwana emanacja radu, która, tracąc znów ze swej strony cząsteczki alfa, przechodzi w rad *A*, ten zaś w rad *B* etc.... Ostatnim filarem tego gmachu hierarchicznego jest zwykły ołów.

Jesteśmy więc świadkami samorzutnego rozkładu atomowego, rozkładu, który nie został wywołany działaniem sił zewnętrznych. Atom radu nie reaguje ani na działanie promieni świetlnych, ani na jakiegokolwiek chemiczne oddziaływanie ciał obcych, niezależnie od temperatury wydziela z siebie elektrony oraz atomy helu. Ciała promieniotwórcze zadają więc

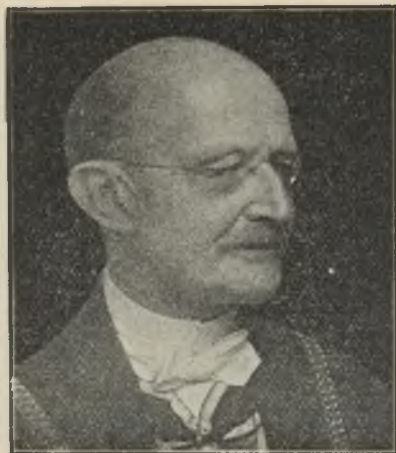
kłám mniemaniu o niezmienności atomów i wysunęły zkolei pytanie, czy może wszystkie pierwiastki nie są radioaktywne? Nowe badania faktycznie pod wielu względami przemawiają za taką właśnie hipotezą. Bardzo możliwem jest, że wszystkie pierwiastki, z wyjątkiem może wodoru i helu, są radioaktywne w mniejszym lub większym stopniu.

Sensację ogólną wśród uczonych wywołał swego czasu fakt stwierdzenia olbrzymich ilości energii, wyzwalających się stale z radu. Jeden gram tego pierwiastka zawiera tyle energii, że suma jej mogłaby podnieść 567.700 tonn na wysokość jednego metra! Okoliczność ta wprawiła fizyków w zakłopotanie, choć z drugiej strony stała się kluczem dla wyjawienia tajemnicy wielu zagadek. Nie znano bowiem dotąd żadnej reakcji chemicznej, przy której wyswabzałyby się podobnie olbrzymie zapasy energii. Rad pobił wszelkie rekordy. Wzamian zato wyjaśniła się niejasna dotąd kwestja olbrzymich zapasów energetycznych słońca, które według termicznych obliczeń fizyków dawno już powinno było wystać w przestrzeń kosmiczną ostatni promień świetlny. Przyjmując, że we wnętrzu naszej gwiazdy dziennej znajduje się tylko mały procent radu, łatwo już możemy sobie wytłumaczyć olbrzymie zapasy energetyczne słońca.

Niesłychanie wielka energia ciał promieniotwórczych zwróciła uwagę fizyków na intraatomowe, to znaczy zawarte we wnętrzu atomów, zapasy sił. Równocześnie zaś zauważono pewne związki, zachodzące pomiędzy masą ciał oraz energją. Fundamentalną właściwością masy jest bezwładność, wskutek której każde ciało stawia opór zmianie swego stanu ruchowego. Właściwość tę uważano za cechę zasadniczą masy. Tymczasem przekonano się również, że i energia promienista wywiera ciśnienie na powierzchnię ciał, które promień świetlny napotyka na swej drodze.

* * *

W teorii względności zacierają się ostatnie różnice pomiędzy masą ciał a energją. Według niej oba te pojęcia fundamentalne okazały się identyczne pod tym względem, że masa ciała lub cząsteczki materjalnej różni się tylko od energii, utajonej w atomach, ogólnym współczynnikiem proporcjonalności, równym kwadratowi prędkości światła. Takie same atoli „różnice“, a właściwie



Ryc. 79. Max Planck.

związki, zachodzą pomiędzy poszczególnymi rodzajami energii. Energja mechaniczna różni się współczynnikiem proporcjonalności od energii cieplnej lub jakiegokolwiek innej.

Specjalnie wyraźnie zaś zarysowało się pokrewieństwo między energją promienistą a materją. Już w roku 1900 bowiem ogłosił Planck swoją teorię kwant, w myśl której światło składa się z „kwant“¹⁾ świetlnych, nieraz też fotonami zwanych. Dotąd różniła się energja promienista swoją naturą falową

od materji. Teorja Plancka usuwa również i tę różnicę i broni struktury atomowej promieni eterycznych, choć bynajmniej nie usuwa dawnej tezy undulacyjnej. Planck nie określa bowiem ani kształtu, ani rozmiarów kwant świetlnych, a co więcej skłonny jest uważać w myśl tradycji falowej zespół fal eteru za jedną drobinę świetlną, czyli foton.

Z teorji Plancka daje się również obliczyć energja jednego fotonu. Zależy ona oczywiście od długości odpowiedniej fali świetlnej, względnie od częstości drgań, i równa się

$$6 \cdot 55 \cdot 10^{-27} \text{ . częstość drgań na sek. ergom.}$$

Tej energii odpowiada, jak już wiemy, według wspomnianej wyżej zależności pomiędzy energją a masą, masa

$$7 \cdot 27 \cdot 10^{-48} \text{ . częstość drgań na sek. gramów.}$$

Jak widać masa fotonów długofalowych drgań świetlnych jest mała i nie dorównuje nawet masie elektronów. Jeżeli jednak weźmiemy pod uwagę pozafioletkową część widma i odpowiadające jej krótkie długości fal, to odpowiednie fotony masą swą dorównują, a nawet częściowo przewyższają masę elektronów.

Z takiego to pojmowania natury światła wynikają ciekawe konsekwencje widmowe. Każdy pierwiastek chemiczny wysyła

¹⁾ „Przyroda i Technika“. W. Gorzechowski: O widmach pierwiastków chemicznych.

fale świetlne o pewnej określonej długości, wywołujące w widmie dobrze nam znane pasma świetlne. Ponieważ każdej fali świetlnej odpowiada foton o określonej masie i energii, należy więc przypuścić, że każdy atom może stracić tylko pewne, zgóry obliczone zapasy energetyczne. A ponieważ zdolność emisji odpowiada zdolności absorpcji, czyli pochłaniania, więc atom może pochłaniać tylko energję promienistą pewnych, ściśle określonych drgań eteru, aby przyswoić sobie ich energję.

Faktycznie doświadczenia nad zderzeniami elektronów i atomów, zapoczątkowane w roku 1913 przez Franck'a i Hertz'a, wykazały, że elektrony mogą udzielać atomom tylko ściśle określone, dające się dokładnie zmierzyć ilości energii. Zdarzało się również, że zderzenie elektronu o atom wywoływało emisję fotonu o charakterystycznej linii widmowej, której częstość drgań odpowiadała dokładnie ilości nabytej energii.

Jak więc widzimy, obok teorii undulacyjnej, niezależnie od niej, a jednak w całkowitej z nią zgodzie, rozwinął się we współczesnej fizyce nowy pogląd o atomowej strukturze zjawisk optycznych. Dziwne zjawisko współistnienia dwóch, pozornie tak sprzecznych sposobów ujęcia jednej z najważniejszych dziedzin fizyki musiało z konieczności wywołać w umysłach uczonych poważne refleksje i nasunąć myśl wprowadzenia podobnej dwoistości ujęcia w świat materji. Jeżeli udało się zjawiska falowe ująć atomistycznie, czy wobec tego nie będzie możliwem zjawiska atomowe, to jest materji, ująć falowo? Może więc elektrony i protony, najmniejsze cząsteczki materji oraz podstawowe ładunki elektryczności są zjawiskami falowemi, tak jak atomy światła, fotony, polegają na falowaniu eteru kosmicznego?

Czytelnicy „Przyrody i Techniki“ wiedzą z lutowego mego referatu o „Dziele de Broglie'ego“, że wyrażana powyżej myśl została już ujęta w naukową teorię przez Broglie'ego. W myśl teorii Broglie'ego każda cząsteczka materji związana jest ze zbiorem fal, poruszających się z prędkością ponad świetlną, zaś prędkość grupy fal odpowiada prędkości mechanicznej cząsteczki materjalnej. Owe grupy fal są jakgdyby ośrodkami energii falistej i stanowią protony i elektrony.

W obliczu współczesnych teoryj fizykalnych rozpada się świat materji na elektrony, protony i fotony, te zaś ze swej

strony rozplywają się w wszechogarniającym, przenikającym wszechświat cały eterze kosmicznym. Gdy ludzkość rozpoczęła mozolne poszukiwanie prawdy, zamierzając wniknąć w najgłębsze tajniki przyrody, mimowoli wycisnęła swe ludzkie piętno na mniemaniach o strukturze mikrokosmosu. Przypuszczano, że w najmniejszych swych cząsteczkach materja zachowuje się tak samo, jak w gigantach świata gwiazdnego. Aż badania fizykalne ostatnich lat zmusiły fizyków do zasadniczej zmiany w dotychczasowych tendencjach.

Przedewszystkiem jedna zasada, której panowanie obserwujemy w otaczającym nas świecie ziemskich i kosmicznych zdarzeń, zasada przyczynowości traci swe znaczenie w świecie najmniejszych cząsteczek. Jeżeli we wszechświecie znane nam są położenia masy oraz kierunki ruchu pewnej grupy ciał niebieskich, np. planet, to, znając związki, zachodzące pomiędzy poszczególnymi ciałami, zasadniczo będziemy umieli wyznaczyć naprzód dalsze tory gwiazd, oczywiście w przypuszczeniu, że nie działają na nasz układ żadne siły zewnętrzne nam nieznanne. Może nam się wydawać, że sprawa przedstawia się tak samo w świecie protonów, elektronów i fotonów. A jednak tak nie jest. Łatwo to sobie uzmysłowić zapomocą małego eksperymentu myślowego, podanego przez Heisenberga.

Przedewszystkiem łatwo wykazać, że jest rzeczą niemożliwą przeprowadzić dokładny pomiar położenia oraz popędu jakiejś drobinicy materjalnej w pewnym momencie. Każdy pomiar wielkości atomowych z konieczności będzie nieściśły. Wyobraźmy sobie bowiem elektron, krążący dookoła jądra atomowego. Gdybyśmy chcieli określić w pewnym momencie jego położenie i prędkość w orbicie, musielibyśmy go poprzednio odpowiednio oświetlić, ewentualnie sfotografować, a równocześnie dokonać pomiaru jego prędkości zapomocą analizy widmowej, w myśl zasady Dopplera. Tymczasem należy pamiętać o tem, że, oświetlając elektron, rzucamy na niego promień światła, czyli foton. Wiemy tymczasem, że wskutek zderzenia się elektronu z fotonem elektron traci znaczną część swego impulsu. Aby ta strata była jak najmniejsza, należałoby zużyć przy oświetleniu promień światła długofalowego, którego foton, jak wiemy, odznacza się małą masą. W takim jednak wypadku elektron wobec długości fali świetlnej nie będzie wcale odbijał światła, wobec czego pomiar jego prędkości będzie nieściśły. Gdy zaś, odwrotnie, użyjemy promienia

krótkofalowego, powiedzmy ultraröntgenicznego, masa fotonu będzie tak wielka, że spowodują poważną perturbację ruchu elektronów. Jak widać stąd, każdy pomiar dostarczy nam jakby jednego równania z dwoma niewiadomymi, z którego nie będziemy mogli obliczyć ani współrzędnych położenia, ani impulsu elektronów w danej chwili, a tem samem nie będziemy mogli wyznaczyć położenia elektronów na ich orbitach w dowolnej chwili, tak jak to czynimy z planetami.

Zasada przyczynowości nie da się więc przeprowadzić w świecie mikrokosmosu ze względu na zasadniczą (nie tylko techniczną) niemożliwość dokonania koniecznych pomiarów wstępnych.

Widzimy więc, że ani lokalizacja najmniejszych cząsteczek materji i światła nie da się uskuteczyć, ani też nie potrafimy wyzwolić poszczególnych cząsteczek z pod wpływu innych drobin materji lub światła.

Mówiliśmy na początku naszego artykułu, że „pozornie“ materja bardziej jest dla nas uchwytna, konkretna, aniżeli energja. Zrozumiałem teraz jest, dlaczego mówiliśmy pozornie. Faktycznie energja jest jednym z objawów materji, gdyż również podlega zasadzie bezwładności, a odwrotnie materja jest jako zjawisko falowe specjalnym objawem energii, podobnym do zjawisk optycznych. Zatarły się granice pomiędzy materją a światłem (pojętem w sensie jak najszerszym), a równocześnie kwantowe i falowe ujęcie zjawisk fizykalnych pozwala nam z dwóch odmiennych punktów widzenia dojść do jednolitej syntezy fizykalnego poglądu na świat Materji i Energji.

E. STAMM. Strzyżów n. W.

MATEMATYCZNE MACHINY.

