

PRZYRODA I TECHNIKA

CHASOPISMO POŚWIĘCONE POPULARYZACJI NAUK PRZYRODN. I TECHNICZNYCH

WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE. PRZEDRUK DOZWOLONY ZA PODANIEM ŹRÓDŁA.

Dr KAZIMIERZ KARCZEWSKI, Rydzyna.

IZOTOP HELU I TRZECI IZOTOP WODORU.

Nieco więcej niż rok upłynął od wykrycia ciężkiego izotopu wodoru, czyli diplogenu. Odkrycie to okazało się siłą rzeczy niezmiernie ważne i doniosłe, jak już o tem pisano w „Przyrodzie i Technice“, albowiem jest to jedyny przypadek izotopji, gdzie stosunek ciężarów atomowych izotopów jest jak 2:1, podczas gdy we wszystkich innych dawniej znanych wypadkach stosunek ten niewiele różni się od jedności. Dziesiątki prac, jakie pojawiły się na ten temat — (v. artykuł dr R. Spychalskiego Nr. III/1934 „Przyr. i Techn.“) wskazują na różnorodność nowych tematów zarówno w chemji, jak i w fizyce, które otwały się dla nauki. Badania związków, w których w miejsce atomu zwykłego wodoru H^1 , występuje atom diplogenu D^2 dają początek nowej gałęzi chemji wogóle a nowej gałęzi chemji organicznej w szczególności, mianowicie chemji związków diplogenu, która może być jeszcze rozwinięta i skomplikowana przez zastąpienie atomów innych pierwiastków jak węgla i tlenu oraz azotu ich poznanami izotopami, skoro uda się te ostatnie otrzymywać, podobnie jak diplogen, w większych ilościach. Znaczenie tej nowej chemji dla fizjologii i medycyny może być ogromne, jak na to wskazują obecne jeszcze skromne wyniki.

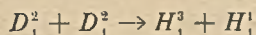
Podobnie w dziedzinie badań atomowych i wewnątrz-atomowych odkrycie diplogenu stanowi ważny moment, dając nam możność zastosowania nowych jednostek do bombardowania i rozbijania innych atomów, w postaci jąder atomowych diplogenu, zwanych *diplonami*, oprócz znanych już protonów, neutronów i cząsteczek α .

Badania takie prowadzi się obecnie w Cavendish Laboratory w Cambridge pod kierunkiem ojca atomistyki Lorda Ernesta Rutherford'a. Dotychczasowe wyniki ich przynoszą nam nowe, sensacyjne odkrycia, mianowicie odkrycie trzeciego izotopu wodoru o ciężarze atomowym również *trzy*. Odkrywcy M. L. Oliphant, P. Harteck i E. Rutherford podają wyniki odnośnej pracy z zastrzeżeniem i typowo angielską ostrożnością, lecz prawdopodobieństwo słuszności poglądów autorów na stwierdzone zjawisko jest bardzo duże. Nowe te izotopy występują przy dezintegracji materji w warunkach, które opisuję poniżej. Sposób ich otrzymania jest więc zupełnie

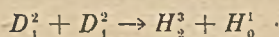
inny od sposobu otrzymania diplogenu, który występuje w przyrodzie, aczkolwiek w minimalnych ilościach. Wodór H^3 otrzymany został natomiast sztucznie, podobnie jak radjoazot, radjokrzem i radjofosfor, otrzymany przez pp. Joliot w Paryżu i J. D. Cockrofta, C. W. Gilbert'a oraz E. T. S. Walton'a w Cambridge, jak o tem ostatnio donosiłem.

Oliphant, Harteck i Rutherford poddali bombardowaniu promieniami jądrowymi związki takie, jak chlorek amonu — NH_4Cl , siarczan amonu — $(NH_4)_2SO_4$ i kwas ortofosforowy — H_3PO_4 , w których wodór (H^1) zastąpiono w znacznej mierze diplogenem (D^2). Skoro związki te bombardowano silnym strumieniem *protonowym*, wynik okazał się ten sam, jaki otrzymujemy, bombardując zwykłe związki wodorowe strumieniami protonów. Gdy jednak promienie protonowe zastąpiono promieniami *diplonowymi*, wystąpiły zjawiska zupełnie nowe. Powstaje mianowicie wówczas kilka grup, dobrze określonych i dających się wyodrębnić, promieni wtórnych, niektóre o bardzo dużej sile. Pierwszą z nich jest grupa wtórnych protonów o zasięgu 14,3 cm i energii 3 milionów elektronwoltów, która zaczyna występować już, skoro pierwszorzędne promienie diplonowe mają energję 20.000 e-woltów, a przy energii diplonów 100.000 e-woltów nasilenie wtórnej grupy protonowej było już tak wielkie, że nie dało się kontrolować stosowanymi przez autorów aparatami. Druga grupa składała się z cząstek pojedynczo naładowanych (podobnie jak protony) o zasięgu tylko 1,6 cm, ilościowo równa poprzedniej. Trzecią grupę promieni wtórnych tworzyły promienie neutronowe o energii 3 milionów e-woltów; ilościowo zdawała się ta grupa nieco mniejsza od poprzednich. Poza temi trzema wyraźnemi grupami promieni wtórnych występowały jeszcze inne grupy bardzo słabe i trudno dające się określić.

Autorzy wnioskują, zastrzegając się, że decyzję ostateczną przyniosą dopiero dalsze, dokładniejsze badania, w następujący sposób: Ponieważ diplony, t. j. jądra diplogenu, nie zostają rozbite ani przez protony, ani też przez cząstki α (wynik wstępnych badań), nawet skoro ostatnie rodzaje promieni posiadają energję aż do 300.000 e-woltów, wydaje się więc mało prawdopodobne, aby diplony uległy rozbiciu przy zderzeniu z innemi diplonami, o energii tylko 20.000 e-woltów. Możliwem jest natomiast, że dwa zderzające się diplony łączą się z sobą, tworząc jądro helowe o masie 4,0272. Jądro zwykłego helu ma jednak masę tylko 4,0022. Ten nadmiar energii potencjalnej w postaci masy u helu hipotetycznego, powstającego z dwu diplonów, powoduje rozpad utworzonego jądra na dwa składniki, według jednej z następujących reakcyj jądrowych:



albo:



Energja protonów (H_1^1), powstających według pierwszego równania, winna wynosić około 3 milionów e-woltów, zasięg zaś 14 cm, podczas

gdy cząstki H^3 , t. j. pojedynczo naładowane jądra izotopu wodoru o ciężarze atomowym trzy, powstające według tego wzoru, winny mieć na podstawie rachunku zasięg około 1,6 cm. Masa nowego izotopu wodoru H^3 powinna być 3,0151.

Obliczone wartości energii i zasięgu cząstek występujących we wtórnych promieniach zgadzają się więc dobrze z wynikami eksperymentalnymi odnośnie do dwu pierwszych grup promieni wtórnych. W związku z drugą reakcją, która prawdopodobnie zachodzi równocześnie i równolegle z pierwszą, autorzy zakładają dla H^3 masę 3,0165 (jaka wynikałaby, gdyby atom litu (Li^6) pod wpływem uderzenia protonu rozpadł się na dwa atomy izotopu helu He^3) i uwzględniając masę neutronu, obliczoną przez Chadwicka, otrzymują około 3 milionów e-woltów na energję pędu powstających neutronów, dla H^3 wynika wtedy zasięg około 5 mm, a więc bardzo mały (należałyby one do grupy słabych promieni nieczdefiniowanych jeszcze, o których mówiłem poprzednio). A więc i drugie przypuszczenie, dotyczące powstawania nowego izotopu helu He^3 jest, jak wynika z porównania wyników doświadczenia i rachunku, bardzo prawdopodobne.

Dalsze badania, mające na celu zwłaszcza zbadanie właśnie tych najsłabszych grup promieni wtórnych, są w toku w Cambridge i zapewne w niedługim czasie autorzy stwierdzą słuszność swych wniosków.

Odkrycie trzeciego izotopu wodoru i długo poszukiwanego izotopu helu (He^3) staną się wtedy faktycznymi zdobyczami nauki. Lecz droga do otrzymania tych nowych pierwiastków w ilościach praktycznych, t. zw. dostępnych chemicznym badaniom i ewentualnym zastosowaniom, będzie zapewne jeszcze bardzo długa, albowiem ilości ciał, powstających przy sztucznej dezintegracji atomów pod wpływem bombardowania ich, są zawsze znikomo małe; wydajność tych procesów jest zazwyczaj taka, że dopiero na kilka milionów cząstek bombardujących tylko kilka zaledwie daje zderzenia skuteczne. Teoretycznie wszakże odkrycie H^3 i He^3 stoi w równym rzędzie z całą plejadą wspaniałych odkryć z dziedziny atomistyki, dokonanych w ostatnich kilku latach, a których większość związana jest z Cavendish Laboratory w Cambridge, najstarszem ogniskiem atomistyki eksperymentalnej, i jego kierownikiem Lordem Ernestem Rutherfordem.

Inż. JAN INGLOT, Kraków.

ALLOTROPJA.

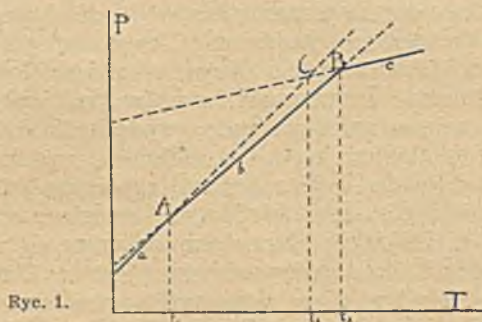
Bardzo powszechnem zjawiskiem w przyrodzie i w pracowni chemicznej jest allotropja, czyli występowanie materji w tym samym składzie chemicznym, lecz o różnych własnościach fizycznych i chemicznych. Od czasu, kiedy E. Mitscherlich¹ pierwszy zwrócił na to uwagę,

¹ Ostwald, Verwandtschaftslehre I, 2 wyd., str. 394.

spostrzegając różne formy krystalograficzne na fosforanie sodowym, na siarce (w roku 1825), siarczanych, jodku rtęci i t. d., pojawia się dużo prac nad tem zjawiskiem. Pokazuje się, że u niektórych ciał występują odmiany alotropowe w bardzo niskich temperaturach, np. u tlenku węgla, metanu, u innych w temperaturach wysokich, np. u żelaza, kwarcu; są również ciała pokazujące nam swoje odmiany w zwykłych temperaturach, np. węgiel i siareczek cynku.

W artykule niniejszym ograniczymy się do podania ogólnych wiadomości i ważniejszych przykładów, związanych z tem zjawiskiem. W miarę możliwości uwzględnimy także teorię allotropji.

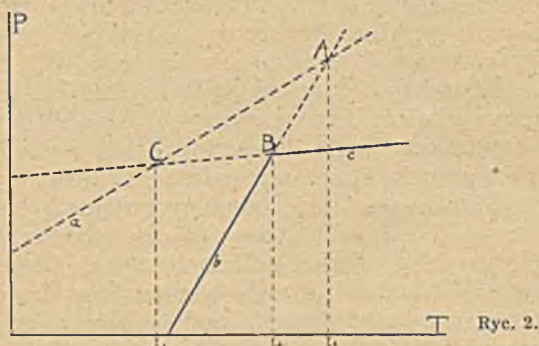
Trwałe odmiany ciał występują w pewnym zakresie ciśnienia i temperatury. Odmiany, badane w zależności od temperatury, wykazują temperaturę przejścia, zwaną punktem przemiany. Przemiany bywają enantiotropowe i monotropowe. Jeżeli jest możliwa wzajemna przemiana odmian $a \rightleftharpoons b$, jak na przykładzie siarki rombowej i jednoskośnej, nazywamy to przemianą enantiotropową. Kiedy zaś przemiana zachodzi tylko w jednym kierunku $a \rightarrow b$, jak u siarczku rtęci, jest to przemiana monotropowa. Innym rodzajem przemian alotropowych jest przemiana dynamiczna, występująca np. u gazów $Cl_2 \rightleftharpoons 2 Cl$, $N_2 \rightleftharpoons 2 N$, a zależnie od temperatury i ciśnienia przesunięta na prawą, lub lewą stronę. Przemianę enantiotropową i monotropową najlepiej scharakteryzują zamieszczone wykresy.



Ryc. 1.

Powyższy rysunek przedstawia schematycznie zależność ciśnienia pary (P) od temperatury (T) dwóch faz stałych (a i b) i fazy ciekłej (c), przy przemianie enantiotropowej. Do temperatury t_1 (punkt A) istnieje jako trwała odmiana a (linia ciągła a), od temperatury t_1 do temperatury t_3 istnieje druga odmiana b (linia b). Obydwie te odmiany mogą nawzajem w siebie przechodzić w temperaturze t_1 w punkcie A , zwanym punktem przemiany. Przemiana taka jest podobna do przemiany ciała stałego w ciecz, lub cieczy w ciało stałe (punkt B na wykresie). Jeżeli temperaturę podnosimy, ciało a przechodzi w b , jeżeli obniżamy, ciało b przechodzi w a . Dzieje się to zazwyczaj z rozmaitą szybkością u różnych ciał i wiele czynników (wstrząsy, zetknięcie z innymi ciałami) wpływa na przyspieszenie lub opóźnienie takiej przemiany. Powyżej temperatury t_3 (punkt B) istnieje faza ciekła c ;

punkt *B* przedstawia temperaturę topliwości odmiany *b*. Linje kreskowane odnoszą się do stanów nietrwałych, przegrzanych, lub przechłodzonych. Punkt *C* przedstawia temperaturę topliwości przegrzanej odmiany *a*.



Rycina 2 przedstawia zależność ciśnienia od temperatury stałych odmian *a* i *b*, oraz odmiany ciekłej *c* przy przemianie monotropowej. Punkt *A* przedstawia punkt przemiany ciała *a* w *b*; jest to punkt przecięcia się linii prężności pary przegrzanych odmian *a* i *b*. Obydwie odmiany są w temperaturze t_3 nietrwałe. Trwałą odmianą w tej temperaturze jest faza ciekła *c*, ma bowiem niższą prężność pary. Podwyższając temperaturę odmiany *a* nie dojdziemy do odmiany *b*, tylko do fazy płynnej *c*. Na tym wykresie widzimy, że punkt przemiany *A* leży powyżej punktu topliwości *B*, przy przemianie enantiotropowej punkt przemiany leży poniżej punktu topliwości. Jeżelibyśmy przechłodzili fazę ciekłą *c*, osiągając jakiś punkt na przedłużeniu linii *c*, to przy krystalizacji pojawi się najpierw mniej trwała odmiana *a*, bogatsza w energję, w myśl reguły Ostwalda o stopniowych reakcjach. Odmiana ta przejdzie następnie w odmianę *b* jako najtrwalszą, mającą w danych warunkach najniższe ciśnienie pary. Odmiany alotropowe, jak już na wstępie zaznaczyliśmy, różnią się właściwościami fizycznymi i chemicznymi. E. Petersen podaje w swojej pracy,² że do stwierdzenia allotropji u pierwiastków trzeba zbadać różnice w energii wolnej, rozpuszczalności, ciężarze właściwym i cieple właściwym, ponieważ te wielkości są związane z budową cząsteczek.