Jeżeli wglądniemy dzisiaj, chociażby pobieżnie, w różne dziedziny ludzkich czynności, zastanowić nas musi olbrzymia ilość najrozmaitszych urządzeń, które mają na celu zekonomizowanie tych czynności oraz uzyskanie jak najpoprawniejszych rezultatów. Dusza ludzka zanadto jest przesiąknięta ideą wolności, aby wymaganiom tym pod każdym względem odpowiedziała. Zakuła jednak myśl swoją w martwy materiał i wytworzyła maszyny,

które wolności nie znają, chyba, że są błędnie skonstruowane. W ten sposób powstały z biegiem czasu, z rozwojem techniki i samej myśli twórczej, tysiące różnych maszyn, od najdrobniejszych do olbrzymich: maszynki do ostrzenia ołówków, maszyny do pisania, drukowania, malowania, t. zn. reprodukcji obrazów, rycin, aparaty fotograficzne, maszyny rolnicze różnego rodzaju, maszyny do wyrobu tkanin, narzędzia i maszyny stolarskie, ślusarskie, maszyny wiertnicze, komunikacyjne na lądzie, morzu i w powietrzu, maszyny do pracy mechanicznej, maszyny wojenne i wiele, wiele innych.

Ze stanowiska pracy zarobkowej są oczywiście te maszyny najważniejsze, które mechanizują fizyczną pracę. Najciekawsze są jednak bezsprzecznie te maszyny, które mechanizują ludzkie myślenie. Do takich należą maszyny matematyczne.

Do maszyn matematycznych w najobszerniejszym znaczeniu zaliczamy maszyny do mierzenia i liczenia, wzgl. rachowania. Na tem miejscu zajmiemy się tylko temi ostatnimi.

Wynalezienie mechanizmu, który rozwiązywałby gładko najtrudniejsze zadania matematyczne, było i jest upragnionym celem wielu marzycieli. O ile umysł ludzki do tego celu się zbliżył, postaram się krótko przedstawić. Na wstępie muszę zaznaczyć, że cel ten jest od nas jeszcze bardzo, bardzo daleki i bodaj, czy będzie kiedykolwiek osiągnięty. Zapewne sama myśl ludzka wyprzedzi zawsze maszynę i, gdy ta ostatnia osiągnie pewien stopień doskonałości, już myśl ludzka stawiać jej będzie nowe zagadnienia. Mimo to postąpiliśmy w tym kierunku o wiele dalej, niż zdaje się laikowi, który naogół wie tylko o maszynach, używanych w bankach, biurach i sklepach, ograniczających się do prostych stosunkowo zadań matematycznych, polegających na dodawaniu, odejmowaniu, mnożeniu. — Zaznaczyć musimy następnie, że nie możemy na tem miejscu opisać wewnętrznych urządzeń tych maszyn, a to tak z powodu bardzo wielkiej liczby różnych kategorii maszyn, jak i trudności przedstawienia ich mechanizmu bez podstaw matematycznych, które wymagają niemałej znajomości matematyki.

Wszelka ekonomizacja odbywa się w ten sposób, że posługujemy się początkowo naturalnymi przedmiotami, jakie narzuca nam otoczenie, a potem dopiero poszukujemy sztucznych, a stosowniejszych. Jeżeli chodzi np. o pożywienie, to najpierw żywi się człowiek (pierwotny) owocami i zwierzyną, które mu natura

daje, potem owoce te i zwierzęta hoduje, a wreszcie pożywienie chemicznie wyrabia. — Jeżeli chodzi o pieniądze, to najpierw mamy handel zamienny, potem pieniędzmi są pewne naturalne przedmioty: muszle, bryłki metali szlachetnych, potem pieniądze metalowe, wreszcie fikcyjne pieniądze papierowe i czeki. — Tak jest i w naszym wypadku.

Pierwszemi maszynami matematycznymi (a raczej przyrządami) były palce. Że palce mogą nam być pomocne w rachowaniu, wykażemy na przykładzie palcowego mnożenia, używanego dzisiaj jeszcze u Wołochów i w Syrii. Mamy np. pomnożyć 9 przez 7. Umiemy tabliczkę mnożenia tylko do 5×5 . Podnosimy u jednej ręki 4 palce, t. j. to, co jest w 9 ponad 5, u drugiej 2, t. j. to, co jest w 7 ponad 5. Zliczamy podniesione palce; jest ich 6. Liczymy 6 dziesiątek, czyli 60. Pozostało nie podniesionych palców u jednej ręki 1, u drugiej 3. Mnożymy $1 \times 3 = 3$ i dodajemy wynik do 60. Otrzymujemy szukany iloczyn $9 \times 7 = 63$. Uzasadnienie polega tutaj na prostej tożsamości

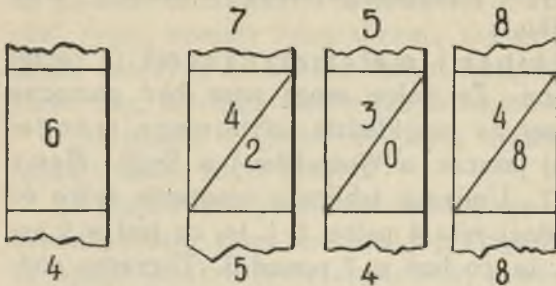
$$(5 + a)(5 + b) = 10(a + b) + (5 - a)(5 - b).$$

Znane, szczególnie na Wschodzie liczydła są dalszym przykładem prostego narzędzia matematycznego dla dodawania i odejmowania. Liczydła znane były już w starożytności i miały różne postaci (przesuwane były kamyczki w rowkach, obecnie kulki na drutach). W Europie zachodniej używano liczydeł do poważnego rachowania do XVII w. Obecnie używane są one w niektórych okolicach Polski, w Rosji, Chinach i Japonii.

Liczydła ani nie mechanizują, ani nie ekonomizują dostatecznie dodawania i odejmowania. Musimy bowiem przeliczać zsunięte gałki. Dlatego też budowano później przyrządy, w których zliczanie takie było zbyteczne. W przyrządach tych są liczby wypisane na skali prostej lub kołowej. Dodawanie odbywa się wtedy albo przez odpowiednie przesuwanie wskazówki, albo przesuwanie skali. Aparat tego rodzaju zbudował już C. Care w r. 1720, później wielu innych.

Wadą wszystkich aparatów tego rodzaju jest to, iż jeżeli np. dodają 7 do 46 przez przesunięcie wskazówki lub skali o 7 miejsc, aparat pokazuje 43 zamiast 53. Niema więc w tych przyrządach automatycznego przenoszenia dziesiątek, setek i t. d.

Jeżeli chodzi o mnożenie lub dzielenie, to w Europie prototypem maszyn matematycznych dla tych działań były tabliczki Nepera, wynalezione z końcem XVI w., a opisane w dziele p. t. „Rhabdologia“ tegoż autora, wydanem w r. 1617. Tabliczki



Ryc. 80.

te dla mnożenia dowolnych liczb przez liczbę jednocyfrową może sobie każdy sam łatwo sporządzić. Piszemy na sztywnym papierze zwykłą tabliczkę mnożenia. Iloczyny są jednak pisane w dwu polach trójkątnych, dziesiątki i jednostki osobno (ryc. 80). Rozcinamy następnie tabliczkę według kolumn, tak, że przy zwyczajnej tabliczce do 100 otrzymujemy kolumn 11, mianowicie pierwszą, wskazującą z liczbami 1, 2, 3, ... 10, drugą z liczbami 1, 2, 3, ... 10, trzecią z liczbami 2, 4, 6, ... 20, i t. d. Jeżeli chcemy pomnożyć np. 758 przez 6 (ryc. 80), przesuwamy na jeden poziom pola 6×7 , 6×5 , 6×8 , poczem sumujemy tylko liczby skośne, od strony prawej ku lewej, i otrzymujemy, posługując się samem dodawaniem, iloczyn 4548.

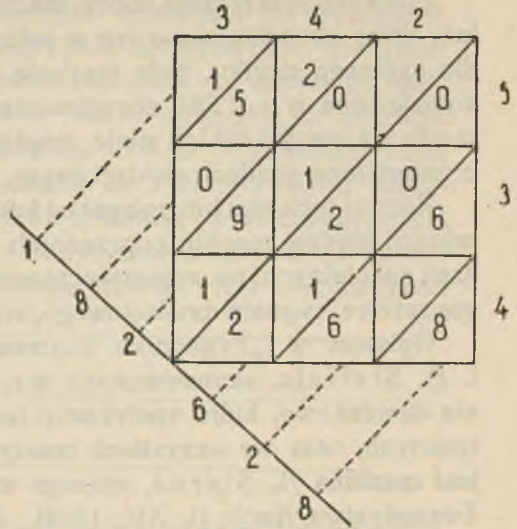
Analogiczny sposób mnożenia spotykamy u Arabów już w XV w. Jego wynalazcą jest arabski matematyk Abul Hasan Ali Ben Mohamed, znany pod nazwiskiem Alkalsadi († 1486). Jego metoda mnożenia „siatkowego“ pozwala na mnożenie liczb wielocyfrowych przez wielocyfrowe zapomocą dodawania. Objaśni to przykład, podany w ryc. 81. Mnożymy w tym wypadku 342 przez 534 i otrzymujemy 182628.

Na podobnych zasadach skonstruowano później parę przyrządów ulepszonych. Wszystkie te przyrządy nadają się i do dzielenia.

Jeszcze później łączono przyrządy dla dodawania i odejmowania z przyrządami do mnożenia i dzielenia. Najlepszy aparat tego rodzaju zbudował L. Bollée w r. 1895. Jest to t. zw. arytmograf. Arytmograf Bollégo wykonuje wszystkie cztery działania, dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie.

Wszystkie te przyrządy, jakie opisaliśmy dotychczas, nie zasługują jeszcze na nazwę „maszyn“ matematycznych; są to tylko

„przyrządy“ matematyczne. Od „machin“ wymaga matematyk, aby automatycznie przenosiły dziesiątki, setki i t. d. Wszystkie maszyny matematyczne muszą więc posiadać urządzenie, które dziesiątki automatycznie przenosi. Jest to licznik. Licznik jest główną częścią każdej maszyny matematycznej. Składa się on z szeregu tarcz, osadzonych na osiach. Na tarczach tych mamy wypisane na pierwszej jednostki, na drugiej dziesiątki, na trzeciej setki, i t. d., od 1 do 9. Skoro obrócimy którąś z tarcz o 10 podziałek, wtedy automatycznie przesuwa się tarcza następna o 1 podziałkę.



Ryc. 81

Pierwszą maszynę tego rodzaju miał zbudować jezuita Jan Ciermans (ok.

r. 1640). Niestety historia nic bliższego o tej maszynie nie przekazała.

Najstarszą maszyną, która rzeczywiście była wykonana, jest maszyna słynnego matematyka i filozofa Pascala, skonstruowana przez niego w 19 r. życia, w r. 1642. „Rachowanie“ odbywało się zapomocą kręcenia korbką. Maszyna dodawała, odejmowała, mnożyła i dzieliła. Jednak ówczesni mechanicy nie byli w stanie wykonać zleceń Pascala tak, aby maszyna działała bez błędu. Egzemplarz maszyny Pascala znajduje się jeszcze dzisiaj w Paryżu.

Błędy, które tkwiły w maszynie Pascala, usunął Leibnitz, jeden z największych matematyków i filozofów. Maszyna Leibnitzowa powstała jeszcze przed r. 1673, opisana została w r. 1710. Wydał na jej konstrukcję Leibnitz podobno 24.000 talarów. Maszyna ta znajduje się obecnie w Hanowerze. Ulepszenie, wprowadzone przez Leibnitz, polega na wynalazku włącznika, t. zn. urządzenia, które umożliwia przesunięcie każdej tarczy licznika o dowolną liczbę. W ten sposób dopiero maszyna staje się praktycznie zdolną do mnożenia i dzielenia. Aby np. pomnożyć 5073 przez 826, nastawiamy włącznik na 5073, następnie kręcimy korbką 6 razy,

przestawiamy licznik o jedno miejsce na prawo i kręcimy korbką 2 razy, przestawiamy licznik znowu o jedno miejsce na prawo i kręcimy korbką 8 razy. Licznik pokaże nam wtedy iloczyn $4,190.298$.

Pierwszą praktycznie dobrą maszyną matematyczną dla 4 działań, którą skonstruowano nie w jednym egzemplarzu, ale w kilku, dla ogólnego użytku, była maszyna proboszcza Ph. M. Hahna, wynaleziona w r. 1770, skonstruowana w r. 1774. — Później pojawiło się maszyn takich wiele, między innymi E. Selinga (1894), uruchomiana prądem elektrycznym.

Rzeczy te maszyn polegał na ich doskonaleniu, mianowicie eliminacji błędów maszyn poprzednich, oraz na wprowadzaniu urządzeń specjalnych, np. automatycznego nastawiania licznika na miejsca zerowe, sygnału dzwinkowego, urządzenia do pisania liczb i t. p.

Opisana w „Tygodniku Ilustrowanym“ z r. 1863 maszyna I. A. Staffela, skonstruowana w r. 1845, posiada takie urządzenie dzwinkowe, które spotykamy teraz u wielu maszyn matematycznych, oraz we wszystkich maszynach do pisania. — Ciekawą jest maszyna A. Sterna, opisana w Rocznikach Warszawskiego Towarzystwa Nauk (t. XII, 1818). Maszyna ta wykonywała po nastawieniu danych liczb działania zupełnie automatycznie, bez kręcenia korbką. Był to więc zupełny automat. Koniec działań oznajmiała dzwinkiem. Stern skonstruował 3 maszyny, pierwszą w r. 1813 dla 4 działań, drugą w r. 1817 dla wyciągania pierwiastków, trzecią w r. 1818, łączącą obie wspomniane razem, a więc wykonującą 6 działań.