Z różnicą w energii wolnej spotykamy się naucecznie u odmian alotropowych tlenu i fosforu. Ozon i fosfor biały cechują się większą zdolnością do reagowania, aniżeli zwykły tlen i fosfor fioletowy. Dla utworzenia ozonu potrzeba doprowadzić energję; mogą to być np. ciche wyładowania elektryczne. Cząsteczka ozonu O_3 jest związkiem nietrwałym endotermicznym. Wzór strukturalny cząsteczki ozonu przyjmuje się w postaci: I. $\begin{array}{c} O \\ \diagup \quad \diagdown \\ O-O \end{array}$, lub II $O=O-O$. Łatwo z tych wzorów

² Z. physik. Chem. 8, 601 (1891).

wywnioskować, że ozon nie może być układem trwałym i że będzie się rozpadał na tlen zwykły O_2 , przechodząc przez odmianę O .

Zdolność łączenia się atomów na większe lub mniejsze agregaty (polimeryzacja), jak np. u tlenu O , O_2 , O_3 , O_4 ,³ lub azotu N , N_2 , N_3 , jest zjawiskiem częstym u metaloidów. Chlorowce, tlenowce i azotowce dostarczają dużo przykładów tego typu, przyczem w wielu wypadkach występuje równowaga dynamiczna wśród odmian.

Siarka posiada dwie odmiany stałe krystaliczne, rombowa i jednoskośną, szereg odmian bezwartościowych, oraz dwie odmiany płynne. Odmiany krystaliczne mają temperaturę przejścia $95,6^\circ C$, a zbudowane są z cząsteczek S_8 , co stwierdzono krioskopowo, przez oznaczenie ciężaru drobinowego. Inne odmiany posiadają cząsteczki S_6 , S_4 , S_2 , występujące bądź indywidualnie, bądź w równowadze dynamicznej. Siarka daje przykład odmian polimorficznych. Fosfor znany jest pod dwoma postaciami stałymi: trwałą odmianą jest fosfor fioletowy, nietrwałą biały, tak zwana czerwona postać fosforu jest formą nietrwałą i jest mieszaniną różnego gatunku kryształów.⁴

Z prac A. Smitsa, prowadzonych nad fosforem, wynika, że obydwie postacie allotropowe fosforu cechuje równowaga wewnętrzna najmniej dwóch gatunków cząsteczek. Odparowując w próżni fosfor fioletowy, otrzymujemy pozostałość o niższej prężności pary, aniżeli prężność fosforu wprowadzonego na początku. Tak np. na początku doświadczenia notowano ciśnienie pary w temperaturze $460^\circ C$ — 3 atm., podczas gdy pozostałość wykazywała w tej samej temperaturze ciśnienie tylko 1 atm. W roku 1910 A. Smits⁵ postawił teorię, że allotropja występuje wskutek istnienia w danej substancji (w pierwiastku, czy w związku) mieszaniny cząsteczek różnego gatunku. Te cząsteczki mogą być ze sobą w równowadze dynamicznej, podobnej do równowagi tautomerycznej, występującej u związków organicznych. Jeżeli ta równowaga ustala się w sposób ciągły i szybki, dane ciało zachowuje się jako jednorodne, jednoskładnikowe, jeżeli zaś równowaga ustala się powoli, lub jest wstrzymana, wtenczas każdy gatunek cząstek zachowuje się jako oddzielny składnik, a ciało zmienia własności. Ostatni wypadek zachodzi np. podczas nagłego ogrzewania lub oziębiania, albo też przy nagłym parowaniu. Wspomniane badania A. Smitsa nad fosforem, jak również badania nad pięciotlenkiem fosforu, jodkiem rtęci, oraz innymi ciałami, a ostatnio ogłoszona praca⁶ o tlenku arsenu, zdają się potwierdzać powyższą teorię, postawioną jako ogólną teorię allotropji. Inne światło na istotę allotropji rzuciła analiza zdjęć rentgenograficznych, jak to zobaczymy na diamencie i graficie, krystalicznych odmianach węgla. Diament, poszukiwany drogi kamień, jest postacią nietrwałą, ma gęstość 3,5, ma dużą łamliwość światła, jest bardzo twardy i odporny chemicznie. Zamieszczona ryc. 3 pokazuje

³ Haries, Ber. 45, 936 (1912).

⁴ A. Smits i S. C. Bakhorst, Z. physik. Chem. 91, 249 (1916).

⁵ Chem. Weebblad 7, 79, 155 (1911), Z. physik. Chem. 76, 421 (1911).

⁶ A. Smits i E. Beljaars, Z. physik. Chem. 167, 273 (1933).

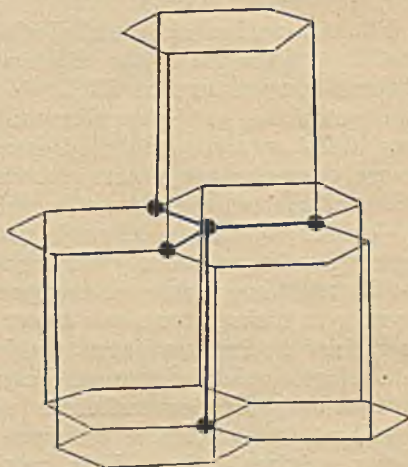
budowę siatki krystalograficznej diamentu, ustalonej na drodze rentgenograficznej.⁷

Diaament krystalizuje w układzie regularnym, każdy jego atom jest z czterech stron związany z innymi atomami, stosownie do czterowartościowości węgla, i znajduje się w środku tetraedru, utworzonego z czterech atomów węgla.

Grafit, druga odmiana węgla, ma gęstość 2,3, jest miękki i nie tak odporny chemicznie. Siatka krystalograficzna grafitu⁸ (ryc. 4) ma odmienną strukturę, inne ułożenie atomów, aniżeli diaament, stąd też pochodzi różnica własności obu tych form węgla.



Ryc. 3.

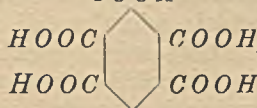


Ryc. 4.

Grafit ma budowę listkową, atomy węgla, wiążąc się ze sobą, tworzą warstwy sześciobocznych pierścieni. Łupliwość grafitu wzdłuż płaszczyzn sześcioboków, oraz otrzymany przez utlenienie grafitu kwas

COOH

mellitowy, związek o wzorze



, przemawiają za

COOH

przyjęciem powyższej siatki krystalograficznej. Dotychczas nie znamy punktu przejścia grafitu w diaament. Próby Moissana, dające tylko małe kryształki diamentu, wskazują, że punkt ten leży przy bardzo wysokim ciśnieniu i przy wysokiej temperaturze.

Metale takie, jak *Al*, *Cu*, *Fe*, *Ni*, *Sn*, *Zn* i inne, dają liczne przykłady odmian alotropowych, które występują raczej w wyższych temperaturach. Odmiany te są przeważnie enantiotropowe, a różnią się

⁷ A. Eucken, Grundriss der physikalischen Chemie (1922).

⁸ A. Eucken, Grundriss der physikalischen Chemie (1922).

między sobą rozmieszczeniem atomów w kryształach. Zainteresowanie do badań wzbudziła swoim zachowaniem cyna. Spostrzeżono bowiem, że wyroby z cyny w pewnych warunkach tracą spójność i rozsypują się. Dzieje się to w niskich temperaturach wskutek t. zw. zarazy cynowej, która jest allotropową odmianą cyny białej. W niskiej temperaturze, panującej przeważnie w kościołach i w muzeach, ulegają zepsuciu pieszczaki w organach i przedmioty sztuki. Zbadano, że cyna występuje w kilku odmianach:

odmiana:	szara,	biała, (tetragonalna),	rombowa
c. wł.:	5,8,	6,55,	7,2

Punkt przejścia cyny białej w szarą, wyznaczony w nowszych pracach E. Cohena⁹ na drodze dilatometrycznej (pomiaru zmiany objętości), ma temperaturę $\text{ca } 13^{\circ}\text{C}$. W temperaturach niższych od 13°C trwałą odmianą jest cyna szara, nietrwałą biała. Szybkość przemiany cyny białej w szarą zależy od szeregu czynników, mianowicie temperatury, obecności cyny szarej, obecności soli pinkowej ($(\text{NH}_4)_2\text{SnCl}_6$) i t. d. Maksimum szybkości w zależności od temperatury oznaczono na -48°C . W naszym klimacie znajdują się przedmioty z cyny większą część roku w stanie nietrwałym.

Jak niektóre własności fizyczne allotropowych odmian metali są w praktyce niekorzystne, tak znowu bywają odmiany o nader cennych własnościach. Przykład tego widzimy choćby na żelazie, względnie stali. Hartowanie i odpuszczanie stali, nadające jej większą lub mniejszą twardość, jest zamrażaniem stanu równowagi (odmiany żelaza z węglem), osiągniętej w wyższych temperaturach. Krzywa szybkości ostygnięcia żelaza daje zagięcia, wskazując na nieciągłość własności fizycznych, czyli na istnienie allotropowych odmian.¹⁰ Zdjęcia rentgenograficzne dowodzą, że przemiany w temperaturach 1401°C i 906°C są polimorficzne, przy przemianie w temperaturze 768°C siatka krystalograficzna nie zmienia się, a w tej temperaturze żelazo traci swoje magnetyczne własności.

Badania E. Cohena i jego współpracowników wykazały, że stałe fizyczne wyznaczono dla wielu metali niedokładnie, gdyż nie badano czystych chemicznie i fizycznie próbek metali. Własności metali zmieniają się bowiem w zależności od sposobu ich otrzymywania, obróbki, wieku i t. d. Przeważna ilość metali, używanych w technice, znajduje się w równowadze nietrwałej. Ustalenie się stanu równowagi, właściwego danej temperaturze, następuje bardzo powoli, stąd pochodzi możliwość praktycznego wykorzystania własności odmian nietrwałych w danych temperaturach.

Wśród związków nieorganicznych nie brak też licznych przykładów występowania odmian allotropowych. Szereg odmian wykazuje w wyższych temperaturach kwarc; trójtlenek arsenu posiada dwie odmiany krystaliczne i jedną bezpostaciową. Odmiany krystaliczne As_2O_3 , jed-

⁹ E. Cohen i K. Douwes Dekker, Z. physik. Chem. 127, 178 (1927).

¹⁰ F. Wever, Z. anorg. Chem. 162, 193 (1927).

noskośna i oktoedryczna, mają punkt przejścia w 221°C , wyznaczony przy badaniu rozpuszczalności tych odmian.

Siarczki metali jak HgS , MnS , Sb_2S_3 , ZnS i t. d. występują w różnych odmianach. Siareczek rtęci ma formę trwałą barwy czerwonej, zwaną cynobrem; pod tą postacią występuje w naturze. W pracowni przy strącaniu siarczku rtęci otrzymujemy zawsze czarny nietrwały siareczek. Znane i rentgenograficznie zbadane są dwie postacie siarczku cynku: blenda cynkowa, krystalizująca w układzie regularnym, nieprzewodząca elektryczności, oraz wureyt, który krystalizuje w układzie heksagonalnym i przewodzi elektryczność. Te dwie odmiany stoją w podobnym związku ze sobą, jak diament i grafit, różniąc się ułożeniem atomów cynku i siarki w kryształach.

Wspomnieliśmy już o jodku rtęci, który posiada odmianę czerwoną i żółtą i punkt przejścia w 127°C ; także jodek srebra i halogenki innych metali mają odmiany alotropowe. E. Cohen stwierdza na przykładach soli, że występowanie odmian jest powodem niedokładnego wyznaczenia wartości ich stałych fizycznych, podobnie jak to zbadał u metali. Np. ciepła rozpuszczania siarczanów potasu i talu, oraz azotanu sodu są różne ze zmianą warunków przy otrzymywaniu tych związków. Fakt ten świadczyłby o istnieniu odmian. Podano tylko nieliczne przykłady alotropji, jest ich bardzo dużo, a obfituje w nie również chemia organiczna.

Nakoniec wspomniemy jeszcze o tak doniosłym dla nauki odkryciu, jak stwierdzenie istnienia dwóch gatunków cząsteczek wodoru, orto i para. Jest to zdobycz z przed kilku lat. Czysto teoretyczne rozważania R. Meekego¹¹ nad zmienną intensywnością linii widma symetrycznych cząsteczek zapoczątkowały przypuszczenie o odmianach alotropowych cząsteczek H_2 . Przypuszczenie to zostało należycie wythumaczone na podstawie nowej teorii budowy materji, t. zw. mechaniki fal, a potem eksperymentalnie stwierdzone.¹² Para- i orto-wodór istnieją w temperaturach zwykłych w stosunku 1:3. W temperaturach niższych następuje przesunięcie równowagi na korzyść odmiany para, w wyższych na korzyść orto-wodoru. Następnie stwierdzono również teoretycznie na podstawie analizy widma, że w cząsteczkach C_2 , N_2 , F_2 , Cl_2 , J_2 występują też odmiany. Istnieje przypuszczenie co do występowania odmian u cząsteczek więcej atomowych, jak H_2O , NH_4OH , CH_4 .

Badania nad alotropją, które powiększają jeszcze ciągle jej przykłady, mają bardzo duże znaczenie tak w teorii, jak i w praktyce.

ENCYKLOPEDIA ŚWIAT I ŻYCIE

jest najlepszym wprowadzeniem w zagadnienia współczesnej wiedzy.

Prospekty wysyła bezpłatnie

Lwów, Czarnieckiego 12 KSIĄŻNICA-ATLAS S. A. Warszawa, N. Świat 59

¹¹ Physikal. Z. 25, 597 (1924), Z. Physik. 31, 709 (1925).

¹² K. F. Bonhoeffer i P. Hartek, Sitzber. Preuss. Akad. Wiss. (1929).

ŻÓŁW BŁOTNY.

(Emys orbicularis L.).

Jedyny nasz środkowo-europejski przedstawiciel rzędu żółwi (Chelonia) klasy gadów (Reptilia) ma za sobą sporą literaturę biologiczną, mało się jednak o nim czyta u nas, zwłaszcza w pismach popularno-naukowych. Ale i wspomniana literatura naukowa nie wyczeruje jeszcze całego szeregu zagadnień z życia a zwłaszcza obyczajów żółwia błotnego tak, że dalsze obserwacje nad tem zwierzęciem są ciągle bardzo pożądane. Mało się o żółwiu naogół mówi i pisze, a przecież jest to zwierzę, które, pomijając już swe odosobnione stanowisko faunistyczne, ma w całym swym jestestwie niezmiernie wiele ciekawego. Już sam egzotyzm tego zwierzęcia, jakby zabłąkanego na dalekiej północy, zasługuje na uwagę.

Pierwotnej ojezyny naszego żółwia należy bezsprzecznie szukać dalej na południu, zapewne w krajach śródziemnomorskich, gdzie i dzisiaj gatunek ten zamieszkuje całą południową Europę od Hiszpanji przez południową Francję, Apenin, Bałkan i sięga do Małej Azji. W paśmie umiarkowanej Europy obejmuje żółw błotny swym zasięgiem całą Polskę oraz Niemcy wschodnie po Łabę. Z Polesia wybiega wąski pas zasięgu w kierunku pd. zach. aż do morza Kaspijskiego. Zatem w Polsce i krajach bałtyckich osiągnął on najdalej na północ wysunięte placówki. Syntetyczne ujęcie rozsiedlenia żółwia w Polsce zostało przeprowadzone dla Pomorza, gdzie stanowiska jego skartował na podstawie długoletnich obserwacyj Muzeum gdańskiego i własnych w latach 1905 do 1913 prof. Dahms. Na tej podstawie stwierdza on, że żółwia nie można na tym terenie uważać za gatunek wymierający, jak to niektórzy twierdzili, oraz że wbrew twierdzeniu Brehma żółw dochodzi do samego wybrzeża Bałtyku.

Ten dziwny na pierwszy rzut oka typ rozsiedlenia, jaki widzimy na załączonej mapce¹ staje się jako tako zrozumiały dopiero po głę-



Ryc. 1. Rozmieszczenie żółwia błotnego (*Emys orbicularis* L.) w Europie.

¹ Z Domaniewskiego! „Zarys geografji zwierząt“.

szej analizie warunków klimatycznych i wymagań żółwia pod tym względem. Dziwnem musi się przedewszystkiem zdawać, że zwierzę o życiu ziemnowodnem obejmuje tereny tak suche jak południowa Rosja (opad roczny poniżej 50 cm), oraz że dogadza mu wogóle tak różnorodne pod względem klimatycznym warunki, na jakie natrafiamy między półwyspem Bałkańskim a brzegiem Bałtyku.

Jeśli jednak przejrzymy kartogramy izoterm miesięcznych Europy, to uderzy nas ogromne podobieństwo ogólnego przebiegu linii zasięgu żółwia z linjami izoterm miesięcy zimowych od października do marca włącznie, przyczem podobieństwo to najbardziej uderza w lutym.



Ryc. 2. Izotermy miesiąca lutego w Europie. (Izotermy zredukowane do poziomu morza).

To rozsiadlenie oraz jego zgodność z przebiegiem izoterm zimowych miesiący wyjaśnia się na podstawie znajomości warunków termicznych, wymaganych przez żółwia. Wiadomo, że, jakkolwiek lubi on bardzo miejsca wilgotne, to jednak z drugiej strony jest ogromnym zwolennikiem ciepła i słońca. Wszyscy przyrodnicy, którzy zajmowali się bliżej żółwiem, stwierdzają zgodnie jego wybitną skłonność do wygrzewania się na słońcu, przyczem obserwowano w terariach, że zwierzęta ustawiały się tak do promieni słonecznych, ażeby ich dobroczynne działanie jak najlepiej wykorzystać. To samo obserwowali autorzy także i u swego żółwia, który, oswoiwszy się z rozkładem mieszkania, przebywał zawsze najchętniej w miejscach najlepiej nasłonecznionych, wygrzewając się godzinami.

Tęsknota do wody u żółwia duża, nie zmniejsza jednak jego wytrzymałości na suszę i brak ulubionej kąpeli. Ale tylko w ocieplonej wodzie czuje się rażno i jest rzeźki.

Stąd też suchsze okolice południowej Rosji nie są dla żółwia terenem niemożliwym do trwałego zamieszkania.

Sen zimowy jest dla żółwia koniecznością. Kardynalnym błędem domowych hodowli jest przetrzymywanie żółwia przez zimę w opalonym pokoju. Zima przebyta bez snu wyczerpuje zwierzęta ogromnie i jest nieraz przyczyną ich niewyjaśnionej śmierci na wiosnę. Cały metabolizm organizmu żółwia, regulowany według stanu temperatury zewnętrznej, zatrzymuje się w okresie zimowym. Zwierzę nie przyjmuje wówczas pokarmu i pozostaje w stanie odrętwienia. Tętno i oddech zo-

staje bardzo znacznie zwolnione, a co za tem idzie, zużycie zapasów pokarmowych jest minimalne. Jeśli natomiast zmusimy zwierzę do przebywania w wyższej temperaturze, wówczas ani tętno ani oddech nie mogą doznać zwolnienia, a wskutek tego zużycie materiałów pokarmowych jest anormalnie duże. W rezultacie zapasów tych nie starczy na całą zimę i zwierzę ginie na wiosnę wskutek wyczerpania.

Zatem pewna maksymalna ciepłota miesięcy zimowych nie może być przekroczona ze względu na sen zimowy.

Jakkolwiek jednak żółw potrzebuje obniżenia temperatury, ażeby móc odbyć swój zimowy sen, który jest dla niego koniecznością, to jednak jest on w czasie snu bardzo wrażliwy na mróz poniżej pewnego minimum. Również i w stanie letnim zimno jest dla żółwia bardzo szkodliwe, jak wogóle dla wszystkich zwierząt o zmiennej temperaturze ciała. Brehm, mówiąc o twardości życia żółwia, pisze, że zwierzęta dekapitowane żyły i poruszały się kilka tygodni i że jedynym sposobem szybkiego zabicia żółwia bez naruszania pancerza jest włożenie zwierzęcia do mieszaniny oziębiającej (Kersten).

Wymaganie termiczne żółwia w okresie snu zimowego stawiają zatem temperaturze otoczenia pewne nieprzekraczalne granice, osiągalne — rzecz prosta — nie inaczej jak dostosowaniem zasięgu zwierzęcia do nich. Stąd zgodność granic wschodniego i zachodniego zasięgu żółwia z izotermą lutego 1 i — 4° C.

Że żółw znosi w ciągu snu zimowego temperatury poniżej zera, tego dowód mieliśmy tej zimy na naszym okazy. Podczas najsilniejszych mrozów, które w grudniu dochodziły w Bydgoszczy do —15° C, wykazywał termometr w skrzynce do zimowania przy samem ciele zwierzęcia —1° C. Temperatura ta widocznie mu już nieco dokuczyła, gdyż po paru dniach wygrzebał się z zimnego piasku i ułokował się na jego powierzchni tuż pod grubą warstwą mehu.

Tak więc, dziwny na pierwszy rzut oka obraz rozsiedlania żółwia staje się mniej więcej zrozumiały na podstawie jego właściwości biologicznych.

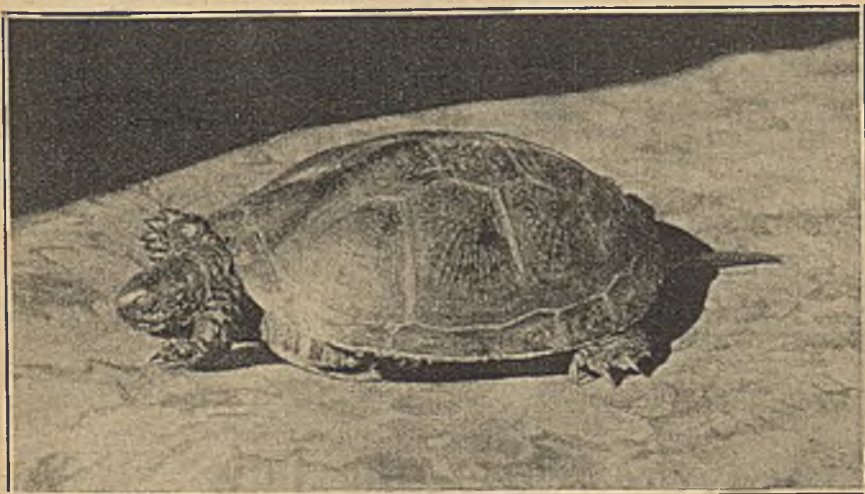
W literaturze istnieją sprzeczne dane o głosie żółwia. Węgierski przyrodnik Sajo zapewnia, że samiec wydaje w czasie godowym gwizd, słyszalny o kilka kilometrów. Dosyć trudno jednak uwierzyć w tego rodzaju potężny głos w małym cielem, gdyż musiałby on chyba równać się sile gwizdu parowozu. Brehm powołując się na Kammera i Tommasini pisze, iż samiec wydaje tylko jęklive tony.

Wydawanie głosu stoi z reguły w związku z drogami oddechowemi i mechanizmem oddychania. Siła tego typu głosów jest więc wprost proporcjonalna do stopnia rozwoju organów oddechowych, przyczem mogą ją potęgować lub modyfikować specjalne organy głosowe, umieszczone wewnątrz dróg oddechowych. Żółw nie posiada specjalnych organów głosowych, pozostaje zatem tylko możliwość wydawania głosów przepuszczaniem powietrza przez odpowiednio nastawiony otwór gębowy, przyczem jama ustna względnie wydęta gardziel może służyć jako rezonans. Wiadomo, że niektóre ryby, jakkolwiek według opinii ogółu nie mają głosu, wydają jednak pewne tony przy pomocy pęche-

rza pławnego jako rezonansu. Płazy mają dość silne głosy, jak tego dowodem są koncerty żabie. Daleko im jednak do gwizdka parowozu. Gady mają ograniczone zdolności wydawania głosów ze względu na małą ruchliwość klatki piersiowej i słabą błoniastą przeponę. U żółwi klatka piersiowa jest niemal całkiem nieruchoma tak, że napełnianie płuc powietrzem odbywa się nie drogą prostego rozszerzania jamy płucnej jak u ptaków i ssaków, lecz drogą „połykania“ powietrza przy szczelnie zamkniętym pyszczku. Pomaga przy tej pracy workowate rozszerzenie podgardla, wykonujące podobnie jak u płazów ruchy oscylacyjne. U żółwia błotnego i innych *Cryptodira* istnieje pewna wzajemna ruchliwość obydwóch części pancerza, brzusznej i grzbietowej, dzięki czemu mogą one współdziałać przy oddychaniu. Obserwując bacznie oddychanie żółwia mogliśmy, oprócz ruchów podgardla i skóry w pachwinach i na ramionach, zauważyć bardzo nieznaczne ale wyraźne rozchyłanie się obu części pancerza.

Organy oddechowe i mechanizm oddychania nie jest zatem u żółwia zdolny do wydawania potężnych głosów o jakich mówi Sajo. Że jednak żółwie wydają pewne gwizdy to zdaje się nie ulega wątpliwości. Okaz, na którym prowadzimy obserwacje, jest samicą, a te podobno mają mniejsze zdolności do gwizdania. W ciągu niespełna roku naszych obserwacji zanotowaliśmy tylko dwa albo trzy razy głos, wydany lekkim dmuchnięciem przez niezupełnie zwarty pyszczek. Było to w chwilach niezadowolenia, zwłaszcza kiedy żółw, walcząc z jakąś zaporą, stojącą na jego drodze, nie mógł jej przekroczyć. Ton ten można bardzo łatwo naśladować krótkim dmuchnięciem przez zaciśnięte do wymowy angielskiego „w“ wargi.

Żółw, znajdujący się w naszej obserwacji, należy według prof. Wernera do największych okazów, spotykanych w środkowej Europie, mie-

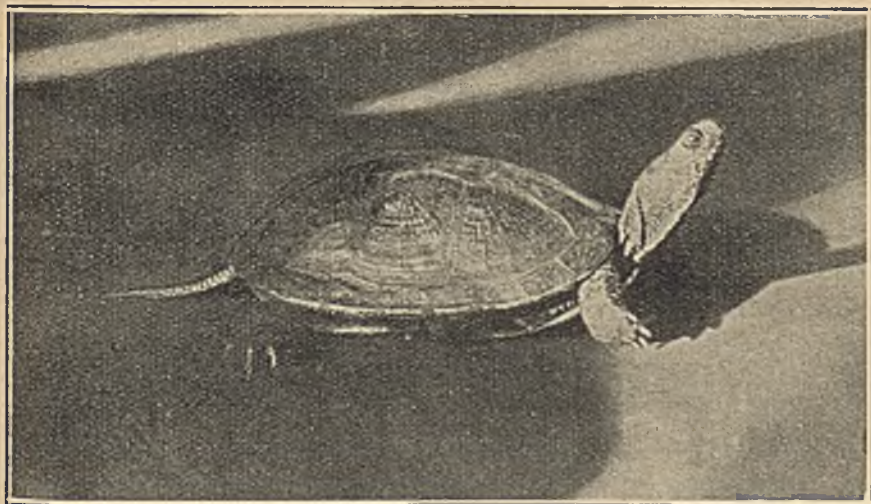


Ryc. 3. Żółw błotny (*Emys orbicularis* L.).

rząc 32 cm długości, z czego na pancierz w linii prostej przypada 18 cm. Południowo-europejskie okazy dochodzą podobno do 36 cm długości skorupy. Nasz, złowiony pod Chmielnikami na łąkach, przylegających do kanału noteckiego, należy zapewne do fauny tegoż kanału i przyległych mokradeł. Jeśli obliczenie Fischer-Sigwart'a w pracy p. t.: „Die europäische Schildkröte, ihr Vorkommen in der schweizerischen Hochebene und ihr Leben im Aquarium und im Terrarium“ (Zool. Garten, Jahrg. 34, 1893) ma podstawy realne, to przyjmując wiek żółwi o pancierzu 13,4 cm długim na 41 lat, trzebaby naszemu okazowi policzyć co najmniej około 70 wiosen, licząc się z tem, że z wiekiem tempo wzrostu maleje.