To, co opisaliśmy dotychczas, to była jedna kategoria maszyn matematycznych. Jeżeli chodzi o obliczanie tablic matematycznych lub astronomicznych, to maszyny te nie wystarczają. Aby wspomniane potrzeby zaspokoić, wynaleziono t. zw. maszyny różnicowe, które są w stanie obliczać wartości funkcji i wartości te pisać. Maszyny takie są jedynym środkiem sporządzania poprawnych tablic matematycznych. Są to więc maszyny praktycznie ważniejsze, niż poprzednie.

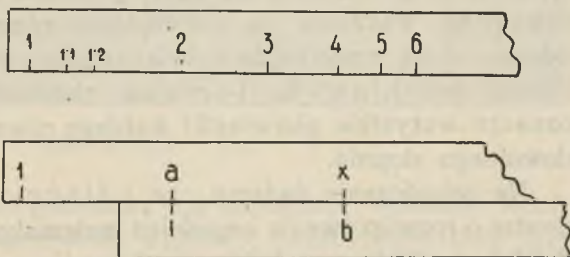
Pierwszą taką maszynę skonstruował J. H. Müller w r. 1786, później wielu innych. Wspomnę, że jedna z takich maszyn, mianowicie maszyna różnicowa M. Wiberga, „ułożyła“ w r. 1875 siedmiocyfrowe tablice logarytmiczne w Sztokholmie.

Tak przyrządy, jakie opisaliśmy, jak i maszyny zwykłe i różnicowe pozwalały na zmianę wielkości nieciągłą. Zajmiemy się

teraz przyrządami i maszynami „ciągłymi“, t. zn. wykonywującymi zmiany wielkości w sposób ciągły.

Do tej kategorii należy przede wszystkim suwak logarytmiczny, aparat nadzwyczaj prosty, dzisiaj przez praktyków powszechnie używany, który zamienia mnożenie na dodawanie, dzielenie na odejmowanie, potęgowanie na mnożenie, pierwiastkowanie na dzielenie. Jest to aparat tak mały, że można go nosić wygodnie w kieszeni marynarki, a jednak wykonuje on sprawnie nie tylko wielkie działania, wyszukuje funkcje trygonometryczne, ale nawet rozwiązuje proste równania do trzeciego stopnia włącznie. Dzisiaj mamy sporo systemów suwaków: proste, zegarkowe, walcowate, tarczowe, obrotowe. Nabyć można suwak już za kilkanaście złotych. — Suwak logarytmowy jest wynalazkiem

E. Guntera (między r. 1620 a 1623). — Składa się on z linijek, przesuwanych wzdłuż siebie, na których wyrysowane są skale logarytmiczne.



Ryc. 82.

Skalę taką otrzymujemy, przyjmując jakąś jednostkę długości i punkt początkowy, który oznaczamy przez 1. Następnie odcinamy w obranym kierunku długości, wynoszące $\log. 2$, $\log. 3$, $\log. 4$, ... i oznaczamy ich końce przez 2, 3, 4, ... Podobnie odcinamy wartości pośrednie $\log. 1.1$, $\log. 1.2$, ..., oznaczając je przez 1.1, 1.2, ... (ryc 82). Odległość dwu dowolnych punktów m , n takiej

skali wynosi $\log. m - \log. n = \log. \frac{m}{n}$, jeżeli $m > n$. Jeżeli teraz

zestawię dwie linijki tego rodzaju tak, aby stałe biegły obie na prawo, a punkt 1 jednej skali schodził się z punktem a drugiej (ryc. 82), to naprzeciw punktu b będzie się znajdował punkt (liczba) x : będzie wtedy $x = a \times b$. Mamy bowiem ze względu na równość odległości $a \dots x$ oraz $1 \dots b$

$$\log. x - \log. a = b$$

czyli $\log. x = \log. b + \log. a = \log. ab$,

z czego wynika $x = ab$. — W ten sposób znajdujemy łatwo

i prędko iloczyn dwu liczb, a podobnie wykonujemy i inne działania. Otrzymane zapomocą suwaka rezultaty nie są oczywiście zupełnie dokładne, lecz przybliżone. W praktyce przybliżenia te w zupełności jednak wystarczają.

Wynalazek Guntera zbliżył nas sporo do ideału, o jakim wspomnieliśmy na początku. Prawie wszystkie proste zagadnienia matematyczne jesteśmy w stanie z jego pomocą rozwiązać.

Skoro pokazało się, że rozwiązywanie równań na drodze mechanicznej nie jest rzeczą niemożliwą, usiłowano skonstruować specjalne aparaty dla rozwiązywania równań i ich układania. Już w r. 1771 zbudował J. Rowning aparat rozwiązujący, równania. Zastosowano potem w tym celu zasadę wagi fizycznej, skonstruowano „wagę dla równań“. Do wagi przyczepiamy ciężarki, proporcjonalne do współczynników równania, a położenie równowagi wskazuje na rozwiązanie równania. — Najbardziej udoskonaloną machiną do rozwiązywania równań jest „algebraiczna machina“ L. Torresa, zbudowana w r. 1895, która oznacza wszystkie pierwiastki każdego równania i układu równań dowolnego stopnia.

Na zakończenie dodamy, że i fizycy pokusili się na swej drodze o rozwiązywanie zagadnień matematycznych. I tak jesteśmy dzisiaj w stanie rozwiązywać równania nawet trzeciego stopnia zapomocą wagi hydrostatycznej, a F. Lucas podał w r. 1888 sposób rozwiązywania równań algebraicznych dowolnego stopnia zapomocą prądu elektrycznego.

KOSIBA ALEKSANDER, Lwów.

CHMURY JAKO ZJAWISKO ATMOSFERYCZNE.

Kulę ziemską otacza dokoła atmosfera powłoką znacznej grubości. Pewne zjawiska optyczne w atmosferze pozwalają przypuszczać, że grubość warstwy powietrza dochodzi do 300 km. Przeważnie dopiero w tej wysokości obserwujemy zorze polarne, które mogą powstawać tylko w bardzo rozrzedzonym powietrzu. Również meteoryty, spadające na ziemię, rozżarzają się wskutek tarcia w powietrzu przeważnie w tej wysokości; tu dopiero powietrze zaczyna im stawiać opór, stając się coraz gęstszym, im bliżej ziemi.



Ryc. 83. Cirrusy — (Ci).

W bliskości ziemi gromadzą się najcięższe składniki atmosfery: para wodna, bezwodnik węglowy, części organiczne (pył) i t. p. Najczęstszym zmianom fizyko-chemicznym w atmosferze podlega para wodna, przyjmując i zmieniając pod wpływem zmian temperatury i ciśnienia różne stany: stan gazowy, jako para wodna, unosząca się w obłokach, stan ciekły w postaci skroplonej, spadając jako deszcz, i stan stały w postaci czyto kryształów lodu, zawieszonych w chmurach, czy też śniegu, opadającego na ziemię.

Chmury, jak wyżej zaznaczono, zawdzięczają swe powstanie obecności pary wodnej w powietrzu. Powstają one z drobnutkich kropelek tej pary o przekroju, wynoszącym przeciętnie $0\cdot02$ mm, lub też z kryształków lodu. Przyczyną ich powstania jest obniżenie się temperatury powietrza, zawierającego parę wodną, poniżej punktu rosy, t. zn. poniżej temperatury, przy której para wodna wydziela się z powietrza w stanie zupełnego nasycenia.

Główne źródło tworzenia się chmur leży w prądach wstępujących wilgotnego powietrza, a więc w dynamicznym oziębianiu się. Wiemy bowiem, że powietrze, wznosząc się do góry, oziębia się wskutek rozprężania o 1° na każde 100 m wysokości. Jest to t. zw. adyabatyczne oziębianie się.

Jak wytłumaczyć zawieszenie chmur w powietrzu, gdy składają się one z kropelek wilgotnej pary wodnej, cięższej od powietrza? Chmury w powietrzu są podtrzymywane głównie prądami wstępującymi, dzięki którym właśnie się tworzą. Kroplecki wody o średnicy 0·01 mm spadają wskutek tarcia w powietrzu z szybkością zaledwie 1 cm na sekundę, a o średnicy 0·02 mm z szybkością 4 cm/sek.¹⁾ Taki więc słaby ruch ku dołowi, chociaż istnieje nawet, jest dla naszego oka niedostrzegalny, a należy się liczyć jeszcze z tem, że w rzeczywistości musi on być o wiele słabszym, gdyż ma do pokonania nie tylko tarcie powietrza, będącego w równowadze, ale też i prądy wstępujące o kierunku przeciwnym.



Ryc. 84. Cirro-Stratus (Ci-St) w górnej części, a Cirro-Cumulus w dolnej części.

Klasyfikacja chmur pod względem form jest trudną z powodu ich ciągłej ruchliwości i zmienności. Pierwszy zajął się klasyfikacją Lamarck, a klasyczne nazwy, które utrzymały się dotąd, nadał im Luke Howard w 1772 r. Podzielił on je na typy główne: 1) Pierzaste —

Cirrus, 2) kłębiaste — *Cumulus* i 3) warstwowe — *Stratus*. H. Hildebrandson²⁾ rozszerzył skalę Howarda i ustalił międzynarodową skalę, złożoną z 10 rodzajów chmur:

1. *Cirrus* (Ci) ryc. 83. Białe, pierzaste, postrzępione smugi. Zapowiadają one zazwyczaj zmianę pogody. Powstają przeważnie z kryształków lodu.

2. *Cirro-Stratus* (Ci-St) ryc. 84. Tworzą one często pierścienie dokoła słońca a częściej księżyca, polegające na załamaniu i od-

¹⁾ Według Stokesa (*Philosophische Transaktion*, 1895) szybkość spadających kropelek o promieniu przekroju r , wynosi $10^6 \cdot r^2$ cm/sek.

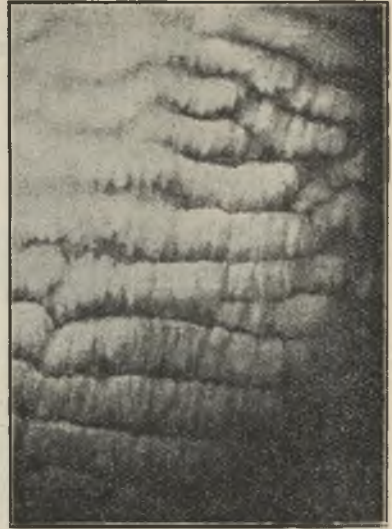
²⁾ Liczby w nawiasach odnoszą się do spisu dotyczącej literatury na końcu artykułu.

biciu się promieni świetlnych w kryształkach lodu. Od tych pierścieni, zazwyczaj wielkich rozmiarów, dochodzących 22° średnicy w mierze kątovej i często w kolorowych odcieniach, należy odróżnić zwyczajne, małe pierścienie.

3. *Cirro-Cumulus* (*Ci-Cu*) ryc. 84. Drobne, zagęszczone, jasne kłębki, t. zw. baranki, często uszeregowane.

4. *Alto-Stratus* (*A-St*). Gęsta powłoka szarej lub niebieskawej barwy.

5. *Alto-Cumulus* (*A-Cu*) ryc. 85. Większe kłębki, niebieskawo-szare, częściowo zacienione, niekiedy uszeregowane, często zbite tak, że trą o siebie brzegami. Poszczególne kłęby są potężne i równomiernie rozciągnięte tak, że niekiedy przechodzą w *St-Cu*.



Ryc. 85. Alto-Cumulusy — (*A-Cu*).



Ryc. 86. Nimbus — (*Nb*).

6. *Strato-Cumulus (St-Cu)*. Potężniejsze kłęby, albo ciemne nabrzmiałości chmur, pokrywających często całe niebo, zwłaszcza w zimie. Jest to szara masa chmur, nierównomiernie się rozciągająca.

7. *Nimbus (Nb)* ryc. 86. Gruba warstwa ciemnych, deszczowych lub śnieżnych, bezkształtnych chmur z brudnym odcieniem obra-



Ryc. 87. *Cumulus (Cu)*, przechodzący u dołu w *Cumulo-Nimbus (Cu-Nb)*.

mienia. Przez otwory w nich widać często rozciągające się nad nimi *Ci-St* lub *A-St*.

8. *Cumulus (Cu)* ryc. 87 i 88. Skłębione masy chmur, zazwyczaj jasnej barwy. Podstawa ich jest równa i pozioma, tworząca się w wysokości, gdzie zaczyna się skraplanie mas wstępujących, dzięki którym one powstają, przeważnie w dni pogodne.

9. *Cumulo-Nimbus (Cu-Nb)* ryc. 89. Potężne, burzowe chmury, złożone ze spiętrzonych *Cumulusów*. Przyjmują one różne formy: gór, wieżyc i t. p. Często są powleczone u góry *Cirusami*. Z dolnej warstwy zazwyczaj opada deszcz, śnieg lub też grad.

10. *Stratus (St.)* Równomierna, szara powłoka chmur, jakby mgła. Jest to najczęstsza forma chmur przeważająca w dnie niepokodne.