Okaz ten napewno nie był nigdy w niewoli, na co wskazuje jego zachowanie się w stosunku do podawanego mu pokarmu, z czem mieliśmy przez jakiś miesiąc sporo kłopotu. Żółwia tego otrzymaliśmy z początkiem maja, a więc wkrótce po śnie zimowym. W okresie tym są żółwie szczególnie żarłoczne, mimo to jednak nasz egzemplarz odwracał się z niechęcią od wszelkiego podawanego mu pokarmu, który składał się kolejno z dżdżownic, żab, kijanek, oraz surowego mięsa wołowego. Możliwe, że działała tu osłabiająco na apetyt temperatura wody, która w jego basenie pokarmowym nie wynosiła więcej jak 10—12° C, jednakowoż rodzaj pokarmu był bezwzględnie decydujący. Zdarzyło się bowiem raz w ciągu tych prób, że żółw zaatakował żabę, ale rozdarłszy ją, zostawił nietkniętą. Wreszcie skoro zawiodły wspomniane wyżej próby, postaraliśmy się o małe żywe rybki, sprzedawane na targu specjalnie dla wędkarzy jako przynęta dla ryb. I oto skoro tylko żółw poczuł jedyny widocznie uznawany przez niego pokarm (w wodzie o tej samej temperaturze, w jakiej gardził innym pokarmem), zabrał się do niego niezwłocznie z dużym apetytem.

Załatwiwszy wreszcie tę kwestję dietetyczną, mogliśmy przystąpić do obserwacji nad pobieraniem pokarmu. Przedewszystkiem chodziło o wyjaśnienie znanego w literaturze faktu, że żółw ze zdobyczą, złowioną na lądzie, umyka zawsze do wody. Skoro zwierzę zaczęło przyjmować pokarm z ręki, co bardzo rychło nastąpiło, włożyliśmy do jego basenu deskę o szerokości, równej szerokości ciała żółwia, tak ustawioną, że częściowo wychodziła ponad zwierciadło wody. Na tej części nadwodnej żółw chętnie przesiadywał, uważając widocznie wodę za zimną. Przyjawszy kęs pokarmu w tej pozycji, trzymało go zwierzę bezradnie w pyszczku, oglądając się zwolna wokoło, wreszcie, nie mogąc się obrócić na wąskiej desce, zaczęło tyłem zsuwać się do wody. Zanurzony się zupełnie, wykonało pod wodą krótki ruch głową do przodu i otworzyło równocześnie szerzej pyszczek, wskutek czego kęs dostał się do przełyku. Jasne się zatem stało, że opór wody potrzebny mu jest do przesunięcia kęsa pyszczka do przełyku. Ten sam zupełnie manewr powtarzał się zawsze przy karmieniu poza wodą. Również kęs, oddarty samodzielnie pod wodą, połykany był przy wyrzucie głowy wprzód. Mięsisty, krótki i gruby język, mało roześciągły przełyk oraz brak gruczołów ślinowych składają się na ten charakterystyczny sposób połykania pokarmu.



Ryc. 4. Żółw błotny (*Emys orbicularis* L.).

Czając się w wodzie na przepływającą rybę, trzyma żółw nieruchomo głowę wzniesioną esowato do góry i stara się nagłym wyrzutem głowy chwycić zdobycz od spodu za przednią część podbrzusza. Zbyt niej zgrabności w tem bynajmniej nie okazuje, owszem, pudłuje bardzo często, zaczynając czatowanie od początku. Może ogromna wytrzymałość na brak pokarmu stoi z tą małą sprawnością w związku przyczynowym. Z rybą, chwyconą za ogon, nie daje sobie stanowczo rady, gubiąc ją bardzo prędko. Zauważywszy to, podawaliśmy mu rybki poza wodą lub w wodzie ogonem lub grzbietem, i oto żółw odwracał się z niechęcią, przyjmując natomiast pokarm łapczywie, skoro mu go podano głową lub przodem podbrzusza. Sprawa wyjaśniła się prędko, mianowicie okazało się, że zwierzę, chwyciwszy trafnie rybę za podbrzusze, rozdziera ją pazurami w szczelinach skrzelowych, t. j. starając się założyć pazury za operecula. Ryba w ten sposób potraktowana ginie natychmiast i teraz dopiero może się drapieżnik zabrać do spokojnego jej skonsumowania, nie troszcząc się przytem bardzo, jeśli mu się ryba z chwilą oddarcia kęsa wymknie i zostanie ruchem nóg nieco odrzucona. W takim wypadku wystarczy bowiem podплыnąć nieco do martwego łupu, ażeby go ponownie chwycić.

Ta nieudolność żółwia przy chwytaniu pokarmu w wodzie jest może w warunkach sztucznych nieco przesadzona wskutek tego, że żółw nie ma tu możności zajęcia odpowiednio mocnej pozycji. Przypuszczalnie idzie mu to zgrabniej w warunkach naturalnych, gdzie może sobie rybę weisnąć w jakąś szczelinę wśród korzeni lub kamieni, a i sam ma mocne oparcie w mule, czy też wśród roślinności na dnie wody. W każdym jednak razie różnica obserwacyj nie może być zbyt poważna i przyjąć trzeba raczej, że sprawność żółwia w tym względzie nie jest wielka.

Szczęki żółwia są coprawda mocne, ale brzeg pyszczka jest stanowczo za miękki i za tępy na to, ażeby nim można było odgryźć kęs jak zębami. To też żółw nie odgryza lecz odrywa kęsy, ciągnąc zdobycz trzymaną pazurami. Często, zwłaszcza na świeżo zabitej rybie, pyszczek ześlizguje się, zdzierając tylko łuski i śliską skórę.

Wydalanie odchodów odbywa się zawsze w wodzie, wkrótce po przyjęciu pokarmu, na co już w literaturze zwracano uwagę.

Zwolna przyzwyczał się żółw do mięsa wołowego, które w stanie surowym, podawane małymi kawałkami, zjadał nawet chętnie. Od żab, kijanek i dżdżownic odwracał się jednak zawsze z pogardą. Mamy jednak dane sądzić, że ryby nie stanowią wyłącznego pokarmu żółwia, cc zresztą byłoby prawdopodobne. W czasie prób dietetycznych puszczały często do dużego basenu w parku, zjadł pewnego razu prawdopodobnie pływaka żółtobrzezka (*Dytiscus marginalis*), który po wizycie żółwia znikł a zato w odchodach znalazły się szczątki pancerza chitynowego chrząszcza. Dokładnie ich, niestety, nie badaliśmy, tak że nie możemy stwierdzić tożsamości gatunkowej strawionego łupu.

Co do zdolności psychicznych żółwia to niewiele można o tem powiedzieć. Ze stosunku wagowego mózgu do ciała, który u okazów ważących 1 kg wynosi według Brehma 1/3000, można sądzić, że zdolności te będą niewielkie. A jednak szybkie oswojenie się tego starego napewno i bezwątpienia dzikiego okazu z warunkami zupełnie dlań obcemi świadczyłoby o większych zdolnościach psychicznych. Szybkie oswojenie się z rozkładem mieszkania, zapamiętanie miejsc nasłonecznionych, a zwłaszcza pewne, widocznie większe przywiązanie czy też zaufanie do osoby stale go karmiącej, jest dowodem weale niepoślednich zdolności psychicznych. Nie chcę ich oczywiście analizować ani klasyfikować, zostawiając tę czynność zoopsychologom.

Ruchliwość żółwia w wodzie jest znacznie większa niż na lądzie. Przedewszystkiem bowiem pływa doskonale, choć nie szybko. Na lądzie powolny, choć, jak mówią hodowcy, szybszy od żółwia greckiego, najchętniej przebywa bez ruchu wygrzewając się na słońcu. Zwłaszcza pod koniec lata powolność zwierzęcia staje się wprost uderzająca, bo zdarza się nieraz, że przesiaduje on godzinami w pozycji z niedociągniętą po ostatnim kroku nogą, ba nawet w powietrzu zapomnianą. Sądziłismy początkowo, że może równa podłoga odbiera mu możliwość żwawszych ruchów, jednakowoż puszczone na trawę w ogrodzie, nie poprawił w tym kierunku swojej opinii.

Jaka jest wrażliwość zmysłów żółwia, tego na razie nie umiemy z własnych obserwacji powiedzieć. Czułość skóry w pachwinach nie jest bynajmniej tak duża, jak mówi Brehm, bo dopiero dość długotrwała podnieta wywołuje wciągnięcie odnośnej nogi. Drażnienie skóry na podgardlu nie wywołuje żadnej reakcji obronnej; trudno powiedzieć, czy przyjmuje to z zadowoleniem czy obojętnością. Lekkie natomiast ujęcie szyi z boku tuż poza nasadą czaszki wywołuje natychmiastowe wciągnięcie głowy głęboko w pancerz.

Wiele jeszcze zagadek kryje to dziwne stworzenie, jakkolwiek tak częstym jest obiektem hodowli domowej, niemal narówni z greckim

zółciem. Szczególnie w Niemczech, oraz przed wojną w Gdańsku był on „modny“. Dahms pisze, że każdy uczeń w Gdańsku uważał sobie za punkt honoru trzymać w domu zółwia, aż doszło do tego, że zaabsorbowanie hodowlą spowodowało zaniedbanie w nauce i w rezultacie surowy zakaz władz szkolnych utrzymywania tych zwierząt. Ponieważ wielu uczniów wypuściło wówczas swych wychowanków na wolność, zatem Dahms przypuszcza, że może popospolitosc tego gatunku na terenie Gdańska tu ma częściowo swe źródło.

STANISŁAW SIEDLECKI, Warszawa.

OSTATNI DZIEŃ NA WYSPIE.

18-ty sierpień 1933.

Ostatni dzień naszego pobytu na Wyspie Niedźwiedziej; dzień szary i mglisty jak tyle, tyle innych, które biegły niezmiennie w ciągu tych niemal trzynastu miesięcy, przeżytych w naukowej placówce polskiej, założonej na okres „Roku Polarnego“ na Wyspie Niedźwiedziej.

Naszą stację zwinęliśmy już przedwczoraj, a dziś dopakowujemy tylko prywatne kufry i ręczne walizy. Olbrzymie skrzynie z aparatami i materiałami naukowymi oraz naszym rocznym ekwipunkiem od rana wozimy mozolnie nad brzeg morza zardzewiałym wózkiem z dawnej kopalni, pchając go po starych szynach ku wybrzeżu. Tu z ponad 30 metrowej skalnej szkarpy opuszczamy te cenne ciężary ponad same fale na zielonawo-bure płyty wybrzeża, do których przybić ma dziś wieczór łódź ze statku, który zawiezie nas daleko na południe, do tak wytęsknionej cywilizacji.

Dziwne uczucia rodzą się w naszych sercach. Bardzo zżyliśmy się z tym pustynnym skrawkiem ziemi, otulonym przez mgły i wymiatanym przez huragany... z tą „naszą Wyspą“. Dziwnem się nam wydaje, że gdzieś może istnieć inny świat i inni ludzie. — Na refleksje jednak nie mamy czasu.

Jak to dobrze, że ciężkie skrzynie opuszczamy obecnie wdół, a nie musimy ich wciągać wgórę, tak jak rok temu. Teraz zresztą tego „słodkiego ciężaru“ jest tylko 15; gdy przyjeżdżaliśmy, mieliśmy 137 wielkich pak, które pracą własnych rąk wyciągaliśmy ponad urwisko.

Ostatni nasz obiad na Wyspie jemy u telegrafistów. Przy stole rozmowa ożywiona, znać jednak, że jesteśmy wszyscy bardzo podnieceni. Telegrafista Lindberg śmiejąc się do mnie opowiada, jak to statek będzie się huścić na falach. Wykonuje rękami powolne ruchy wprzód, wtył i na boki. — Z miejsca tracę apetyt.

Około 1-szej po południu zjawiają się ludzie ze statku, który ma nas zabrać do Norwegii. Przyjechali nieco wcześniej i nagłą nas do pośpiechu, bo fala podobno rośnie i mogą być trudności z przedosta-



Ryc. 1. Ostatni rzut oka na Wyspę Niedźwiedź.



Ryc. 2. Dwa wieloryby finwale oddychają ponad powierzchnią morza.

niem się z Wyspy na statek. — Przebiegamy więc po raz ostatni puste pokoje naszego domku i wkrótce potem pakujemy ostatni wagonik naszych rzeczy. — Ręczne walizy, chronometry, barometr naczyniowy i kufer z materiałami naukowymi, zebranymi na Wyspie, będziemy zawsze wieźć przy sobie.

Na brzegu żegnamy telegrafistów. „Dowidzenia, Stashek!” Dowidzenia. Wróć jeszcze tutaj... „No, to spójrz dobrze na Wyspę, żebyś ją poznał jak wrócisz”. — Już ja ją poznam. Dowidzenia ci, szara „Wyspo Usiłowań”.

Wsiadamy do skaczącej na falach łodzi, z której wdrapujemy się na pokład 30-tonnowego stateczku rybackiego, małego i brudnego z zewnątrz. — Zamieszkać mamy jednak w czyściutkiej kabinie kapitana, do której wnosimy odrazu niezbędne nam rzeczy.

Rozlega się hurkot wyciąganego łańcucha kotwicznego, potem tętno spalinowego motoru staje się szybsze i statek powoli rusza z miejsca. — Wychodzimy na pokład. Mija nam przed oczami walący się stary dźwig węglowy. Przed nim stoją telegrafiści. Krzyżąc życzymy im dobrego zimowania i długo kiwamy rękami na pożegnanie.

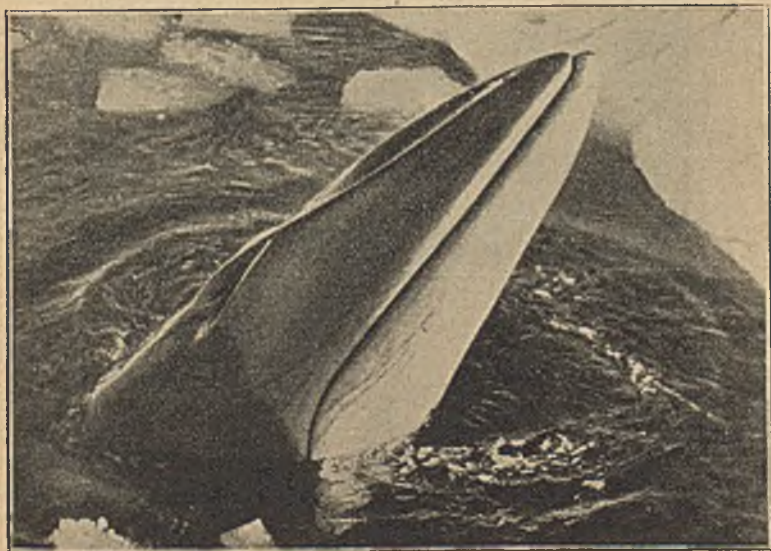
Mijamy tak nam dobrze znane brzegi. — Tu schodziliśmy nad fale morza w czasie przechadzek, tu strzelaliśmy mewy na pożywienie, tam spuszczaaliśmy po olodzonych skałach małą łódź, używaną w czasie zimowych polowań na ptaki lub foki. — Dalej spiętrzyły się przed nami skalne zerwy góry Niedoli, zwracającej ku morzu pięknie poszarpane ściany, na których roją się stada alk.

W zatoce Sör Hamna, na południu Wyspy, zaraz za urwiskami Mount Misery, stoi ogromny statek wielorybiczny „Haugar”. Statek ten w zależności od kierunku wiatru zatrzymuje się przy nawietrznych wybrzeżach Wyspy Niedźwiedziej, unikając w ten sposób dużej fali. Niejednokrotnie „Haugar” stawał na kotwicy także w pobliżu naszej stacji, nigdy jednak nie mieliśmy czasu go zwiedzić. — Teraz przepływać będziemy w pobliżu miejsca jego postoju, prosimy więc naszego kapitana o podjęcie do Sör Hamny. Kapitan oczywiście zgadza się chętnie i wkrótce nasz mały stateczek wjeżdża pomiędzy dwoma skalnymi filarami brzegów do wielkiej spokojnej zatoki.

Odrzucają się nam w oczy olbrzymie stada mew i innych ptaków, które już to roją się na wodzie, już to polatują ponad buremi falami zatoki. Na falach tych pływają wnętrzości wielorybów, o które toczy się walka między ptactwem i wśród których ciężko pluska teraz nasz stateczek. — Cała zatoka pokryta jest formalnie flakami potwornej wielkości, a woda zabarwiona jest krwią. Unosi się nad tem mdły i niezdolny zapach i wrzask ptactwa.

W kącie zatoki dymi dwoma kominami olbrzymi „Haugar”. — Jest to wielki 1500-tonnowy statek-fabryka, który nie zajmuje się wcale polowaniem na wieloryby, lecz tylko przeróbką już ubitych wielorybów. Statkowi temu w każdej wyprawie łowieckiej towarzyszą małe stateczki myśliwskie, wyposażone w niezwykle silną maszynę i całkowicie przystosowane do trudnego połowu. — Niema ich w tej chwili w zatoce. Polują one na morzu w pobliżu Wyspy, podczas gdy ich statek-matka przerabia przyholowane już poprzednio zwierzęta.

U boku statku-fabryki pływają olbrzymie nieżywe potwory, przy



Ryc. 3. Głowa wieloryba ponad falami morza.

których kręci się duża łódź, a w niej ludzie, uzbrojeni w olbrzymie noże o kształcie jakby krótkiej kosi, zaostrzonej po zewnętrznej stronie wygięcia, tną i oprawiają olbrzymie cielska. Wielkie kawały mięsa wyciągają potem parowe windy na pokład i tam odbywa się dalsze ewiartowanie. — Właśnie, gdy podpływalismy w małej łodzi pod statek, wyciągano w górę blok mięsa i kości, wycięty z pływającego na falach wieloryba; blok wielkości solidnej dwupiętrowej kamienicy, uformowany z mięsa krwisto-buraczkowej barwy, galaretowatego i tłustego. — Na tylnym pokładzie, popod którym mieszczą się składy węgla i kajuty robotników, przyjął nas gościnnie kapitan „Haugara“ stary, doświadczony wielorybnik, który od wielu już lat pływa po morzach Północy i Południa w pogoni za cennymi zwierzętami. Służył on nam wieloma ciekawymi informacjami i objaśnieniami.

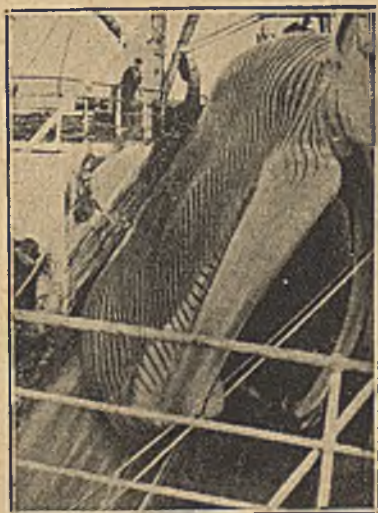
„Haugar“ jest dziś jedynym statkiem wielorybniczym, eksploatującym morze Barentsa. Sezon 1930, 1931 i 1932 roku zniechęcił ostatnich łowców mórz północnych i całe prawie wielorybnictwo norweskie przeniosło się na oceany południowe, gdzie zwierzyny jest nieporównanie więcej. W tym jednak roku, t. j. 1933, „Haugar“ nie może narzekać na słaby sezon myśliwski. — Trzy małe statki łowieckie codzień przyholowują do burt statku-fabryki 5 do 8 wielorybów a dzienna zdolność przetwórcza fabryki wynosi właśnie 8 wielorybów.



Ryc. 4. Wyrzucone przez fale morskie kości wielorybie i kawały drzewa na Wyspie Niedzwiedziej.

Zabite zwierzęta są prawie całkowicie przerabiane na produkty użytkowe. O ile dawniej przy wytapianiu tranu wielorybiego zadowalano się jedynie przegotowaniem grubej warstwy tłuszczu, znajdującej się bezpośrednio pod skórą zwierzęcia, resztę zaś ciała wyrzucano, o tyle teraz wytapia się tłuszcz także i z mięsa, a nawet z pomiedzy jelit potężnych zwierząt. To ekonomiczniejsze zużytkowanie zabitych wielorybów wywołane jest ustawami ochronnymi, które nakazują całkowitą przeróbkę upolowanych zwierząt. W rezultacie, aby na-

pełnić statek, nie zachodzi potrzeba zabijania tak wielu sztuk, jak przy dawnej gospodarce wytapiania jedynie tłuszczu podskórnego. Zresztą całkowita przeróbka ciała wielorybów wywołana jest także dobrą konjunkturą na mięso wielorybie, z którego produkuje się czy to konserwy mięsne, lub pożywki dla trzody, czy też, o ile mięso nie jest zbyt świeże, sztuczny nawóz.



Ryc. 5. Głowa wieloryba na pokładzie statku-fabryki.

„Haugar“ czerpie główne swoje zyski oczywiście z tranu,¹ wygotowane zaś mięso magazynuje do późniejszej przeróbki na sztuczny nawóz. Osobno przechowuje się fiszbin i ewentualnie cenną ambregę.

Stojąc na mostku kapitańskim, oglądaliśmy właśnie pierwszą fazę tej przeróbki wielorybów. Przyznać trzeba, że widok tej pracy jest niezwykle niemiły dla nieprzyzwyczajonego.

Przed nami, t. zn. przed mostkiem kapitana, rozciąga się obszerny przedni pokład, całkowicie zakrwawiony i pokryty jakby warstwą błota z krwi i mięsa. Po obu stronach pokładu czernią się dwa szeregi otworów, mniej więcej półtorametrowej średnicy, z których bucha gorąca, ohydnie pachnąca para. — Przez otwory te wrzuca się półciętowane mięso wprost do kotłów. Na środku pokładu wznosi się potężna budowa bloków i wind parowych, służących do wyciągania wykrojonych kawałów wielorybów, pływających popod statkiem na falach. — Właśnie w tej chwili nad pokładem wisi dopiero co z morza wyciągnięty blok mięsa, ociekającego słoną wodą i krwią. Tańszy dookoła niego około 20 ludzi w gumowych ubraniach i butach, równie zakrwawionych, jak cały pokład; ludzie ci długimi nożami o kształ-

¹ Tran ten niema nie wspólnego z tranem leczniczym. Z tranu wielorybiego produkuje się delikatne smary do maszyn, oliwy do precyzyjnych mechanizmów, mydła i t. p.

cie kos zgręcznie wycinają z wiszącej bryły poszczególne kości wraz z mięsem. Raz za razem z łomotem padają na pokład tak spreparowane żebra potwora. Żebra te są oczywiście zbyt wielkie, aby można je przepchać przez otwory do kotłów, to też każdą odpadającą na pokład sztukę ciągnie kilkunastu ludzi przy pomocy stalowych haków pod sam mostek kapitański i tu na ułożone obok siebie kawałki opuszczają się olbrzymie, wielkożębne piły, poruszane mechanizmem parowym, obsługiwane przez osobnego człowieka. Rozlega się brzęk piły i zgrzyt i pisk ciętej kości i szarpanego mięsa. Z rozgrzanej tarcie piły unosi się dym i swąd spalenizny.

Kapitan naszego małego stateczku, stojący obok mnie, spluwa i odwraca się od wstrętnego widoku: „daarling arbeid“ (wstrętna robota). Przyznaje mu rację. — Widać do wszystkiego jednak można się przyzwyczaić; po skończonem piłowaniu człowiek, obsługujący piły parowe, kieszonkowym nożem wykrawa sobie kawał galaretowatego czerwonego mięsa i, czekając na następny transport, pożera chętnie ten smakołyk.

Jeszcze przez chwilę rozmawialiśmy z naszym kapitanem-gospodarem i oglądaliśmy zgóry ogromne cielska wielorybów, pływających u boku statku. Wczoraj właśnie któryś z myśliwskich stateczków przyholował rzadkiej wielkości okaz wala grenlandzkiego, długiego na 32 metry. Podziwialiśmy to potwornej wielkości, a jednak zgrabne ciało.

Wreszcie opuściliśmy pływającą fabrykę, a gościnny kapitan kazał nam załadować do łodzi kilka solidnych kawałów wielorybiego mięsa. Podobno jest bardzo smaczne; smakuje wołowiną. Dla mnie jednak następne dni, w ciągu których mały nasz statek rzucany był na falach rozhuśtanych sztormem, myśl o jedzeniu była obojętna, a wspomnienie czarnego, skrwawionego „Haugara“, stojącego w wypełnionej wrzaskiem tłactwa, mglistej zatoce „Sør Hamny“, było dręczącym, niemiłym koszmarem.

POSTĘPY I ZDOBYCZE WIEDZY

O męczeniu się światła. Już w roku 1924 M. J. Gheury de Bray zwrócił uwagę na to, że pomiary szybkości światła ustawione w chronologicznym porządku, poczynawszy od najstarszego pomiaru Olafa Römera z roku 1675 poprzez następne pomiary Bradley'a (1728 r.), Fizeau'a (1849 r.), Foucault'a (1854 r.), aż do najnowszych pomiarów, dokonanych już po r. 1900 zapomocą interferometru Michelson'a, przeprowadzanych z coraz to większą dokładnością i coraz czulszemi przyrządami, wykazują szczególną cechę, mianowicie wielkość liezbowa, wyrażająca mierzoną szybkość światła jest tem mniejsza, im data pomiaru późniejsza. Fakt ten nazwał Gheury de Bray męceniem się światła. Najstarsze pomiary nie mogą być, rzecz prosta, brane pod pełną rozwagę ze względu na małą czułość dawniejszych metod i wynikający stąd błąd, który mógłby

przekraczać samą wielkość rzekomego opóźniania się szybkości światła. Lecz nawet, skoro odrzucić wszystkie pomiary aż do roku 1900, to pozostałe, choć wykonane w małych stosunkowo odstępach czasu, dają jeszcze wyraźnie dla szybkości światła wartości ciągle malejące.

Spostrzeżenie to, ogłoszone przez de Bray'a, spotkało się z lieznemi zarzutami opartemi na tem, że błąd nawet w najdokładniejszych pomiarach jest tak duży, że przy bardzo małych odstępach czasu, jakie dzielą pomiary ostatnich lat, uniemożliwia jakiegokolwiek przedwczesne wnioski. De Bray jednak trwa przy tem, że zmniejszanie się szybkości światła istotnie zachodzi i zestawia ostatnio cztery najnowsze pomiary, dokonane w ciągu ostatniego dziesięciolecia, które tu za nim cytuję:

Data	C	Błąd średni
1924	299.802 km/sec	± 30 km/sec
1926	299.786 km/sec	± 4 km/sec
1928	299.778 km/sec	± 20 km/sec
1933	299.774 km/sec	± 2 km/sec

Pomiary te były dokonane z niebywałą dotąd dokładnością i częściowo przy zastosowaniu najnowszych metod (komórka Kerra w połączeniu z szybkozmiennem polem elektrycznem). Cheury de Bray wobec stawianych mu zarzutów zwraca uwagę zwłaszcza na drugi i czwarty pomiar, których błąd jest bardzo mały (pomijam tu cytowany przez de Bray'a zarzut Eddingtona odnośnie do znaczenia błędu średniego w pomiarach wogóle).

Zawcześnie jest jeszcze wyciągać jakiegokolwiek wnioski z obserwacji de Bray'a, przyszłość potwierdzi je lub zbije. W razie potwierdzenia jej mogłaby się stać ona punktem wyjścia dla nowych teoryj i kluczem do rozwiązania ważnych zagadnień z dziedziny budowy wszechświata, jak to podobnie już się zdarzyło, gdy pomiary szybkości światła Michelson'a i Morley'a wykazały niezależność jej od kierunku ruchu obserwatora, dając tem początek teorii względności Einsteina. Tu wspomnę tylko na możliwość związku między „męceniem się światła“ i t. zw. pęcznieniem przestrzeni, czyli rozpraszaniem się światła mgławic spiralnych, które, stwierdzone obserwacyjnie, gra poważną rolę w światogłędzie nowoczesnej fizyki i astronomji.

Dr. Kazimierz Karezewski, Rydzyna.

Żywy organizm jako antena radjowa. Powszechnie znane jest zjawisko, że jeżeli ręką dotkniemy zacisku antenowego w aparacie radjowym, ciało nasze działa jak antena odbiorcza. Przy odbiornikach bardzo czułych wystarczy już samo zbliżenie ręki, by wzmocnić odbiór. Wysuwano nieraz przypuszczenie, że działanie to jest specyficzną własnością organizmu żywego, co jednak nie znalazło szerszego oddźwięku i potwierdzenia. Naogół zadowalano się prawdopodobnem zresztą tłumaczeniem, że organizm działa tu po prostu jako przewodnik elektryczności niezależnie od tego, czy jest żywy, czy martwy.