Istnieje jeszcze cały szereg innych określeń pośrednich, lecz z braku miejsca nie będziemy się nimi zajmować. Nie zawsze udaje się daną chmurę zaliczyć z zupełną pewnością do któregoś z wymienionych typów, gdyż występują one zazwyczaj w zmodyfikowanej formie, przechodząc jedna w drugą, a na sklepieniu niebieskiem występuje już to jeden typ, już też kilka równocześnie.

Za mało mamy obserwacji, aby jasną dać odpowiedź, jakie czynniki odgrywają rolę przy tworzeniu się poszczególnych form w obłokach. Naogół można powiedzieć, że chmury kłębiaste

powstają dzięki prądom wstępującym, jako efekt dynamicznego ochłodzenia pary wodnej, zawartej w powietrzu. Chmury warstwowe są jakby dalszym etapem chmur kłębiastych, kiedy te już powoli przechodzą w stan równowagi, a rozciągając się, opadają nawet wdół.

Formy baranków (*Ci-Cu*) tworzą się dzięki falom, powstającym wówczas, gdy prąd ciepłego, lekkiego powietrza wpłynie



Ryc. 88. Cumulusy — (*Cu*).



Ryc. 89. Cumulo-Nimbus (*Cu-Ni*) z pokrywą Cirro-Stratus (*Ci-St*).

na warstwę zimnego, ciężkiego powietrza, analogicznie do fal, powstających na wodzie przy silniejszych ruchach powietrza. Podczas gdy fale na wodzie wysokości około 1 m, przy różnicy temperatury 10°, są długie na 2 a nawet 5 km, to fale powietrza wysokości 5 do 10 m dochodzą do 15 a często 30 km długości. Częstość powstają prądy o różnych a nawet przeciwnych kierunkach. Przecinają się one w pewnych punktach, t. zw. węzłach. Powstają wówczas fale interferencyjne. Odzwierciedleniem tych ruchów są właśnie pięknie niekiedy uszeregowane drobne baranki.

Poszczególne wymienione typy tworzą się na różnych wysokościach, zależnie przede wszystkim od szerokości geograficznej, pory roku, a wreszcie konfiguracji terenu. Ta zależność atoli nie we wszystkich formach jednakowo występuje.

Warstwa atmosfery najniższa, mniej więcej do 500 m wysokości, jest w chmury najuboższa. Wyżej istnieją pewne uprzywilejowane poziomy wysokościowe dla poszczególnych typów chmur.

Chmury pierzaste (*Ci*) tworzą się naogół w granicach od 7 do 13 km, a obniżają się z rosnącą szerokością geogr., zwłaszcza w porze zimowej, jak to wykazuje tabela średnich wysokości chmur. W nieco niższych regionach powstają chmury pierzasto warstwowe (*Ci-St*), bo o blisko 2 km niżej. Pierzasto kłębiaste *Ci-Cu* na poziomie od 5 do 6 km, *A-Cu* 3 do 5 km. Przytoczone liczby przedstawiają wysokości bezwzględne, aby więc obliczyć wysokość chmury ponad danym horyzontem, należy odjąć od tych wartości wzniesienie horyzontu nad poziom morza. Pomiedzy uprzywilejowanymi poziomami istnieją mniej uprzywilejowane, a nawet niektóre zupełnie pozbawione chmur.

Średnie wysokości poszczególnych typów chmur w różnych szer. geogr.

Stopień szer. geogr.	R o d z a j e c h m u r							
	<i>Ci</i>	<i>Ci-St</i>	<i>Ci-Cu</i>	<i>A-St</i>	<i>A-Cu</i>	<i>St-Cu</i>	<i>Nb</i>	<i>Cu-Nb</i>
	L a t o.							
60°	8·18 km	6·36 km	6·45 km	2·80 km	3·95 km	1·80 km	1·20 km	4·00 km
45°	10·30 „	8·90 „	8·90 „	2·24 „	3·52 „	2·06 „	1·06 „	5·50 „
15°	11·30 „	12·97 „	6·82 „	4·30 „	5·71 „	1·90 „	1·40 „	6·65 „
	Z i m a.							
60°	6·98 km	5·46 km	6·13 km	4·09 km	4·15 km	1·96 km	0·99 km	5·18 km
45°	10·00 „	8·50 „	8·20 „	4·20 „	2·50 „	1·54 „	—	—
15°	10·60 „	11·60 „	6·40 „	3·90 „	4·60 „	2·30 „	1·50 „	3·15 „

Dzienne wahania wysokości są dosyć znaczne, zwłaszcza u chmur dolnych *Cu* i *Cu-Nb*. Przed południem, a nawet niekiedy do wieczora, wstępują one wgórze, zatrzymują się w poziomie około 2000 *m*, pod wieczór obniżają się do około 1750 *m*. Dzienne wahania wysokości *Cu* wynoszą 1 do 1.5 *km*, wahania zaś wyższych obłoków są trudno dostrzegalne.

Mięszość poszczególnych form jest różna. Przypatrzmy się tabeli, opartej na obserwacjach niemieckich stacyj:

Rodzaje chmur . . .	<i>St</i>	<i>Nb</i>	<i>Cu</i>	<i>St-Cu</i>	<i>A-Cu</i>	<i>A-St</i>
Mięszość w <i>m</i> . . .	300	900	650	300	150	400

Są to wartości średnie, w poszczególnych zaś wypadkach obłoki deszczowe i burzowe (*St-Cu*, *Nb*) dochodzą niekiedy do 5 i 6 *km* grubości.

Szybkość ruchu obłoków jest różna, zależnie od ich wysokości, szerokości geograficznej, pory roku i rzeźby terenu. Tarcie atmosfery o podłoże, z rzeźbą bogatą i o wielkich różnicach wysokości, powoduje pewne nieregularności w ruchach atmosfery. Szczególniej pasma górskie o wybitnie zdecydowanym przebiegu nadają ruchom atmosfery swój kierunek, który specjalnie zaznacza się w niższych poziomach, wyższe bowiem warstwy są już w swych ruchach niezależne od rzeźby podłoża, lub przynajmniej w mniejszym stopniu.

Pomiar szybkości ruchu obłoków zasługuje na uwagę z tego względu, że jest on przeważnie, chociaż nie zawsze, całkowitem odbiciem ruchu atmosfery. Do tych pomiarów używa się teodolitów lustrzanych.

Jak te zjawiska ruchu przedstawiają się w różnych szerokościach geograficznych, porach roku i wysokościach?

Szybkość prądów atmosferycznych rośnie z malejącą szer. geogr. od biegunów aż po 40°, potem znów maleje, a w okolicach równika jest najmniejsza. Naogół szybkości w zimie są większe, niż w lecie, mimo, że w zimie są chmury niżej (jak to poprzednio wykazano na str. 176), a więc tarcie o podłoże jest większe. Widocznie czynniki dynamiczne w zimie są silniejsze. Najszybszym ruchom podlegają obłoki wysokie: *Ci*, *Ci-St*, od 13 do 40 *m/sek.*, najpowolniejszym zaś niskie: *Nb* i *St-Cu* od 4 do 15 *m/sek.* (patrz tabela średnich szybkości).

Średnie szybkości poszczególnych typów chmur
w różnych szer. geogr. i porach roku w *m/sek.*

Szerokość geograficzna	R o d z a j e c h m u r						
	<i>Ci</i>	<i>Ci-St</i>	<i>Ci-Cu</i>	<i>A-St</i>	<i>A-Cu</i>	<i>St-Cu</i>	<i>Nb</i>
	L a t o.						
60°	20	40	17	5	12	7	7
40°	30	30	18	25	13	10	14
15°	13	16	3	—	11	4	—
	Z i m a.						
60°	23	13	18	—	13	12	6
40°	35	30	33	21	21	15	12
15°	13	16	3	19	4	8	6

Spróbujmy zilustrować zjawisko chmur w przebiegu dziennym. Największym zmianom w ciągu dnia ulegają *Cu*, *Cu-Nb* i dolne *St*. Chmury kłębiaste najczęściej tworzą się w okresie południa, podczas wstępujących ruchów powietrza, natomiast warstwowe szeroko zalegają sklep niebieski w nocy i nad ranem, kiedy ziemia oziębia się znacznie wskutek wypromieniowania. Przypatrzmy się tabeli, podającej nam częstość pojawiania się poszczególnych typów chmur w procencie wszystkich ogółem obserwowanych w ciągu doby.

Rodzaje chmur	Godziny przedpołudniem						Godziny popołudniu					
	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23
<i>St.</i> lub mgły	2,5	3,0	4,0	4,2	3,0	1,9	1,3	1,4	1,8	2,2	2,8	3,1
<i>Cu</i>	0,5	0,6	11,3	1,3	21,7	40,1	43,2	40,1	23,6	6,9	1,6	0,8
<i>Cu-Nb</i>	1,9	2,5	3,6	5,1	8,4	13,8	19,9	23,1	18,9	11,4	5,3	2,6
<i>Nb</i>	7,1	8,0	10,9	12,7	12,6	12,2	10,3	10,2	11,1	11,2	11,1	10,1
<i>A-Cu</i>	0,7	0,8	2,2	5,8	8,0	6,3	5,0	5,3	5,2	5,4	4,7	3,0
<i>Ci-Cu</i>	2,2	2,3	4,5	7,5	10,5	12,0	9,7	10,2	11,2	10,8	6,4	4,3
<i>Ci</i>	2,8	3,2	5,8	9,2	13,0	15,6	13,3	14,4	15,7	13,8	9,1	4,9

Z pośród wymienionych chmur *St* mają swe maximum rano około 7 godz., zaś *Cu*, najczęstsze chmury na niebie, w południe. Nieco później przypada maximum dla *Cu-Nb*, które są jakby dalszym etapem nagromadzonych *Cu*. *Nb* są najczęstsze rano i wieczór. Niektóre z chmur mają dwa dzienne maxima np. *Nb* i *Ci*.

Obserwacje zachmurzenia mają dosyć doniosłe znaczenie w rozpatrywaniu klimatycznych warunków danego obszaru. Powłoka chmur, otaczając ziemię, osłabia z jednej strony nasłonecznienie podczas dnia, z drugiej zaś strony stanowi zapórę przed zbyt niemię wypromieniowaniem ciepła podczas nocy. W ob-

szarach o klimacie kontynentalnym, gdzie zasięg wilgotnych wiatrów morskich, sprzyjających powstawaniu zachmurzenia, jest minimalny, przy bezchmurnym niebie wysoka temperatura dni pogodnych spada w nocy niekiedy znacznie. To samo zjawisko mamy w gorącej strefie wysokich ciśnień w pasie około 35° szer. półn. i połudn., które również nie sprzyjają zachmurzeniu.

Przy stałym zachmurzeniu temperatura pory dziennej jest niższa, natomiast noce są cieplejsze, stąd różnica ciepłoty w ciągu doby jest daleko mniejsza. Strata jednakowoż ciepła, wywołana przez niedopuszczenie promieni do ziemi, jest o wiele większa, niż łagodzące działanie chmur podczas nocy.

Stopień zachmurzenia oznacza się albo szacunkowo, albo też zapomocą przyrządów. Przy szacowaniu przyjęto skalę od 1 do 10, 1 — dla nieba zupełnie czystego, 10 — dla powleczonego całkowicie chmurami. Metoda ta jest łatwa i bardzo mało kosztowna, jednakże obarczona znacznym błędem indywidualnym, stąd też niezawsze materiały obserwacyjne, tą drogą osiągnięte, pozwalają na wysnuwanie dalej idących wniosków.

Najprostsze przyrządy zaś polegają na tem, że zapomocą mechanizmu zegarowego przesuwają się papierki z podziałką godzinową, czuły na światło promieni słonecznych, bezpośrednio nań przez szparkę (np. kamery) padających. Podczas gdy słońce nie jest chmurami zakryte, promienie pozostawiają na przesuwającym się papierku czarny ślad aż do chwili, kiedy chmury zasłonią słońce. Po całodziennej obserwacji odczytujemy z podziałki godzinowego papierka czas usłonecznienia, oznaczonego również co do pory dnia. Możemy ten czas wyrazić również w procentach względem usłonecznienia, możliwego w danych warunkach, t. zn. w ciągu dnia danej długości, wysokości nad poziom morza, czułości aparatu i t. p. Pozostały procent da nam zachmurzenie, wyrażone w %, ujęte również w przebiegu dziennym. Wartości te ujmują owe zjawiska w czasie trwania, nie pozwalają nam jednak obliczyć np. natężenia promieniowania, które mierzy się innymi przyrządami w kalorjach na jednostkę powierzchni.

W świetle materiału obserwacyjnego, osiągniętego metodą szacunkową, zachmurzenie na kuli ziemskiej przedstawia się w ogólnym zarysie następująco: największe zachmurzenie jest w morskich obszarach wyższych szerokości geogr., maleje do 30°, gdzie wykazuje minimum (uwarunkowane strefą wysokich ciśnień), odtąd wzrasta znów ku równikowi (patrz tabela zachm.).

Zachmurzenie w poszczególnych strefach geograficznych.

	Maximum	Miesiąc	Minimum	Miesiąc
1. Szer. geogr. wyższe (70°), klimat oceaniczny	8,5	VII	6,9	II
2. Szer. geogr. wyższe (56°), klimat kontynentalny	6,2	VII	3,1	I
3. Strefa umiarkowana, Europa środkowa (47°)	6,9	XII	4,2	VIII
4. Strefa umiarkowana (Alpy 2600 m)	7,0	V	5,0	I
5. „ podzwrotnikowa	4,9	I	1,1	VII
6. „ tropikalna	8,5	VII	1,8	II

Na ziemiach Polski obserwacje zachmurzenia były czynione oddawna. Materiały te, uzyskane ze zbyt szczupłej sieci obserwacji, dokonywanych często niejednorodną metodą i w różnych okresach czasu, pozostawiają wiele do życzenia.