W niemieckiem czasopiśmie „Zeitschrift für Strahlentherapie“ ukazał się ostatnio artykuł K. Moockel'a, podającego wyniki doko-

nanych przez niego badań w tym kierunku. Otóż stwierdził on w pierw pomiarami, że żywe ciało ludzkie załączone do zacisków antenowych aparatu odbiorczego wywołało znaczne wzmocnienie odbioru. Gdy potem załączył w podobny sposób zwłoki ludzkie, działania wzmacniającego siłę odbioru nie stwierdził. Nawet zwłoki ciepłe jeszcze, w cztery godziny po śmierci osobnika badane, nie dały żadnego wzmocnienia odbioru. Autor posługiwał się w dalszym ciągu swych doświadczeń własnym nadajnikiem małej mocy oraz odbiornikiem całkowicie opancerzonym. W tych warunkach działanie odbiorcze aparatu było równe zeru, co stwierdzono przy pomocy załączonego do aparatu woltomierza lampowego (wychylenie na miliamperomierzu wynosiło 18 MA). Gdy autor załączył teraz antenę w postaci świnki morskiej, siła odbiorcza aparatu wzrosła natychmiast, jak to wykazał woltomierz lampowy dając wychylenie 37 MA. Następnie zaczęto śwince puszczać krew. Wskazówka miliamperomierza, pokazującego siłę odbioru, cofnęła się po 5 minutach na 28 MA, po 10 minutach na 24 MA, po 13 minutach na 21 MA, a po 15 minutach na 18 MA. Działanie świnki morskiej jako anteny ustało zatem po 15 minutach. Doświadczenia, przeprowadzone ze zwierzętami zimnokrwistymi, dały również możność stwierdzenia własności anten u organizmów żywych, co upoważniło autora do wniosku, że temperatura krwi nie ma wpływu na sam przebieg zjawiska.

Powyższe wyniki, chociaż nie rozwiązują ostatecznie kwestji, służyć mogą jako interesujący przyczynek do zagadnienia działania żywych organizmów jako anten radiowych. J. Neterowicz.

Koniec legendy. W ostatnim zeszycie (2—4 t. XIII) „Przeglądu Geograficznego“ poświęca Bolesław Olszewicz kilka stron źródłowego artykułu sprawie Jana z Kolna. Przegląd i analiza wszystkich znanych źródeł i danych do tej kwestji uprawniają go do następujących wniosków:

Żył żeglarz *Scolvus*, który brał udział w skandynawskiej wyprawie Pininga i Pothorsta w r. 1476 do Grenlandji, ale nie do Labradoru, jak chce legenda.

Warjant jego nazwiska „*Scolnus*“, który przyczynił się do powstania hipotezy Lelewela o Polaku Janie z Kolna powstał jedynie wskutek omyłki kopistów czy zecerów w wieku XVIII.

Jakiej był narodowości ów *Scolvus*, nie wiemy, przypuszcza jednak Olszewicz, że był on Norwegiem. *Scolvus* to zlatynizowana forma jego nazwiska, które prawdopodobnie brzmiało *Skolv*, *Skolvson* lub *Skolp*.

W ten sposób zlikwidowana została pokutująca dzięki Lelewelowi od 1814 r. legenda o polskim odkrywcy Ameryki. jw.

Nowe loty Sergjusza Obruczewa nad półwyspem Czukczów. Młody geolog rosyjski Sergjusz Obruczew to niewątpliwie najświetniejszy współczesny badacz Azji. Od 1926 roku rok rocznie dochodzą nas słuchy o jego pracach, które objęły rozległe obszary północno-wschodniej Syberji, i zburzyły doszczętnie stary schemat suessowski o budowie tej części kontynentu.

W 1926 roku odkrywa Obruczew góry Czerskiego, później idąc badania dorzecza Kołomy, później loty u nasady Kameczatki, z których przed rokiem zdaliśmy sprawę czytelnikom „Przyrody i Techniki“. W międzyczasie ten niespożyty geolog opracowuje tunguski basen węglowy, wydaje istną górę prac, poświęconych fizjografii północno-wschodniej Azji. Z jego inicjatywy weszła nazwa gór Czerskiego na mapę Azji, on temu „polskiemu rewolucjonisście“ poświęcił wiele miejsca i sentymentu w swych książkach.

Opisany już na naszych łamach lot Obruczewa z nad Bajkału na wyspę Wrangla z 1932 r. przekonał go, że wykonane podczas niego zdjęcia z powietrza nadają się doskonale do opracowania przeglądowych map tych mało znanych obszarów. Ponieważ zaś w drugim planie pięcioletnim przewidziano m. i. wydanie nowej, wieloarkuszowej mapy Azji sowieckiej w podziale 1:1,000,000, polecono Obruczewowi rozszerzenie tych zdjęć lotniczych na cały półwysep Czukczów dla celów owej „miljonówki“. Podstawę operacyjną obrał Obruczew w miejscowościach Markowa i Anadyr i stamtąd wykonał w sezonie letnim 1933 9 lotów, obejmujących całe dorzecze Anadyru a nawet częściowo poza nie wychodzących.

Przewodnie rysy orografii tego obszaru przedstawiają się według Obruczewa jak następuje. Wyróżniamy tu 3 systemy górskie: system gór Korja ck i e h, będących przedłużeniem Kameczatki i ciągnących się od niej aż do zatoki Anadyrskiej równolegle do brzegu Pacyfiku. Góry te dochodzą do 1500 m wysokości. System gór G y d a n (lub Kołymskich) jest pasmem, przebiegającym początkowo wzdłuż brzegów morza Ochockiego a następnie tworzącym dział wodny między dorzeczem Kołomy a zlewiskiem Pacyfiku. Dochodzi on do 2000 m. Pasma A n a d y r s k i e tworzy wreszcie kręgosłup właściwego półwyspu Czukczów. Osiąga ono wysokości do 2300 m. Tym podstawowym jednostkom orograficznym odpowiadają jednostki tektoniczne, a to łuk kameczacko-korjacki, łuk ochocko-chaunski i system anadyrski, przedłużający się na wschodzie w półwysep Seward na Alasce.

Obruczew stwierdził nadto wielkie rozmiary zlodowacenia dyluwialnego, które objęło wszystkie góry, odkrył także współczesne małe lodowce na stosunkowo małych wysokościach 800—1300 m. U źródeł rzeki Bielaja, lewobrzeżnego dopływu Anadyru, znalazł Obruczew natomiast wielkie jezioro w formie całkiem kolistej, o średnicy 10 km, które jest kraterem wygasłego czwartorzędowego wulkanu.

Loty nad półwyspem Czukczów pozwoliły młodemu geologowi sowiekiemu zamknąć nową syntezę orograficzno-tektoniczną olbrzymiego obszaru Azji, położonego na północny wschód od Iany i Ałdanu. W świetle jego uwag i obserwacji rysuje się nam dostatecznie jasno struktura tego kraju, więcej złożona niż w prostym schemacie Suessa, ale o ileż piękniejsza i więcej frapująca!

Charakterystyczne także są uwagi Obruczewa o możliwości komunikacji lotniczej w tych obszarach. Pokazuje się mianowicie, że najlepszą drogą dla płatowców nie jest brzeg Pacyfiku, ale wnętrze

ładu. Brzegi oceanu są zbyt często we mgle, natomiast kontynentalne wnętrze ładu ma mniejsze zachmurzenie a pasma górskie przekracza płatowice przy pomocy licznych dogodnych pasaży i depresyj. jw.

Badania pustyni Libijskiej. Burzliwe lata wojenne były początkiem nowoczesnych badań pustyni Libijskiej. Wtedy to Kufra stała się podstawą dywersyjnej akcji arabskiej sekty religijnej Senussich, skierowanej przeciw wojskom Ententy a wspomaganej przez Turków i Niemców. Walkę z Senussimi toczyli na północ od jeziora Czad Francuzi, na pustyni Libijskiej Anglicy, zaś w Libji Włosi. Działania te nie doprowadziły wówczas do celu, t. j. do zlikwidowania organizacji Senussich. Nastąpiło to dopiero w r. 1931, kiedy Włosi, pacyfikując swą Libję, opanowali całą jej południową część łącznie z Kufra i Fezzanem. Walki jednak z Senussimi z Wielkiej Wojny mają bardzo duże znaczenie dla geografji. One to doprowadziły do poznania potężnego masywu górskiego Tibesti przez francuskiego pułkownika Tilho, im zawdzięczamy pierwsze konkretne wiadomości o wnętrzu pustyni, oraz o dopiero później definitywnie stwierdzonej wielkiej depresji Kattara (— 134 m) w jej północnej części.

Wkrótce po wojnie stała się pustynia polem licznych badań, prowadzonych przez Anglików i Egipcjan. Badania te omawialiśmy już kilkakrotnie w „Przyrodzie i Technice“ i do tych notatek odsyłamy ciekawych. Trudności tych badań polegają na zupełnym braku wody do picia oraz na olbrzymim morzu piasków, które jednak już przekroczyła niedawno w samochodach angielsko-egipska wyprawa Claytona.

Ostatnio, t. j. w r. 1932 i 1933, pracowała w tych stronach nowa wyprawa Claytona, a wyniki jej zestawia w czerwcowym „Geographical Journal“ p. Penderel z wojskowego lotnictwa brytyjskiego. Wyprawa ta używała do lokomocji samochodów, miała zaś do dyspozycji awionetkę do krótkich lotów nad zwiedzanymi obszarami. Loty, wykonane w południowo-zachodniej części terytorjum egipskiego, pozwoliły objąć szeroki szmat ziemi, a co najważniejsza, wydzieścić w tym obszarze nową jednostkę orograficzną t. j. płytę Dżilf Kebir.

Pustynia Libijska to obszar naogół równinny, opadający powoli ku północy a w dużej mierze pokryty wydmnami piaszczystymi, sięgającymi do 100 m wysokości. Krajobraz ten urozmaicają suche koryta uedów, głęboko wcięte w równinę i o stromych zboczach. Spotykamy nadto szereg większych obniżzeń, ograniczonych stromymi ścianami. Pochodzenie ich jest tektoniczno-eoliczne. Z równiny tej sterczą w południowej części nieliczne guzy, mające charakter masywów górskich, sięgające nawet do niespełna 2000 m wysokości. Znajdują się one w południowo-zachodniej części obszaru a nazwane zostały Dżebel Uweinat, Dżebel Arkeni i t. d. Pierwszy z nich jest weale potężną grupą górską, do 1907 m sięgającą, na granicy Libji, Egiptu i Sudanu. Tylko tam jest dobra woda do picia.

Dżilf Kebir znajduje się na północ od tych guzów pustynnych. Gdy te mają charakter gniazd górskich, Dżilf Kebir to równa wy-

żyna o stromych krawędziach, wzniesiona ponad 1000 m nad poziom morza i powoli obniżająca się ku północy. Powierzchnia jej wynosi około 40.000 km². Brak tam wody, napotykamy jednak na skałach stare rysunki zwierząt, co by świadczyło, że człowiek i tu mieszkał w okresie ubiegłego, wilgotniejszego klimatu na Saharze. jw.

O znaczeniu mimetyzmu. W rozmaity sposób bronią się drobne zwierzęta przed groźnymi swymi wrogami: kłującym żądłem, jak osy lub pszczoły; wydzielaniem gryzącej cieczy — jak mrówki lub gąsienice szczeroteczniicy (*Dasychira pudibunda* L.) i kuprówki złotnicy (*Porthesia similis* Fiesse); odrażającym zapachem, jak pluskwiaki, lub wreszcie trującymi substancjami, zawartymi w organizmie, które przyprowadzają rabusia o chorobę. Do tych ostatnich niejadalnych lub niesmacznych form należą np. z owadów biegacze, biedronki lub amerykańskie motyle Danaidy, o pięknych szerokich skrzydłach.

Te środki ochronne, o ile są skuteczne, zapewniają względne bezpieczeństwa nie tylko ich właścicielom, ale także tym „spryciarzom”, którzy się pod nich niejako podszywają, naśladując ich wygląd zewnętrzny. Naśladowca, stojący zwykle w systemie daleko od swego wzoru, upodabnia się do niego w szczegółach ubarwienia, w kształcie ciała, a nawet w zachowaniu się. I tak: pszczołę naśladuje udalnie duża mucha gnójka (*Eristalis tenax* L.), osę *Mygnuma aviculus* do złudzenia przypomina bezbronna muchówka (*Colorhombus fasciati-pennis*); pewne tropikalne mrówki służą za wzór małym pajęczkom, a wspomiana już gąsienica kuprówki złotnicy (*Porthesia similis*) niewinnej swej krewniaczce, białce (*Stiponotia salicis* L.). Wreszcie trujące motyle z rodziny Danaidae np. *Danais archippus* znajdują wierne swe odbicie w zupełnie nieszkodliwych południacach (*Nymphalinae*) np. pokłonniku (*Limnitis misippus*).

Zadziwiające to zjawisko, nazwane przez biologów *mimetyzmem* (*mimikry*), interesowało żywo badaczy, wywołując gorące dyskusje nad jego znaczeniem. Pierwotna, prosta interpretacja Darwina, Wallace'a, Bates'a (1862) i innych tłumaczyła powstanie form mimetycznych na drodze selekcji naturalnej, gdyż osobniki najbardziej podobne do zwierząt, rozporządzających obroną, miały największe szanse utrzymania się przy życiu. Teorii tej postawiono jednak z biegiem czasu, a zwłaszcza w latach ostatnich szereg mniej lub więcej poważnych zarzutów. Przedewszystkiem kwestionuje się dziś bezwzględne znaczenie ochronne tak zwierząt „wzorów”, jak ich naśladowców. Już w r. 1899 próbuje wykazać Judd na podstawie obserwacji ptaków w klatkach oraz sekcji ptasich żołądków, że niema ptaka, któryby nie zjadł odrażającego pluskwiaka lub jadowitej błonkówki. Mimetyzm nie może mieć — zdaniem tych badaczy — znaczenia ochronnego wobec zwierząt, obdarzonych bystrym wzrokiem, jak ptaki, które pomimo cech powierzchownych odróżniają od razu zwierzę naśladujące od naśladowanego; jako przykład podaje Beaton, iż kura, pogardzająca naogół żądlastymi pszczołami, zjada jednak chętnie bezbronne trutnie. Willey wreszcie posuwa się do twierdzenia, że

mimetyzm zawdzięcza swe powstanie jedynie prostej konwergencji, t. j. przypadkowemu upodobnieniu się zewnętrznej budowy dzięki analogicznym warunkom życia.

Dotychczasowa dyskusja nad znaczeniem mimetyzmu opierała się przeważnie na mniej lub więcej przygodnych obserwacjach i spekulatywnych dociekaniami teoretycznych. Dopiero ostatnie pomysły doświadczenia, wykonane w Münster przez Mühlmann'a pod kierunkiem Ubischa, wskazały nowe drogi podejścia do problemu.

W systematycznie zestawionych grupach doświadczeń badano znaczenie ochronnych barw. Za materiał posłużyła larwa pospolitego mącznika młynarka t. zw. robaka mącznego (*Tenebrio molitor* L.), która stanowi ulubiony przysmak ptaków. W roli „wroga“ występowały więc: sikorki modre, rudziki, sojki, dzierzby, sroki, pokrzewki, gajówki, muchołówki i drozdy, którym obok innego pokarmu podawano także mączniki. Obronną cechę owada stwarzano sztucznie przez pomalowanie grzbietowej strony białkowym roztworem nieszkodliwej czerwieni malinowej, pomieszanym z emetykiem. Sojka, czy pokrzewka, która połknęła tak przyrządzonego robaka mącznego, odpokutowywała to wkrótce wymiotami; poza tem nie pociągało to jednak żadnych dalszych przykrych następstw i po krótkim czasie ptak ożywił się i chętnie pobierał znów pokarm. Zadanie bezbronnego naśladowcy przypadło w udziale również mącznikowi, który jednak, stosownie do zmienionej roli, występował tu w innym rynsztunku: czerwień malinowa, którą był także pomalowany, nie zawierała już trującego emetyku.

Już po kilku smutnych próbach nauczyły się ptaki omijać starannie owady naznaczone czerwono, zarówno te szkodliwe (z domieszką emetyku), jak również zupełnie niewinne, ale identycznie wyglądające. Fakt ten daje nam pewność, iż w naszym wypadku „wrogowie“ orjentowali się nie zapachem lub jakąkolwiek inną cechą, lecz wyłącznie barwą. Czerwony kolor sam przez się nie działa jednak odstraszająco, gdyż ptaki, niepoddawane uprzednio powyższym próbom, zjadały z równym smakiem, choć czasami zrazu z pewnem wahaniami, zarówno czerwone (jeszcze nietrujące) jak i naturalne, żółte mączniki.

W dalszych doświadczeniach nie ograniczono się do identycznie wyglądających naśladowców. Mühlmann postawił sobie teraz pytanie: jak dalece muszą być podobne formy naśladowcze a bezbronne do swych trujących pierwowzorów, aby miały zapewnioną ochronę. Stopnie podobieństwa łatwo uzyskać, zamalowując na czerwono niewszystkie, lecz tylko niektóre kolejne segmenty owada, których mącznik posiada 13. Mühlmann zestawiał następujące kombinacje barwne: jednym osobnikom czerwienił początkowe i końcowe człony, pozostawiając w środku szerszy lub węższy biały pasek; innym — odwrotnie — zamalowywał tylko środkową część ciała, innym wreszcie tylko przednią lub tyłą. Jak na tak przyrządzone mączniki reagowały ptaki, pamiętające jeszcze swe smutne przejścia z czerwonymi owadami? Wyniki były uderzające: bezpieczne okazały się tylko te, na których barwa czerwona obejmowała wszystkie segmenty z wyjąt-

kiem jednego lub najwyżej dwóch i to niezależnie od ich położenia; czerwień przerwana białą opaską jedno- lub dwuczłonową zapewniała więc jeszcze bezpieczeństwo ochronne.

W drugiej serii doświadczeń chodziło o reakcję ptaka już nie tylko na jednolitą, zasadniczą barwę, ale na pewien barwny obraz. Taki obraz stanowić miały larwy — wzory, którym tylko 6 i 10 człon pomalowano na czerwono, z dodatkiem, jak poprzednio, emetyku. — Owady naśladujące były charakteryzowane mniej lub więcej podobnie: zamalowując im także tylko dwa segmenty, zmieniano jednak ich układ względem siebie (malowana np. człon 7 i 9 lub 4 i 11). Działanie ochronne okazało się tu niecałkowite, choć tem oczywiście większe, im podobniejszy był naśladowca do swego modelu.

Inna część mączników różniła się od swych pierwowzorów tem, że czerwone paski na ich ciele zachowywały wprawdzie tę samą względną odległość, ale były przesunięte wzdłuż ciała owada, np. zaczerwieniano człony: 9 i 13 albo 4 i 8 i t. d. — Tym razem wynik był jasny i zdecydowany, ptaki reagowały na te owady tak samo, jak na ich trujące pierwowzory (z 6 i 10 czerwonym członem). Wszystkie te mączniki miały zapewnioną bezwzględną ochronę. Stąd prosty wniosek, że ptak doskonale zapamiętykuje barwny obraz.

W ciągu doświadczeń zdarzały się wypadki, że ptak, który pozwolił sobie na zjedzenie nieszkodliwego, ale dość podobnego naśladowcy, połknął potem także i samego naśladowanego zatrutego owada i dopiero ponowne przykre emetykowe następstwa przypominały mu, że takich owadów należy się wystrzegać.

Wobec powyższego widzimy, jak ważną jest rzeczą, że w naturze naśladowców bywa ilościowo znacznie mniej niż naśladowanych. Gdyby te niewinne owady „kopje“ były w przyrodzie tak pospolite, jak w naszej pracowni, ochrona przed wrogami byłaby nie tylko dla nich, ale i dla ich pierwowzorów zgoła złudna i nierealna.

Z doświadczeń Mühlmanna wynika poza tem, że zwierzęta bezbronne muszą być ładując podobne do swych modeli, aby mogły w pełni korzystać z ich ochronnych przywilejów. Częściowe podobieństwo niewiele pomaga. W jaki sposób w takim razie powstały formy mimetyczne w przyrodzie? Dawniejsze zapatrywanie, jakoby zwierzęta upodabniały się do siebie powoli i stopniowo, przyczem dobór naturalny miałby odgrywać rolę decydującą, w świetle tych badań nie wytrzymuje krytyki. Podobieństwo między pierwowzorem a naśladowcą musi być od razu uderzające, aby mogły mieć wartość selektywną.

Badania Mühlmanna ujmuje problem w sposób uproszczony. A o ileż bardziej skomplikowane są warunki życia i obcowania zwierząt w naturze! Prócz barwy, którą jedynie uwzględniano, niewątpliwie znaczenie posiada także kształt i zachowanie się zwierzęcia. Przypuszczalnie jednak najważniejszą rolę odgrywa podobieństwo barwne, jak sądzić można z przeglądu mimetycznych form. Wystarczy rzucić np. okiem na osę *Mygmina ariculus* i naśladującą ją muchę

Colorhombus fasciati pennis, aby stwierdzić identyczny niemal koloryt skrzydełek, co sprawia wrażenie uderzającego podobieństwa pomimo, że kształt ciała jest oczywiście różny.

Jesteśmy dopiero na początku drogi, która zaprowadzić nas może do rozświetlenia problemu mimetyzmu. Narazie czekać musimy na dalsze gruntowne badania, które po częstee wydzierają tajemnice duszy zwierzęcej i historii życia na ziemi.

N. Grodzińska.

RZECZY CIEKAWE.

Zużycie nawozów sztucznych. Ludność Europy w latach od 1800 do 1850 roku zwiększyła się o 50%, od roku 1850 do 1929 prawie się podwoiła. Ludność świata od roku 1800 do chwili obecnej prawie się potroiła. Ten olbrzymi przyrost ludności, który kiedyś groził nam obawami, że ludzkości zabraknie pożywienia, nie byłby możliwy, gdyby nie zwiększono wydajności ziemiopłodów i umożliwiono wyżywienie. Chociaż w pewnych częściach świata olbrzymie dziewicze stepy poszły pod pług, stary świat kulturalny potrafił także potroić swoje zbiory płodów rolnych, co nie byłoby możliwe bez zastosowania sztucznych nawozów. Dzisiaj obawy o brak wyżywienia należą do przeszłości, ludziom brak nie żywności, lecz wręcz odwrotnie, konsumentów; w tym braku leży sedno obecnego kryzysu gospodarczego wszechświatowego.

W krajach o wysokim spożyciu nawozów sztucznych, jak np. Holandji, Niemczech, W. Brytanji, Belgji, Danji, otrzymuje się z hektara 20—30 q zboża, gdy w innych krajach tylko 8—12 q. Europa, pomimo nienajlepszej gleby i klimatu, wytwarza dzięki stosowaniu sztucznych nawozów blisko połowę światowej wytwórczości zbóż. Spożycie sztucznych nawozów w świecie wzrastało ciągle aż do roku 1929. Najintensywniej wzrastało spożycie nawozów azotowych i potasowych, najwolniej fosforowych. W roku 1928 nastąpiło załamanie. Ogólne zapotrzebowanie nawozów sztucznych spadło, lecz bardzo nierównomiernie; azotowych i potasowych używa się zawsze jeszcze więcej niż przed wojną, fosforowych mniej.

Produkcja światowa w tys. tonn:

	1913 r.	1928 r.	1931 r.
Azot N_2	771	1750	1409
Superfosfat P_2O_5	2116	2635	1885
Zużle Thom. P_2O_5	720	881	640
Sole potasu K_2O	1346	2280	1655

Najwięcej sztucznych nawozów konsumuje Europa zachodnia, E. środkowa, St. Zjednoczone i Japonja, spotrzebowując łącznie 85—90% produkcji azotu i potasu oraz 70% produkcji fosforu. Pod względem zużycia azotu na czele wszystkich znalazła się Japonja, pod względem fosforu i potasu Holandja. Polska ma spożycie sztucznych nawozów bardzo skromne, lecz też i nierównomierne, w zachodnich dzielnicach zbliżające się do spożycia niemieckiego, w centralnych mniejsze, we wschodnich prawie żadne.

Na hektar spotrzebowano	1913/14			1930/31		
	N ₂	P ₂ O ₅	K ₂ O	N ₂	P ₂ O ₅	K ₂ O
WBrytania	1,6	9,0	1,3	3,4	5,6	3,1
Francja	2,0	11,2	0,9	4,9	11,4	2,4
Belgia	21,1	26,5	7,5	22,4	14,1	21,5
Holandja	7,5	34,9	27,4	19,2	30,8	23,9
Niemcy	6,4	19,4	17,1	11,9	14,8	20,1
Dania	2,1	12,1	2,5	7,2	19,4	5,7
Hiszpanja	1,2	4,2	0,5	4,9	10,3	1,6
Italia	1,4	16,3	0,8	3,6	12,1	0,6
Polska	—	—	—	1,0	1,1	1,8
Czechosłowacja	—	—	—	2,8	5,7	2,5
Szwecja	1,7	9,6	5,1	3,9	11,2	6,6
Stany Zjednoczone	1,0	3,9	1,6	1,4	3,4	1,5
Japonja	4,5	13,7	0,04	26,0	14,6	7,7
Egipt	2,7	0,7	—	15,4	2,5	—
Australja	0,07	4,7	—	0,5	7,8	0,1

Walka o tranzyt telefoniczny. W ciągu ostatniego dziesięciolecia państwa Europy Środkowej rozbudowały swe sieci międzymiastowe pod kątem widzenia nie tylko potrzeb komunikacji telefonicznej własnej, ale także i międzynarodowej, dążąc tem samem do uzyskania dochodów, płynących z pośrednictwa pomiędzy obcemi państwami. Szczególna walka rozgrywa się o tranzyt telefoniczny do państw Bałkańskich i do Azji Przedniej.

Na pierwszym miejscu wymienić należy tu Niemcy, które posiadają dziś wspaniałą sieć kablową; dzięki niej uzyskują nawet takie połączenia tranzytowe, które właściwie z czysto geograficznego ujęcia należałyby się innym państwom; tak np. ruch telefoniczny z państw Skandynawskich i Anglii do państw Bałkańskich przechodzi przez Niemcy, choć niewątpliwie dla tych pierwszych krótsza byłaby droga przez Polskę — Czechosłowację — Węgry, Polskę — Rumunję, czy z Anglii przez Francję — Szwajcarię — Austrię.

Dla opanowania tego właśnie tranzytu z północy i zachodu na południowychód Europy, węgierski zarząd pocztowy wybudował kable dalekosieżne Budapeszt—Wiedeń i Budapeszt—Szeged. Austria ułożyła kable od granicy węgierskiej przez Wiedeń do granicy niemieckiej w Passau i szwajcarskiej w Buchs, poza tem rozbudowała kierunek północ—południe, kładąc kable Wiedeń—Czechosłowacja (Lundenburg), Wiedeń—Italia (Tarvisio) i Wiedeń—Jugosławia (Wildon).

Dla połączenia telefonicznego z Turcją najwłaściwsze byłoby doprowadzenie do końca magistrali kablowej, biegnącej z Budapesztu przez Szeged, Białogród, Sofję do Stambułu, ewentualnie z odnogą Białogród—Saloniki. Tą samą trasą pójdzie prawdopodobnie omawiany już nieraz kabel Europa—Egipt—Indje.

Jugosłowiański zarząd poczt i telegrafów utworzył urządzenia telefonii wielokrotnej w Białogrodzie i uzyskał obwoły bezpośrednio Białogród—Wiedeń, Berlin, Sofja i Stambuł. Tranzyt przerzucił się szybko od tego czasu na Jugosławię, omijając Węgry, gdyż np. droga z Berlina do Turcji przez Austrię, Jugosławię jest oczywiście tańsza niż dawniejsza przez Austrię, Węgry,

Rumunję, choćby dlatego, że w połączeniu bierze udział o jedno państwo mniej. Droga przez Węgry jest zresztą stosowana jako zastępcza, gdyż jest pewniejsza technicznie, bowiem większa część jej jest już skablowana.

Walka o tranzyt w tej części Europy nie jest jeszcze zakończona; prowadzona będzie nadal zarówno przez doskonalenia połączeń pod względem technicznym, jak i przez kształtowanie taryf. (Przegl. Telef. 12/33) iw.