Zachmurzeniem, odnoszającym się do całego obszaru Polski, zajmowali się: Romer E. 7) Gorczyński W.-Wierzbicka 8) Merecki R. 9) odnoszającym się zaś do niektórych regionów: Stenz E. 10) Smosarski W. 11) Dziewulski W. 12) i Satke 13).

Literatura.

1. Stokes: Philosophische Transaktion 1895.
2. Hildebrandson: Sur la clasification des nuages employée a l'Obser. Met d'Upsala 1879.
3. Helmholtz: Über atmosphärische Bewegungen. II Mitteilung. Sitzungsberichte der Berliner Akad. der Wiss. 1889.
4. Hann-Süring: Lehrbuch der Meteorologie. Lipsk 1926.
5. Süring: Leitfaden der Meteorologie. Lipsk 1927.
6. Knoch: Die Haupttypen des jährlichen Ganges der Bewölkung über Europa. Abh. Preuß. Met. Inst. 1926.
7. Romer E. Klimat ziem polskich. Encyklopedia Polska T. I. 1912.
8. Gorczyński W. O insolacji ziem polskich — tamże.
Gorczyński — Wierzbicka: O wartościach średnich zachmurzenia w Polsce. Spraw. Tow. Nauk. Warsz. Warszawa 1915.
Gorczyński — Wierzbicka: O rozkładzie geograficznym dni pogodnych i pochmurnych w Polsce. Spr. T. N. W. Warszawa 1916.
9. Merecki R.: Klimatologia ziem polskich. Warszawa 1914.
10. Stenz E.: O usłonecznieniu Czarnohory. Kosmos 1926.
Stenz E.: Dawne spostrzeżenia pyrheljometryczne w Czarnohorze. Tamże.
Stenz E. — Orkisz H.: Spostrzeżenia pyrheljometryczne w Karpatach Wsch. Kosmos 1925.
Stenz E. Własności optyczne atmosfery nad szczytem Łysiny (Beskid Zach).
Stenz E. Zachmurzenie i usłonecznienie Karpat Wsch. Kosmos 1929.

11. Smosarski W.: Długość usłonecznienia w Warszawie. Spr. Tow. Nauk. War. Warszawa 1910.
12. Dziewulski W.: O przebiegu rocznym usłonecznienia w Krakowie, Zakopanem i Lwowie. Spr. Komisji Fizjogr. Ak. Um. T. LI. Kraków.
13. Satke W.: Roczny przebieg stanu zachmurzenia Galicji. Rozprawy Wydziału mat.-przyr. Ak. Um. w Krakowie. Kraków 1898.

POSTĘPY I ZDOBYCZE WIEDZY.

NOWE ODKRYCIE ANTARKTYCZNE.

Rijser Larsen i Lützow Holm, dwaj znani już z lotów polarnych tak na północy, jak i na południu, lotnicy norwescy, startowali w drugiej połowie lutego b. r. z wielorybnika „Norwegia“ na południowym Atlantyku koło Coats Land, odkrytego w r. 1904 przez szkocką

wyprawę „Scotia“ z Bruceem na czele. Prześledzili oni podczas tego lotu nieznaną dotąd brzeg kontynentu antarktycznego w północno-wschodniej części morza Weddella pod 71° szerokości i 11° długości zachodniej na przestrzeni prawie 200 km. ju.

ŚMIERCIONOŚNE FALE DŹWIĘKOWE.

Jeszcze podczas światowej wojny marzyły Niemcy militarystyczne o wykryciu pewnych rodzajów promieni, któreby z niezmiernej odległości pozwalały niespostrzeżenie niszczyć siły zbrojne nieprzyjaciela. Podstawą niejako naukową tych nadziei była okoliczność, że tylko promienie, dające barwne spektrum, t. j. widzialne, są naogół dla organizmów żyjących nieszkodliwe, nie wywołując u nich ujemnych zmian, gdy natomiast pewne rodzaje promieni niewidzialnych zachowują się pod tym względem aktywniej. Widzialnymi są promienie tylko te, których ilość drgań w sekundzie znajduje się w granicach 400 bilionów do 800 bilionów. Wszystkie zatem inne promienie, których drgania są albo częstsze, albo mniej częste od powyższych, są dla naszego zmysłu wzrokowego niewidzialne i właśnie między nimi sta-

rano się wyszukać pewien typ promieni o określonej skali drgań, mających własności zabójcze.

Lecz wysiłki te, które podczas wojny światowej z pewnością nie były małe, nie dały żadnego rezultatu, okrzyczane zaś już po ukończeniu wojny światowej promienie Mathewsa jako rzekomo śmiertelne okazały się zwykłym humbugiem naukowym. Dopiero od niedawna sprawa ta doznała nieoczekiwanego i interesującego zwrotu, bo w dziedzinie takiej, do której pierwiej nawet tak często bystra intuicja uczonego nie śmiała się zabłąkać: w dziedzinie fal dźwiękowych.

Fale te, o ile mają być odbierane przez nasz zmysł słuchowy w formie dźwięku, znajdują się w granicach drgań falistych ośrodka (mogą niem być gazy, ciecze lub ciała stałe) od 40 do 40 ty-

sięcy razy w sekundzie; z tych najbardziej pospolitemi są dźwięki o skali drgań 16 tysięcy do 30 tysięcy razy w sekundzie. Znaczy to, że fale, otrzymane przez drganie np. powietrza o częstotliwości większej niż 40 tysięcy, a mniejszej niż 40, są niesłyszalne.

Fale dźwiękowe o częstotliwości drgań wyższej niż 40 tysięcy można jednak sztucznie wywołać, np. przez wprawienie w ruch syreny akustycznej o ilości obrotów w sekundzie takiej, że przestajemy słyszeć już gwizd. Jednak fal dźwiękowych o frekwencji, wybiegającej daleko poza tę granicę 40.000, nie można było dotychczas otrzymać, gdyż nie pozwalały na to nasze środki techniczne.

I oto dowiadujemy się z angielskiego czasopisma „Journal of Scient. Instruments“, że Hopwoodowi udało się skonstruować aparat, który daje fale „dźwiękowe“ o częstotliwości drgań, wynoszącej aż 750 tysięcy razy w sekundzie, a długości około 0.5 mm. Oczywiście, że fale tego rodzaju nie są już w ścisłym znaczeniu dźwiękowe, należą tylko do tego typu fal, które swoją frekwencją sąsiadują z falami dźwiękowymi.

Hopwood do tego aparatu zastosował płytkę z kryształu kwarcowego. Kryształ ten pod nazwą „kryształu górskiego“ występuje w skałach i znachodzi się nieraz w bardzo okazałych rozmiarach. Posiada on ciekawą własność fizyczną, że przez ściskanie go ładuje się on elektrycznością. I odwrotnie, ładując go elektrycznie, np. przez połączenie z biegunem maszyny elektrycznej, powodujemy jego kurczenie się lub rozszerzenie, zależnie od znaku ładowanej

elektryczności. Te własności kryształu kwarcowego wyzyskał Hopwood dla swego celu w ten sposób: zamiast ładować naprzemian elektrycznością raz dodatnią, drugi raz ujemną, zastosował on tu prąd wysoko zmienny o frekwencji 750.000 zmian w sekundzie, którym ładował on cienką płytkę kwarcową. Wskutek tego płytka ta, kurcząc się i rozszerzając się równie często, drga na sposób błony gramofonowej i pobudza otaczające powietrze do drgań falistych o frekwencji 750.000 w sekundzie.

Fale te bezpośrednio nie dadzą się zauważyć żadnym z naszych organów zmysłowych, natomiast skutki fizjologiczne wywołane przez nie okazały się wprost zdumiewające: wystarczy skierować fale te na powierzchnię stawu zarybionego, aby zauważyć po pewnym czasie wypływające na powierzchnię wody uśmiercone ryby. Serce żaby pod wpływem tych promieni momentalnie przestaje bić, u innych zaś zwierząt pękają czerwone ciała krwi. Rośliny doznają poważnych zmian w swojej strukturze wewnętrznej. Na gołej skórze człowieka fale te wywołują za pośrednictwem pewnych, zresztą niewinnych ciał, rany jakby z oparzenia.

Naogół jednak fale te w odniesieniu do człowieka nie okazały się niebezpieczne. Można to ostatecznie zapisać tylko na dobrą stronę tego wynalazku, który, zamiast się stać jeszcze jednym narzędziem masowego mordowania ludzi, może jednak oddać człowiekowi wielkie usługi w jego walce z różnymi pasorzycami i szkodnikami świata zwierzęcego i roślinnego.

Inż. J. Rosenblatt.

Z DZIEDZINY ROZWOJU ELEKTROTECHNIKI (c. d.).

Tramwaje i koleje elektryczne.

Pierwszą kolej elektryczną przedstawił Werner Siemens w r. 1879 na wystawie przemysłowej w Berlinie. Mizerny to był początek. Małeńka lokomotywa elektryczna, którą można by zmieścić pod stołem, posiadała motor o mocy trzech KM i sile pociągowej przy ruszaniu 200 kg, a podczas ruchu 80 kg. Rozwijała ona szybkość do 12 km na godzinę, ciągnąc 3 wagony o pojemności 18 ludzi.

Dzisiaj po upływie 50 lat amerykańskie lokomotywy elektryczne dosięgają mocy 7000 KM, przy ciężarze 580 t.

Początkowo rozwój trakcji elektr. szedł głównie w kierunku budowy tramwajów elektr., przy użyciu, jak zresztą i dzisiaj, prądu stałego. Obecnie rozpoczął się także intensywny rozwój kolei elektr. szczególnie w Ameryce. Obecnie mamy na całym świecie 30.000 km trasy

kolei elektr. Stanowi to jednak drobny ułamek długości trasy parowej. (Stany Zjednoczone 0,8, Europa średnio około 3%). Jedynie Szwajcaria wybiła się na pierwszy plan, elektryfikując do roku 1928 1566 km trasy, czyli 26,2% wszystkich linii kolejowych kraju.

Tramwaje miejskie pracują dzisiaj przeważnie przy napięciu 500 V. Napięcie kolejowych linii elektrycznych dochodzi do 22.000 V (Ameryka). W Europie środkowej i północnej znormalizowano napięcie na 15.000 V, częstotliwość na 16²/₃. W Europie zachodniej, w kolonjach angielskich, oraz w Ameryce połud. przeważa zastosowanie prądu stałego o napięciu 600 do 1500 V. We Włoszech używa się do trakcji, przeważnie tramwaju, prądu 3-fazowego o napięciu 3500 V.

Użyteczność tramwaju miejskiego w naszym kraju ilustrują następujące dane:

	Warszawa	Lwów	Kraków
Długość torów km.	159 ¹ / ₂	58 ¹ / ₂	33 ³ / ₄
Przewieziono pasażerów.	63,120.000	11,353.312	4,761.785
Przejechano wozokilometr.	3,829.432	689.400	111.744

(c. d. n.).

RZECZY CIEKAWE.

Nowe badania nad Okapi.

Nazwą Okapi oznaczają murzyny Afryki środkowej ciekawe i niezmiernie rzadkie zwierzę, którego istnienie europejska nauka zanotowała dopiero w r. 1900. Sir Henry Johnston, gubernator angielskiej Ugandy, upolował w tym właśnie czasie okaz tego zwierzęcia i kazał je

wypchać. Na cześć odkrywcy nosi ono nazwę *Okapia Johnstoni*.

Okapia jest tem ciekawa, że łączy w sobie cechy zebry, antylopy i żyrafy. Poza tem, jak to Johnston zauważył, wykazuje pokrewne cechy z kopalnym przeżuwaczem, którego odkrył w Pikermi A. Gaudry, kierownik mu-

zeum ateńskiego, i nazwał *Helladotherium*.

Helladotherium, zwierzę pokrewne żyrafie, żyło w południowej Europie, a znachodzone jego szczątki także i w Indiach wschodnich; było ono bardziej krępe, cięższe w budowie i niższe od żyrafy. Zapewne zasięg *Helladotherium* obejmował i Afrykę, zaś obecnie żyjąca Okapia jest bezwątpienia jego do dziś przetrwałym potomkiem, niemniej jednak wykazującym pewne swoiste właściwości, różniące je od przodków. Największe różnice wykazuje budowa czaszki.

Odkrycie przedziwnego Okapi spowodowało wśród zoologów gorące dążenie do dokładniejszego poznania tego zwierzęcia, jednakże przeważna część usiłowań spełzła na niczem. Okapia jest bardzo płochliwe i chowa się we dnie w niedostępnych kryjówkach, w podmokłych borach puszczy podzwrotnikowych.

Dopiero wyprawa Herberta Langa z American Museum of Natural History z New Yorku została uwieczniona pomyslnym skutkiem, udało się poznać środowisko i obyczaje zwierzęcia a nawet sfotografować je.

Okapi nie przewyższa wzrostem muła, posiada szyję krótką i grubą, głowę o pięknym i delikatnym rysunku, przypominającym łanię. Sierść koloru kasztanowatego na przemian z włosem ciemniejszym o rudym odbłasku, w górze kończyn występują pasy białe. Ogon zakończony kępką długich włosów. Samiec posiada małe rogi, pokryte skórą.

Sposób życia Okapi wykazuje wiele ciekawych właściwości zwierzęcia. Jest ono ogromnie płochliwe i przezorne, stąd to więc trudno jest na nie polować, i to tem bardziej, że więcej wystrzega się białych niż czarnych myśliwych. W dzień Okapi spoczywa w swych kryjówkach, zaś nocą samiec przebiega bory w towarzystwie samicy, która

zawsze idzie na przedzie, pilnie bacząc na najmniejszy szelest.

Główny zasięg dzisiejszy Okapi obejmuje obszar od wideł Kongo i Ubangi po jezioro Alberta, a szczególnie okolice północne Kongo belgijskiego; na sąsiednim terytorjum francuskim występuje Okapi dosyć rzadko.

Drożdże u starożytnych Egipcjan. Egiptologia przestaje dziś być wyłącznie archeologią, zasięga ono pomocy u innych gałęzi wiedzy, zwraca się m. i. do nauk przyrodniczych. W „Jahrbuch d. Gesellschaft für Geschichte und Bibliographie des Brauwesens“ pojawiło się ciekawe sprawozdanie z badań przyrodnika nad wykopaliskami egipskimi.

Egiptolodzy oddawna wiedzieli, że starożytnym Egipcjanom znane były napoje fermentowane, jak wino i piwo. Szef ekspedycji amerykańskiej do Egiptu, H. E. Winlock, otworzył grobowiec faraona z XI dynastji, Wah, i znalazł w nim m. i. nienaruszone naczynie, które, napełnione piwem, włożone przed 4000 lat do grobu. Osad, który się utworzył na dnie naczynia, został zbadany przez prof. Grüssa. Analiza mikroskopowa pozwoliła wykryć okrzemki, które pochodziły z wody nilowej, kryształły glinokrzemianów zapewne ze ścian naczynia, włókna roślinne, ziarna skrobi, różne bakterje i bryłki drożdży, które badacz nazwał *Saccharomyces Winlocki*. Drożdże te posiadają kształt kulistych lub eliptycznych komórek o przekroju 5 μ z ziarnistą protoplazmą i wakuolą jądrową. Podobne drożdże wraz z bakterjami zostały znalezione w innych naczyniach z piwa, gdzie oprócz tego odnaleziono ziarna aleuronowe. Te znalezione są równoczesne z zachowanym do dzisiaj chlebem z grobowca Mentuhotep'a, który znajduje się w berlińskim muzeum.

Chemiczna analiza wykazała obecność w piwie miodu, dodanego zapewne

dla osłodzenia, i owocu *Citrus aurantium* (pomarańczy) dla dodania goryczy.

Zastosowanie promieni nadfioletowych w przemyśle gutaperkowym. Korzystanie z tych promieni stało się obecnie rzeczą już normalną w dziedzinie przemysłu gutaperkowego. Jako źródło promieni nadfioletowych, służące do ich wytwarzania, najszersze zastosowanie znalazła lampa kwarcowa. Jak donosi „Przemysł Chemiczny“, stosowanie lampy kwarcowej w przemyśle gumowym idzie głównie w dwóch kierunkach. Najważniejsze znaczenie mają promienie nadfioletowe do celów kontroli przy dokonywaniu identyfikacji różnych materiałów. Środek, który pozwala osiągnąć ten cel, stanowią charakterystyczne objawy fluorescencji, których źródłem stają się różne ciała, poddane działaniu promieni. W tej dziedzinie dokonano ostatnio poważnych postępów, tak iż np. można przy pomocy takiej lampy ustalić źródło pochodzenia niektórych materiałów, np. tlenku cynku lub też odkryć obecność różnego rodzaju domieszek w gumie.

Reakcje fotochemiczne, będące skutkiem wystawienia ciał na działanie promieni nadfioletowych, prowadzą między innymi do płowienia ciał, zabarwionych barwnikami organicznymi, do ciemnienia niektórych białych pigmentów a także do utleniania się samej gutaperki, co jest połączone z tworzeniem się szeregu drobnych pęknięć na powierzchni okazu, poddanego działaniu promieni. W związku z próbami różnego rodzaju organicznych barwników z punktu widzenia ich trwałości przy działaniu światła stoi druga ważna dziedzina zastosowania promieni nadfioletowych — wykonywanie prób na ciemnienie pod działaniem promieni słonecznych wyro-

bów z białej gumy. Do wykonywania prób tego rodzaju służy specjalny przyrząd, t. zw. fudeometr, którego zasadniczą część składową stanowi kwarcowa lampa łukowa. Ostatnie próbowanie za pomocą promieni nadfioletowych wyrobów gumowych w celu ustalenia ich trwałości i odporności na tworzenie się pęknięć powierzchniowych zdobyło sobie prawo obywatelstwa również i w przemyśle automobilowym. Wiele firm, wytwarzających gumy samochodowe, wprowadziło też lampy kwarcowe w normalne użycie, nie tylko jako urządzenie wyłącznie laboratoryjne, lecz i przy bieżącej produkcji.

„Proctor“ — nowy środek zabezpieczający przed włamaniem, kradzieżą i pożarem. Działanie tego przyrządu ochronnego polega na zmianie pojemności kondensatora, gdy pomiędzy jego okładzinami przejdzie człowiek. Kondensator, którego okładziny umieszczone są w ścianach, podłozie albo suficie, włączony jest w obwód, posiadający amplifikator lampowy, połączony wtórnie z urządzeniem sygnalizacyjnym.

Możliwe są różne sposoby połączenia; można na przykład włączyć kondensator w jedną z gałęzi mostku Wheatstone'a i zrównoważyć układ mostkowy dla danej pojemności kondensatora. Można również włączyć kondensator w obwód prądu, działający przez indukcję na prąd, płynący przez amplifikator.

Zastosowany przy skarbcach ogniotrwałych, przyrząd ten nie pozwala na dotknięcie ścian skarbcza ani nawet na zbliżenie się do skarbcza — pod groźbą uruchomienia sygnału ostrzegawczego. Wynalazcy — pp. Mahl i Givélet — przewidują nawet zastosowanie tego przyrządu dla ochrony kolei i obiektów wojskowych.

CO SIĘ DZIEJE W POLSCE?

Polska Marynarka handlowa. Żegluga Polska. Na czele polskich towarzystw żeglugowych, ze względu na największy tabor oraz zakres działalności, należy postawić „Państwowe Przedsiębiorstwo Żegluga Polska“. Została ona uruchomiona na początku 1927 roku jako skomercjalizowane przedsiębiorstwo państwowe, jednak prowadzone jest ściśle według zasad handlowych i całkowicie autonomicznie.

Działalność Towarzystwa ogranicza się do t. zw. żeglugi dzikiej, czyli niestełej i nieregularnej. Przewożone ładunki, to przeważnie towary masowe, bez opakowania, do tego zresztą też przystosowany jest obecny tabor Towarzystwa.

Portami wyjściowymi dla statków są Gdynia i Gdańsk, skąd wywożone są ładunki w trzech zasadniczych kierunkach: a) do portów bałtyckich; b) do portów zachodniej Europy włącznie z Anglią; c) do portów morza Śródziemnego, przeważnie na afrykańskim wybrzeżu.

Flota przedsiębiorstwa składa się z 9 okrętów towarowych o łącznej nośności 29.540 tonn D. W. a więc: „Niemen“ i „Wisła“ po 5.020 tonn, „Warta“ 4.200 tonn, „Wilno“, „Kraków“, „Poznań“, „Katowice“ i „Toruń“ po 2.850 tonn oraz „Tczew“ 1.050 tonn. Ten ostatni przystosowany jest także do przewożenia ładunków mieszanych.

Poza statkami towarowymi przedsiębiorstwo ma jeszcze 5 statków pasażerskich, z których „Gdynia“ i „Gdańsk“, po 600 tonn brutto, używane są do wycieczek po morzu Bałtyckim, a „Jadwiga“ i „Wanda“ po 270 tonn oraz 992 tonn do lokalnego ruchu przybrzeżnego.

Rozwój Towarzystwa najlepiej zilu-

struje ilość przewiezionego ładunku od chwili uruchomienia statku:

Przewieziono na statkach w tys. tonn¹⁾:

W wywozie z Polski:	W roku		
	1927	1928	1929
Węgla	153	245	275
Drzewa	58	20	1
Różne		8	11
Razem	211	273	277
W przewozie między portami zagr.:			
Węgla	46	11	2
Rudy	5	2	
Tomasówki		1	1
Koksu		6	17
Różne		3	1
Razem	51	23	22
W przywozie do Polski:			
Tomasyny	13	29	31
Fosfatów	9	35	36
Złomu żelaznego	8	14	14
Rudy	8	43	75
Węgla		2	
Różne	1	5	9
Razem	39	128	165
Ogółem	301	424	464

Równocześnie przewieziono pasażerów: a) linjami przybrzeżnymi w r. 1927 70.000, w r. 1928 101.100, w r. 1929 150.000; b) w podróży zagranicznych w r. 1927 292, w r. 1928 1.016, w r. 1929 871.

Polsko-Brytyjskie Towarz. Okrętowe. W końcu 1928 roku z inicjatywy rządu polskiego w porozumieniu z angielskim towarzystwem żeglugowym Ellerman Wilsons Line zostało utworzone Polsko-Brytyjskie Towarzystwo Okrętowe. Sama transakcja polegała na tem, że wspomniane angielskie Towarzystwo wydzieliło z licznej swojej floty 4 parowce towarowo-pasażerskie, które posłużyły jako zaczątek Towarzystwa.

W nowym Towarzystwie 75 proc. udziału wziął rząd polski przez P. P.

¹⁾ Cyfry podane w przybliżeniu.

Żeglugę Polską, a pozostałe 25 proc. Ellerman's Wilson Line.

Założenie Towarzystwa miało na celu stworzenie stałej i regularnej linii towarowo-pasażerskiej, łączącej Gdynię bezpośrednio z portami angielskimi.

Flota Towarzystwa składa się z 4 statków towarowo-pasażerskich o pojemności:

„Premjer“ 3540 tonn r. br., „Łódź“ 2450 t. r. br., „Warszawa“ 2457 t. r. br., „Rewa“ 2376 t. r. br.

Wywozi się na statkach z Polski do Anglii: masło, bekony, szynki, jaja, dychty, parafinę, drzewo różnych gatunków, zboże, ryż, cukier i t. p. W przywozie do Polski figurują: maszyny, tkaniny, przędza, wełna, towary kolonialne, tytoń i różna drobnica.

Od początku kursowania statków do końca 1929 roku przewieziono ogółem przeszło 45.000 tonn towarów, w czem 35.000 tonn w wywozie i reszta w przywozie.

W ruchu pasażerskim przewieziono ogółem około 8500 osób, przeważnie emigrantów, udających się w dalszą podróż do Ameryki.

Dotychczas statki Towarzystwa zachodzą przeważnie do Gdańska, dopiero po całkowitem ukończeniu chłodni eksportowej w Gdyni, co nastąpi z wiosną rb, potem wyjściowym dla statków będzie Gdynia.

W najbliższej przyszłości Polsko-Brytyjskie Towarzystwo Okrętowe projektuje połączyć stałemi rejsami także Gdynię z zachodnimi portami Belgji i Francji, aby można było przewozić nasze płody rolnicze bezpośrednio i do tych krajów.

„Polskarob“. Początek działalności Polsko-Skandynawskiego Towarzystwa Transportowego datuje się od końca 1926 r., t. j. od samego początku eksportu morskiego przez port gdyński.

Polega ona przeważnie na wywozie węgla do Szwecji. Ponieważ właścicie-

lami Towarzystwa są polscy eksporterzy i szwedzcy importerzy węgla, w interesie właścicieli jest, aby wywożono jak najwięcej węgla na własnych statkach.

Flota Towarzystwa składa się obecnie z 3 statków „Robur I“ 1250 tonn D. W., „Robur III“ 2850 tonn D. W., „Robur VI“ 3200 tonn D. W. Ponadto na stoczni w Götenburgu wykończą się dla tego Towarzystwa dwa statki „Robur IV“ i „Robur V“ po 3000 tonn D. W. każdy. (Kolejny numer „Robur II“ w roku ubiegłym zatonął na północnym Bałtyku).

Gdy w roku 1927 średnio przeładowywało Towarzystwo swojemi środkami po 35.000 tonn miesięcznie, w roku 1928 81.000 tonn, to w roku 1929 dochodzi 130.000 tonn.

Prócz czynności żeglugowych i ekspedycyjnych Towarzystwo zajmuje się także bunkrowaniem statków, t. j. zapatrywaniem statków w węgiel opałowy na własne potrzeby.

Za cały okres pracy Towarzystwo przeładowało swojemi środkami z wagonów na statki następując ilości węgla: w r. 1926 62.636 tonn, w r. 1927 409.923 tonn, w r. 1928 981.491 tonn, w r. 1929 1.744.000 tonn.

Równocześnie przywieziono na własnych statkach: w r. 1927 11.500 tonn, w r. 1928 103.150 tonn, w r. 1929 110.000 tonn.

Te trzy Towarzystwa skupiają, jak widzimy, 55.500 tonn.

Ze statkami państwowemi w liczbie 6, z których największym jest żaglowo-motorowy statek „Pomorze“, liczy polska marynarka handlowa 69.000 tonn, wznosnie zaś w r. b. o 8 statków o łącznej pojemności 15.550 tonn.

Flota wojenna Rzeczypospolitej. Związkiem naszych sił zbrojnych na morzu było 6 małych torpedowców, które nam przyznano po traktacie wersalskim przy podziale floty niemieckiej. Z tych okrętów jeden „Kaszub“ utonął w r. 1925 wskutek eksplo-

zji. Z biegiem lat liczba okrętów zwiększała się i obecnie flota wojenna składa się z następujących jednostek: kanonierki — „Komendant Piłsudski“ i „General Haller“ (pojemność 325 tonn, szybkość 14 i pół węzła); torpedowce — „Krakowiak“, „Kujawiak“, „Mazur“, „Podhalanin“ i „Ślązak“ — wszystkie o pojemności 375 tonn i szybkości 28 węzłów; trawlerzy — „Czajka“, „Jaskółka“, „Mewa“ i „Rybitwa“ (po 170 tonn), okręt hydrograficzny „Pomorzanin“ (300 tonn) i „Iskra“ (500 tonn),

oraz transportowiec „Wilja“ (3.500 tonn). Nadto w Pucku stacjonuje dywizjon wodnopłatowców.

Poza tem stocznie francuskie wykończają już kontrtorpedowce „Burza“ i „Wicher“ (po 1.540 tonn, szybkość 32 węzły, uzbrojenie po 4 działa i 2 potrójne aparaty torpedowe), oraz łodzie podwodne: „Wilk“, „Rys“ i „Żbik“ o pojemności nadwodnej 980 tonn, a podwodnej 1.280 tonn. Niektóre z tych statków miały przybyć w marcu b. r. do portu wojennego w Gdyni.

RUCH NAUKOWY I ORGANIZACYJNY.

Okólnik Międzynarodowego Związku do spraw teoretycznej i stosowanej limnologji, dotyczący zagadnienie łososiowego. Żaden inny gatunek ryb nie posiada z pewnością takiego znaczenia międzynarodowego, jak cenny pod względem gospodarczym łosoś atlantycki (*Salmo Salar L.*). Zasiąg jego występowania jest nader rozległy, gdyż żyje on zarówno w morzu, jak w wodzie słodkiej, i odbywa dalekie wędrówki w górę rzek na tarło, oraz zpowrotem do morza, w poszukiwaniu pożywienia. Stąd jest on przedmiotem połowu w różnych krajach, przytem zarządzenia, wpływające na wzrost, lub spadek liczebności łososia w jednym kraju, mogą powodować te same następstwa w innych krajach.

Z powodów powyższych, jak również dlatego, że główne momenty życia łososia, jak składanie iskry, wyląg i rozwój narybku, należą do dziedziny limnologji praktycznej, postanowił 2-gi Kongres Międzynarodowy Limnologów, odbyty w roku 1923 w Innsbrucku, podjąć zbadanie całości zagadnienia łososiowego. Miano tutaj głównie na względzie sprawę międzynarodowych badań nad

łososiem oraz międzynarodowego normowania czynników, wpływających wydatniej na rybactwo łososiowe. Zadanie to powierzone zostało jednemu ze szwedzkich przedstawicieli w Międzynarodowym Związku do spraw teoretycznej i stosowanej limnologji, doktorowi Gunnarowi Alm'owi w Sztokholmie, dyrektorowi Biura Rybactwa Śródkowodnego w Szwecji. Po zebraniu odpowiednich materiałów od badaczy łososia w innych krajach, miał on opracować sprawozdanie o stanie rybactwa łososiowego w różnych krajach.

Na 4-tym Kongresie Międzynarodowym limnologów, odbytym we wrześniu 1927 r. w Rzymie, wygłosił Alm na temat powyższy referat p. t.: „Łosoś i hodowla jego w różnych krajach“.

Po szczegółowym uzasadnieniu międzynarodowego znaczenia samego zagadnienia, wymagającego międzynarodowego współdziałania, oraz po zaznaczeniu, w jaki sposób sprawa ta na pewnych ważnych terenach, przede wszystkim na terenie Renu, rozwiązana została, zaproponował Alm kongresowi podjęcie inicjatywy, celem wytworzenia podobnej współpracy międzynarodowej na obszarze, gdzie byłaby ona

zewszechmiar pożądana, mianowicie we wszystkich państwach nadbałtyckich.

Wyjaśniło się bowiem, że łosoś ze szwedzkich i finlandzkich, a może również rosyjskich i inflanckich rzek, wpadających do północnego Bałtyku, odbywa dalekie wędrówki w obrębie morza Bałtyckiego, w czasie których staje się on przedmiotem intensywnych połowów w Bałtyku południowym, zwłaszcza przy brzegach Niemiec i Danji (wyspa Bornholm). Zgodnie z tem, krzywa połowów łososia w krajach, ostatnio wymienionych, odpowiada w zarysach ogólnych krzywej połowów tej ryby w rzekach szwedzkich i finlandzkich, które jako „rzeki łososiowe“ posiadają pod tym względem największe znaczenie dla całej krainy bałtyckiej. Związku tego rodzaju nie widzimy natomiast pomiędzy wahaniami połowów łososia w południowo-szwedzkiej Mörumsa i w nielicznych północno-niemieckich rzekach łososiowych, wówczas gdy Danja żadnej wogóle rzeki łososiowej, wpadającej do Bałtyku, nie posiada. Następnie, jak z oznaczeń wieku wynika, bardzo znaczna część łososi, poławianych w południowym Bałtyku, przebywa 3 lata w rzekach, zanim odbędzie pierwszą wędrówkę do morza. Dotyczy to jednak tylko łososi, pochodzących z rzek północnych. Wreszcie znakowanie i inne obserwacje stwierdzają, że łososie, pochodzące z rzek północnych, poławiane są przy brzegach niemieckich, polskich i duńskich. W ten sposób więc uzyskano dowody, że łososie, występujące w południowym Bałtyku, pochodzą z rzek, wpadających do Bałtyku północnego.

Narody biorące udział w połowach łososia w Bałtyku południowym, zwłaszcza Niemcy, Polska i Danja, nie posiadające własnych rzek łososiowych (Danja), lub posiadające ich niewiele (Niemcy i Polska), są przeto wysoce zainteresowane w utrzymaniu łososia

we wspomnianych rzekach północnych i w możliwie znacznym wzroście jego liczebności, przez hodowlę i osłabienie szkód, powodowanych przez urządzenia przemysłowe.

Byłoby więc nader wskazane szczegółowe i jednolite unormowanie w drodze międzynarodowej wszystkich spraw, związanych z połowami łososia na całym obszarze Bałtyku, a zwłaszcza z życiem jego w rzekach.

Sprawa łososia została już oddawna włączona do programu międzynarodowych badań morskich. Jednak badania te mają przed sobą inne liczne i ważne zadania, a ponadto najważniejsze problemy łososiowe dotyczą dziedziny wód słodkich. Z tych względów celem szybszego i bardziej jednolitego załatwienia sprawy, byłoby najwłaściwsze przekazanie jej odrębnej komisji, złożonej z oficjalnych przedstawicieli, mianowanych po jednym przez rząd każdego państwa. Oczywiście, nie byłoby w tem żadnej sprzeczności, gdyby ta sama osoba była jednocześnie członkiem Rady do badań morza i odrębnej komisji łososiowej, o ile na członków tej ostatniej zostaną powołane osoby, obeznane z rybactwem słodkowodnym i hodowlą ryb, a zarazem, o ile możliwości, badacze na polu zagadnień łososiowych. Pomiędzy komisją tą, a Radą do badań morza, musiałyby oczywiście istnieć współdziałanie. Członkowie komisji łososiowej winni o ile możliwości spotykać się z sobą co roku w innej miejscowości, przyczem każdy z nich przedstawiłby sprawozdanie roczne ze stanu sprawy tej w swoim kraju. Równocześnie byłyby opracowywane wspólnie plany badań przyszłych na tem polu, przede wszystkim w zakresie hodowli łososia w odnośnych krajach. Biorąc za punkt wyjścia stosunki w krajach nadreńskich, gdzie, zgodnie z zawartą konwencją, Holandia wpłaca składkę roczną na koszty hodowli łososia w Niem-

czech i Szwajcarii, możnaby zaproponować następujące międzynarodowe unormowanie gospodarki łososiowej: kraje, nie przyczyniające się w dostatecznie wysokiej mierze do podniesienia liczebności łososia, uprawiające zaś przynoszące dochód połowy tej ryby, brałyby udział w kosztach hodowli łososia w innych krajach.

W myśl powyższego, trzy następujące sprawy byłyby do wyjaśnienia:

1) Jak wielkie jest wspomniane znaczenie północnych rzek łososiowych dla rybactwa morskiego i przybrzeżnego w Bałtyku południowym?

2) W jakim stopniu rybactwo to wpływać może na połowy przybrzeżne i rzeczne w bałtyckich krajach północnych?

3) W jaki sposób i w jakiej mierze kraje, nie przyczyniające się, lub w słabej mierze przyczyniające się do podniesienia podstaw rybactwa w Bałtyku, mogą i powinny brać udział w zarządzaniach wspólnych, zmierzających do odnowienia zapasów łososia?

Państwa, których to mogłoby dotyczyć, są w alfabetycznej kolejności następujące: Danja, Estonia, Finlandja, Łotwa, Litwa, Niemcy, Polska, Szwecja i Związek Socjalistycznych Republik Rad.

Wydatki na wspomnianą komisję łososiową nie byłyby duże, gdyż mogłyby się ograniczyć do kosztów podróży delegatów i nieznacznej składki na kosztą druku sprawozdania rocznego z prac komisji. Sprawozdania te mogłyby być ogłaszane albo w wydawnictwach Międzynarodowej Rady do badania morza, albo w organie Międzynarodowego Związku do spraw teoretycznej i stosowanej limnologii: „*Archiv für Hydrobiologie*“.

V Kongres Międzynarodowy limnologów. Kongres odbędzie się w czasie od 24 do 31 sierpnia 1930 r. w Budapeszcie. Zaproszenia imienne na Kongres zostaną w najbliższym czasie rozesłane.

Kursy hodowli pieczarek w Poznaniu.

Pierwszy Kurs Hodowli Pieczarek w Poznaniu pod kierownictwem prof. Teodorowicza, zapowiedziany w październiku 1929, a rozpoczęty 4 listopada 1929, zakończył się egzaminem w dniu 3 lutego 1930 na Uniwersytecie Poznańskim. W skład komisji egzaminacyjnej, której przewodniczył delegat Wielkopolskiej Izby Rolniczej w Poznaniu, prof. Zdzisław Zieliński, weszli pp.: prof. Uniwersytetu Poznańskiego dr. Adam Wodziczko, dyrektor Zakładu Botaniki Ogólnej U. P., i prof. U. P. dr. Zygmunt Pietruszczyński, prodziekan Wydziału Rolniczo-Leśnego U. P. Z ogólnej liczby 17 uczestników kursu pięć osób (przeważnie ziemianie) odbyło naukę dla bezpośrednich tylko celów i korzyści, reszta zaś, tj. osób 12, zasiadło do egzaminu.

Otrzymali oni zarejestrowane protokolarne świadectwa uzdolnienia w zakresie samoistnego zakładania hodowli pieczarek, jak też samoistnego prowadzenia większych hodowli zarobkowych lub przemysłowych, połączonych z fabrykami i eksportem znanych i nieznanych dotąd przetworów pieczarkowych, na zasadzie najświeższych zdobyczy nauki nowoczesnej.

W czasie trwania kursu niektórzy z jego uczestników dojeżdżali do okolicznych majątków ziemskich, zakładając tam pod osobistą kontrolą kierownika kursu wzorowe hodowle prywatne, za co otrzymywali od ich właścicieli odpowiednie honorarium i zwrot kosztów podróży.

Wykłady techniki hodowlanej i ćwiczenia praktyczne tak w kierunku hodowli, jak i przetwórstwa, odbywały się w Zakładach Hodowlanych Spółki z o. o. „Polska Pieczarka“ w Poznaniu, przy ul. Kolejowej nr. 24, t. j. w warsztacie, obejmującym 10 betonowych sal, o 18 m długości, 6 m szerokości i 4 m wysokości każda, jakoteż betonowy basen do

maceracji nawozu o 64 m kubicznych pojemności.

Wykłady teorii hodowli, biologii i patologii pieczarki odbywały się w oddziale żeńskim Państw. Seminarjum Nauczycielskiego w Poznaniu, którego Dyrekcji, za bezinteresowne a z najpiczołowitszą gościnnością użyczone na ten cel sale i urządzenia, wyraża i na tem miejscu kierownictwo kursu najgorętsze podziękowanie.

Owoce pracy uczestników I Kursu Hodowli Pieczarek w Poznaniu, t. j. pełną, przesłiczną produkcję w dwóch z wspomnianych sal warsztatu, zwiedzili dotąd: dostojnicy nauki polskiej w osobach licznych profesorów i pracowników Uniwersytetu Poznańskiego, uczennice Państw. Seminarjum Nauczycielskiego w Poznaniu pod wodzą dyrektorki seminarjum i grona nauczycielskiego, Dyrektor Państw. Męskiego Seminarjum p. Waga i liczne osoby prywatne.

Wreszcie zarząd kursu imieniem własnem i całego społeczeństwa składa

hołd tym wszystkim, bez których I Kurs Hodowli Pieczarek w Poznaniu nie mógłby zaistnieć i stać się podwaliną nowej, niezmiernie doniosłej gałęzi wytwórczości wywozowej kraju, a to:

Wszystkim uczestnikom kursu, jako też:

Członkom komisji egzaminacyjnej, którzy, zorientowawszy się w naukowej i praktycznie społecznej wartości kursu, nie zawahali się poświęcić swego czasu w celu przeegzaminowania uczestników kursu.

Zarząd Kursów Hodowli Pieczarek w Poznaniu (prof. F. Teodorowicz, Poznań, Wały Król. Jadwigi 3, II) podaje ponadto do wiadomości, że drugi Kurs Hodowli Pieczarek rozpoczął się dnia 1 marca 1930 r.

Warunki przyjęcia: wpisowe 5 zł. — uiszczane przy zgłoszeniu się, opłata za cały kurs (wraz z materiałem i przyrządami) 100 zł. jednorazowo i taksa za ewent. egzamin (wraz ze świadectwem) 25 zł.

KSIĄŻKI, KTÓRE WARTO CZYTAĆ.

Rocznik Instytutu Kartograficznego im. E. Romera. Rok II. J. Wąsowicz i A. Zierhoffer: **Świat w cyfrach R. 1930.** Książnica-Atlas. Lwów 1930. 8°. VIII + 104 stron.

Tę bardzo użytkową publikację, popularyzującą wszystko to o świecie, co tylko w cyfry da się ująć, widzimy już jako rocznik drugi Instytutu Kartograficznego im. E. Romera. Podobnie, jak i w poprzednim roczniku, dano część statystyczną, uwzględniającą jednak oczywiście te zmiany i nowe daty, które w ciągu ostatniego roku stały się dostępne. Nadto zaopatrzone ten rocznik w bogatą część geograficzno-informacyjną, która daje m. i. przegląd działal-

ności Instytutu Kartograficznego im. E. Romera w r. 1929, przegląd działalności Wojskowego Instytutu Geograficznego, stan Międzynarodowej Mapy Świata 1/M, zestawienie ostatnich badań i eksploracyj geograficznych, oraz zmian terytorjalno-politycznych w ubiegłym roku tak na świecie, jak i w Polsce. Te działy są ilustrowane mapkami. Na końcu wreszcie pomieszczono informacje o geografji na uniwersytetach naszych, towarzystwach i periodycznych publikacjach geograficznych w Polsce. Tak rozszerzony rocznik tem większy powinien obudzić interes w społeczeństwie naszym.

S. D.

E. Romer: **Europa środkowa.** Podziałka 1:1,000.000. 4 ark. à 108 × 72

cm. **Półwysep bałkański.** Podziałka 1:1,250.000. 2 ark. à 108×72 cm. **Półwysep pirenejski.** Podziałka 1:1,000.000. 2 ark. à 108×75 cm. Książnica-Atlas. Lwów. 1929.

Nowe mapy z serji atlasu ściennego krajów europejskich prof. E. Romera wykonano podobnie, jak i dawniej wydane Francji i Anglii. Są to więc mapy hipsometryczne z granicami politycznymi i kolejami oraz z bogatą topografią. Mapa Europy środkowej służy do nauki geografji Niemiec, Holandji, Austrii, Szwajcarii, Węgier, Rumunii, Czechosłowacji, a obejmuje prawie całą Polskę, całe Karpaty i Alpy. W kartonie dano polityczną mapkę Rzeszy Niemieckiej.

Mapa półwyspu bałkańskiego w nieco mniejszej podziałce daje Jugosławję, Albanję, Grecję, Bułgarię i Rumunję.

Mapa półwyspu pirenejskiego w podziałce krajów zachodniej Europy, t. j. 1/M, uwytatnia nadto związki półwyspu z kontynentem afrykańskim. Przedstawiono też tam w kartonie kolonje Hiszpanji i Portugalji oraz wydzielono państwa Łacińskiej Ameryki.

We wszystkich mapach zwrócono baczną uwagę na szczegóły interesu polskiego (osady polskie, topografja historyczna polska i t. d.). S. D.

Poradnik dla Samouków. Tom VIII. (Wydanie nowe). Botanika III. Wydawnictwo Kasy im. Mianowskiego, str. XII + 440. 1929. Cena zł. 12.

Opuścił prasę VIII tom „Poradnika dla Samouków“, wydawanego przez Kasę im. Mianowskiego, pod redakcją Stanisława Michalskiego, zawierający część III Botaniki — suplement do dwóch wydanych poprzednio tomów botanicznych. Suplement ten — poza artykułami charakteru informacyjnego (wiadomości o instytucjach i товариствach botanicznych, o studjach uniwersyteckich, spis czasopism botanicz-

nych i biologicznych polskich i obcych) zawiera obszerne uzupełnienia bibliograficzne do dwóch poprzednio wydanych (w latach 1926 i 1927) tomów botanicznych, dzięki czemu całe dzieło jest dziś najzupełniej aktualne. Poza tem książka podaje skorowidz do całego dzieła: rzeczowy i nazwiskowy, zawierający, obok nazwisk autorów, cytowaną w trzech tomach botanicznych bibliografię ich prac.

Dla kogo przeznaczony jest Poradnik? Kto przedewszystkiem powinien wziąć go do ręki? Na pytanie to jedna jest odpowiedź: każdy, kto studjować chce samodzielnie, kto nie traktuje wybranego przez siebie przedmiotu studjów jako ciężkiej pańszczyzny wykutych „skryptów“ i „notatek“ z przesłuchanych wykładów, kogo przedmiot nie straszy zmorą egzaminu, lecz nęci mnóstwem zagadnień, których się dotknąć pragnie zbliska. To odpowiedź dla studenta. Ale niech weźmie go do ręki także nauczyciel szkół średnich, czy powszechnych, którego zadaniem jest wszakże zetknąć ucznia z żywym zagadnieniem i wskazać mu, jak wybrać jedyną dla siebie najlepszą drogę kształcenia się. Znajdzie on tam wskazówki do zaznajomienia ucznia z botaniką na różnych poziomach i narzędzie, które ułatwi mu pogłębienie i odświeżenie własnej wiedzy. Poradnik będzie także pożyteczny miłośnikowi botaniki, który nie ma oparcia w żadnej szkole ani pracowni zakładu uniwersyteckiego, gdyż wskaże mu sposób, jak radzić sobie bez ich pomocy. Niech czytają ogrodnicy, leśnicy, rolnicy i inni technicy w dziedzinach, mających związek z życiem roślin, gdyż odpowie im na pytanie, jak wiedzę pogłębić i na ściśle naukowych oprzeć podstawach.

Jest to książka dla prawdziwych „samouków“, t. j. ludzi o samodzielnem myśleniu, którzy na najwyższym nawet poziomie samoukami być nie przestaną.

Ostatnia nowość!

E. Romer

Ostatnia nowość!

PÓŁWYSEP PIRENEJSKI

Podziałka 1 : 1,000.000. 2 arkusze. Zł. 36.

Nowa mapa ze serji atlasu regionalnego Europy wykonaną jest podobnie, jak i mapy wszystkich krajów zachodniej części naszego kontynentu. Jednolita więc podziałka 1 : 1,000 000 łączy ją z całą serją tak samo, jak skala hipsometryczna i identyczny charakter opisu i topografji. Obejmuje ona całą Hiszpanję i Portugalję a przez przedstawienie brzegów marokańskich i algerskich unaocznia stare związki, łączące półwysep Iberyjski z Afryką. Dobrze skontrastowana skala barw pozwala na natychmiastowe wydzielenie głównych jednostek fizjograficznych. Karton polityczny zestawia kolonie obu państw pirenejskich, a przez wydzielenie państw Ameryki lacińskiej uwidocznia obszary starych wpływów historycznych i kolonialnych, oraz współczesnych kulturalnych.

W. Mc. Dougall

PSYCHOLOGJA GRUPY

Biblj. Przekł. Dzieł Pedagogicznych. T. XIV.

Cena zł. 13·80.

Książka znakomitego psychologa i socjologa angielskiego rozwiązuje zagadnienia psychiki mas. Bez znajomości tej książki nie można pomyśleć sobie należytej organizacji pracy większych przedsięwzięć, jak nie można sobie wyobrazić umiejętności kierowania ludźmi, nie znając duszy tłumu.

CZASOPISMO GEOGRAFICZNE

Kwartalnik Zrzeszenia Polskich Nauczycieli Geografji oraz Towarzystw Geograficznych we Lwowie i w Poznaniu.

Członkowie któregokolwiek z tych Towarzystw otrzymują bezpłatnie Czasopismo Geograficzne i Polski Przegląd Kartograficzny. — Wkładka roczna każdego członka tych Towarzystw wynosi 10 zł. — Wkładki do T-wa Geograficznego we Lwowie (konto P. K. O. 153.829) należy nadsyłać pod adresem: Lwów, Kościuszki 9/III p., do Zrzeszenia Polskich Nauczycieli Geografji; Poznań, Wjazdowa 3. (P. K. O. 153.322), do T-wa Geograficznego w Poznaniu: Wjazdowa 3.

CZASOPISMO GEOGRAFICZNE wychodzi w 20-stu arkuszach rocznie (320 str.). Daje krótkie oryginalne prace naukowe i popularne przeglądy stanu nauki geografji i dydaktyki geografji, lekcje wzorowe oraz bogaty dział notatek naukowych. — Zdaje sprawę z literatury geograficznej polskiej. Daje przegląd ruchu geograficznego w Polsce. Jest bogato ilustrowany mapami. Jest jedynem czasopismem geograficznym w rękach nauczyciela geografji.

KSIĄŻNICA-ATLAS T. N. S. W.
 LWÓW, CZARNIECKIEGO 12 — WARSZAWA, NOWY ŚWIAT 59

poleca najnowsze wydawnictwa:

<i>Banach S.</i> : Rachunek różniczkowy i całkowity	8.—	<i>Piaget J.</i> : Mowa i myślenie u dziecka. (Bibl. Przykładów Dzieł Pedagogicznych T. X)	8·20
<i>Banach S., W. Sierpiński i W. Stożek</i> : Arytmetyka i geometria dla klasy I, szkół średnich	4.—	Polski Przegląd Kartograficzny R. V. Z. 26—28. Prenom. roczna	8.—
<i>Barabasz St.</i> : Sztuka Ludowa na Podhalu. Cz. III. Witów. Z 38 tablicami	24.—	Przegl. Wyd. Książnicy-Atlasu. Rok XI. Nr. 1. Bezpłatny	—.—
<i>Bzowski J.</i> : Szkoła i rodzina (Współpraca domu i szkoły, T. III)	1 50	<i>Piątek J.</i> : Zasady przyzwoitego zachowania się młodzieży. Wyd. III	1·20
<i>Bzowski K.</i> : Jak uczyć o klimacie. (Bibl. Geogr.-Dydaktyczna. T. IV)	1·80	Przyroda i Technika. R. IX. Zeszyt 4. Prenumerata	8·40
<i>Cicero</i> : De imperio Cn. Pompei. Opr. M. Kłossowski. Wstęp T. Zielińskiego	3 20	<i>Romer E.</i> : Tatry w epoce lodowej. (Prace Geogr. T. XI)	32.—
<i>Dougall W Mc.</i> : Psychologia grupy. (Bibl. przekł. Dzieł Pedagog. T. XV)	13·80	— Europa środk. 1:1,000.000	72.—
<i>Dyboski R.</i> : Stany Zjednoczone Ameryki Północnej	13.—	— Półw. pirenejski 1:1,000.000	36.—
<i>Eichendorff J. v.</i> : Aus dem Leben in's Taugenichts. (Bibl. Niemiecka. T. XXXI)	3·90	— Półw. bałkański 1:1,250.000	36.—
<i>Halaunbrenner M.</i> : Ćwiczenia praktyczne z fizyki w szkole średniej. Optyka	5·60	<i>Rondthaler A.</i> : Czego szkoła oczekuje od rodziców. (Współpraca Domu i Szkoły. Tom II)	1·50
<i>Hausvater P. J.</i> : Wypisy do nauki o handlu	6·40	<i>Szober St.</i> : Zasady nauczania języka polskiego. Wyd. III	9·60
<i>Niemcówna St.</i> : Nauczanie geografii w szkołach szwedzkich	1·80	<i>Szteinbokówna S.</i> : Współpraca domu ze szkołą	1.—
		<i>Wąsowicz J. i Zierhoffer A.</i> : Świat w cyfrach. R. II. 1930.	5·60
		Witeź. Rok I. Nr. 3. Bezpłatne.	—.—
		<i>Zagajewski K.</i> : Ćwiczenia do gramatyki języka niem.	1·20
		<i>Zillinger. W.</i> : Zbiór ćwiczeń i zadań z fizyki. Cz. II.	7·80

Ceny ogłoszeń:

Za tekstem: $\frac{1}{4}$ str. zł. 180, $\frac{1}{2}$ str. zł. 100, $\frac{1}{8}$ str. zł. 60, $\frac{1}{8}$ str. zł. 35.