Przyszłość telekomunikacji. Pódezas podróży po Europie słynny amerykański król filmowy Goldwyn (Metro-Goldwyn-Mayer) udzielił dziennikarzom informacji o obecnym stanie prac amerykańskich techników kinematograficznych nad realizacją kina przyszłości — telekina. Twierdził on, że prace laboratoryjne posunięte są już tak daleko, że w niedługim czasie posiadacz odpowiedniego aparatu radiowego będzie mógł — przez nastrojenie aparatu na odpowiednią falę — wyświetlić na swym ekranie dowolny z pośród setek filmów, wypromieniowanych z anten stacyj nadawczych.

Sam proces nadawania filmów nie jest już dziś tajemnicą techniczną, ciekawe są natomiast wynurzenia Goldwyn'a na temat organizacji stacyj radjofilmowych i związanych z tem przemian strukturalnych przemysłu filmowego.

Jak dalece posunięto sprawę pod względem technicznym, świadczy następujące doświadczenie: pokazano publiczności ten sam film dwukrotnie — raz jako przedstawienie bezpośrednie, drugi raz przy pomocy telekina — publiczność nie odczuła żadnej różnicy w sposobie wyświetlenia.

Amerykanie wyobrażają sobie, że posiadacz radjoodbiornika filmowego będzie wykupywał bilet przed rozpoczęciem seansu, odbywającego się w jego prywatnym mieszkaniu. Będzie to zrobione w ten sposób, że dopiero po wrzuceniu monety aparat będzie mógł być uruchomiony; opłata będzie wynosić oczywiście o wiele mniej, niż kosztuje bilet do kina.

Wybór filmów, nadawanych równocześnie przez różne stacje, będzie tak wielki, że każdy będzie mógł wyświetlić u siebie w domu film, odpowiadający nastrojowi chwili i upodobaniom.

Filmy nadawane będą przez obecne towarzystwa radjofoniczne, obok nich jednak należy przyznać prawo nadawania właścicielom kin oraz producentom filmów. Ta sprawa, jak również kwestja podziału pieniędzy pomiędzy różne filmy w zależności od ich powodzenia, następuje największe trudności i linja, po której pójdzie rozwiązanie, nie jest jeszcze skryształizowana.

Możliwe jest, że opłaty, zbierane w skarbonkach aparatów telekinowych, będą składane w centralnej kasie, która rozdzielać je będzie pomiędzy właścicieli kin i producentów według określonego klucza.

Goldwyn nie obawia się, by telekino robiło konkurencję kinom, i powołuje się na przykład sal koncertowych, w których frekwencja nie tylko nie zmalała, lecz nawet wzrosła pod wpływem popularyzacji radjofonji.

(Przegl. Teletech. 12/33) iw.

Telefoniczna radjokomunikacja na fali nietłumionej o długości 18 cm pomiędzy Francją i Anglią (Lympne i St. Ingwert). Radjotechnika doby obecnej posługuje się dla zapewnienia radjokomunikacji falami elektromagnetycznymi o długościach powyżej 10 m. Dla komunikacji na dużych odległo-

ściach (np. Europa—Ameryka Południowa, Japonja) nadaje się głównie krótkie fale o długościach poniżej 100 m. Ostatnio daje się zauważyć stale wzrastające zainteresowanie radjotechników falami jeszcze krótszemi o długościach, dochodzących do kilkudziesięciu cm, które prawdopodobnie w niedalekiej przyszłości znajdą duże zainteresowanie praktyczne w radjokomunikacji na odległościach do kilkudziesięciu kilometrów.¹

Opierając się na dotychczasowych doświadczeniach, wykonanych z temi falami, a w pierwszym rzędzie na dodatnich wynikach otrzymanych w marcu 1931 r. podczas próby dwustronnej radjotelefonji na fali 18 cm pomiędzy Dover i Calais, Ministerstwa Lotnictwa Francji i Anglii ustanowiły stałe połączenie radjowe na fali o długości 17,4 cm pomiędzy lotniskami w Lympe i St. Inglevert. Otwarcie nowej linii radjokomunikacyjnej nastąpiło w styczniu b. r. Jest to pierwsza o charakterze publicznym linja radjowa, wykorzystująca tak krótkie fale.

Nie wchodząc w szczegóły podamy niżej pobieżny opis urządzeń tych stacyj.²

Dla wytwarzania nietłumionych fal użyto lampy trójelektrodowej w układzie z polem hamującym, często nazywanym układem Barkhausena - Kurza. Różni się on tem od układów normalnych dla fal dłuższych od jednego metra, że na siatce dajemy duży potencjał dodatni, na anodzie zaś mały ujemny lub nawet potencjał zero w stosunku do katody. Elektry, przebiegające poprzez oczka siatki, dostają się do obszaru siatka-anoda, w którym ruch ich jest hamowany przez panujące tam pole elektryczne. Używane lampy były specjalnie dla tych stacyj skonstruowane: katoda była z wolframu, siatka posiadała 20 zwoi, przyczem oba jej końce były wyprowadzone nazewnątrz lampy, anoda była molibdenowa. Potencjał na siatce wynosił + 250 wolt, na anodzie zaś — 6 wolt. Moc otrzymywana nie przekraczała jednego wata, co jest niewystarczającym dla zapewnienia radjokomunikacji na dużej odległości (56 km). W celu wzmocnienia energii fal wysyłanych w kierunku stacyi odbiorczej, użyto reflektora w kształcie paraboloidu obrotowego o średnicy wylotu 3,2 m. Reflektor zrobiony był z blachy aluminiowej o grubości 5 mm. Lampę umieszczono poza reflektorem, antenę zaś w jego ognisku, znajdującym się w płaszczyźnie wylotu reflektora. Zasilanie anteny było uskuteczniane zapomocą dwóch koncentrycznych przewodów, których długość mogła być zmieniana, w celu umożliwienia oporu anteny do oporu wewnętrznego lampy. Długość anteny (w kształcie dipola) wynosiła 2 cm. Dla usunięcia bezpośredniego promieniowania anteny w stronę odbiornika umieszczano poza anteną od strony odbiorczej drugi mniejszy reflektor sferyczny o średnicy trzech długości fali w ten sposób, że antena znajdowała się w środku jego krzywizny. Dla kontroli pracy układu nadawczego umieszczano wewnątrz zwierciadła pomocniczą antenę połączoną z termokrzyżem i galwanometrem.

Odbiornik posiadał lampę trójelektrodową w podobnym układzie do sto-

¹ W. Majewski. Własności fizyczne fal ultrakrótkich i ich praktyczne zastosowania. Przegl. Radjot. Zesz. 9—10, str. 40, 1934 r.

² A. G. Clavier i L. G. Gallant. The Anglo-French micro-ray link between Lympe and S. Inglevert, Electrical Communication, t. 12, str. 222, 1934 r.

sowanego w nadajniku. Na elektrodach lampy dawano dodatkowe zmienne napięcie o częstotliwości 500 kilocykli, wytwarzane przez miejscowy generator o niewielkiej mocy. Prądy niskiej częstotliwości były wzmacniane i po przejściu przez odpowiedni filtr dochodziły do słuchawek. Po stronie odbiorczej umieszczone były również reflektory, analogicznie jak w nadajniku.

Dla uzyskania wolnej przestrzeni od przeszkód pomiędzy nadajnikiem i odbiornikiem reflektory wraz z lampami były umieszczone na specjalnie zbudowanej platformie, znajdującej się na rusztowaniu o wysokości 20 m. Przyrządy miernicze i kontrolujące znajdowały się w odpowiednim pomieszczeniu na dole.

W. M.

Międzynarodowy zjazd przeciwrakowy w Madrycie. Międzynarodowy zjazd przeciwrakowy, który niedawno odbył się w Madrycie, był pierwszym zjazdem dla zwalczania tej prawdziwej klęski ludzkości, od której rokrocznie ginie ok. 6 milionów ludzi, zorganizowanym na wielką skalę. Udział w nim wzięli przedstawiciele 42 krajów, z niektórych państw przybyły liczne delegacje, jak francuska w ilości 50 osób, niemiecka (40 osób), włoska (20 osób) i t. d. W obradach Zjazdu brali udział przedstawiciele najwyższych władz hiszpańskich, na otwarciu Zjazdu był Prezydent Republiki Hiszpańskiej, zamknął Zjazd Minister Spraw Wewnętrznych. Polska reprezentowana była przez 11 delegatów, w tem 7 wyższych urzędników ministerstw, 4 przedstawicieli uniwersytetów. Podczas powyższego zjazdu odstąpiono od zwykłych podziałów na sekcje, odbywały się posiedzenia ogólnoplenarne tak, by mogli w nich brać udział wszyscy uczestnicy zjazdu. Jednym z rezultatów zjazdu było powołanie do życia z miejscem pobytu w Paryżu stałej komisji zjazdów międzynarodowych. Podczas dyskusji podnoszono poważne stanowisko Polski w walce z rakiem, a zwłaszcza stworzenie przychodni eugenicznych rakowych. Następny zjazd postanowiono zorganizować we Włoszech.

Angielska wyprawa antarktyczna. We wrześniu b. r. wyrusza z Anglii na statku „Penola“ nowa brytyjska wyprawa antarktyczna z zadaniem badania archipelagu Grahama u wrót t. zw. Zachodniej Antarktydy. Prowadzi ją J. R. Rymill, który objął po śmierci Watkina kierownictwo ostatniej brytyjskiej wyprawy grenlandzkiej. Wyprawa ta dotrze do wyspy Deception wpobliżu archipelagu Grahama i stąd będzie starała się osiągnąć podstawę operacyjną, którą pragnie założyć w kraju Hearsta, odkrytym z powietrza w r. 1928 przez H. Wilkinsa. Chee ona zarówno poświęcić się badaniu tego lądu jak i zwiedzić wschodni brzeg kraju Grahama, znany wyłącznie z wymienionego lotu Wilkinsa. Zwłaszcza rozwiązanie pierwszej kwestji, dotyczącej charakteru i orografji kraju Hearsta, miałyby duże znaczenie geograficzne dla wyjaśnienia tajemnicy Zachodniej Antarktydy. Wyprawa Rymilla będzie się posługiwać tak psami, jak i samolotem. Zamierza ona powrócić dopiero na wiosnę 1937 r. do Anglii. Szczegółowy jej program będzie ustalony w toku pracy, jako że mamy tu do czynienia z badaniami w zupełnie nieznanym obszarze.

jw.

Odkrycie nowej witaminy. Kierownik Instytutu biochemicznego w Sztokholmie, wybitny uczony prof. von Euler odkrył nową witaminę. Nowa witamina występuje zreguły łącznie z witaminą przeciwnieciową C i znajduje się głównie w soku cytryn i czarnych porzeczek. Jej specyficzną własnością,

dzięki której zyska ona prawdopodobnie poważne znaczenie, jest działanie przeciwbakteryjne. Pod tym względem nowa witamina stanowiłaby przedewszystkiem substancję ochronną przed zarazkiem zapalenia płuc.

Należy oczekiwać dalszych publikacji, nim można będzie sobie uświadomić wartość nowego odkrycia. Trzeba zaznaczyć, że sok z czarnych porzeczek jest uważany oddawna za cenny środek leczniczy w medycynie ludowej.

„Wiad. Farm.“

Fichera 365. Jedna z firm niemieckich rozpoczęła wytwarzanie preparatu przeciw rakowi, nazwanego „Fichera (czytaj Fikera) 365“, który ma na celu pobudzić lub zastąpić zmniejszone przy skłonności do raka siły obronne ustroju.

Wielkie trudności, jakie napotymano dotychczas przy usiłowaniu przestrojenia organizmu chorego na raka, pozbawionego naturalnych sił obronnych, udało się — być może — w pewnej mierze przezwyciężyć prof. Ficherze, dyrektorowi kliniki chirurgicznej uniwersytetu w Pawji i narodowego instytutu badań nad rakiem Wiktora Emanuela III w Medjolanie.

Prof. Gaetano Fichera jest jednym z najstarszych i najwybitniejszych pionierów metody biologicznego leczenia raka. Obok zwykłych metod stosowania w nowotworach złośliwych zabiegów chirurgicznych i energii promienistej (rentgen, rad) prof. Fichera spróbował pierwszy leczyć raka na drodze biologicznej.

Fichera stwierdził mianowicie, że ustroj zawiera substancję, które sprzyjają rozwojowi raka, jako też inne, które ten rozwój hamują. Wszczepiając różne tkanki do ustrojów chorych na raka, nauczył się rozróżniać, które narządy zawierają wymienione wyżej substancje. Zespół narządów hamujących wzrost nowotworów (śledziona, grasica, gruczoły chłonne, szpik kostny) nazwał narządami antyblastycznymi. W dalszych doświadczeniach udało się Ficherze zapomocą wyciągów z narządów antyblastycznych przywrócić ustrojowi siły obronne przeciwko komórkom nowotworowym.

Wstrzykiwanie tych wyciągów prowadzi w ustrojach owładniętych rakiem do swoistego rozpuszczania komórek rakowych. Wyciągi powodują niejednokrotnie zanik nowotworów, których nie można poddać leczeniu chirurgicznemu lub energją promienistą; w innych przypadkach hamują rozwój raka. Nowa metoda ma duże widoki powodzenia u chorych operowanych lub naświetlanych, jako leczenie pomocnicze. Można się również spodziewać dodatnich wyników w stadjach poprzedzających raka oraz u osób obciążonych dziedzicznie rakiem.

„Wiad. Farm.“

Nowe kierunki w terapii radowej. Doniedawna rozpowszechnionem było zdanie, że fizjologiczna siła lecznicza wód mineralnych zależy od ilości substancji radioaktywnych, wyrażanej w jednostkach Machego. Nowsze jednak badania stwierdziły fałszywość powyższego poglądu. M. in. stwierdzono, że czysta emancja radowa nie wywołuje żadnych zjawisk zatrucia, podczas gdy pierwiastki radioaktywne występujące w roztworze mogą wywoływać toksyczne zjawiska. Na podstawie badań różnych źródeł (ostatnio szczegółowym badaniom poddano wody Bad Gastein w Salzburgu) przekonano się, że wiele z nich działa o wiele energiczniej, niż źródła inne, w których zawartość jednostek Machego jest większa. Działanie źródeł Bad Gastein, które posiadają tylko 75 jednostek Machego (ME), na wzrost embrionów i na pro-

ecesy fizjologiczne fauny wodnej, poddanej obserwacjom, było o wiele energiczniejsze niż działanie wód o 258 ME.

Wobec występowania w wodach mineralnych pierwiastków radioaktywnych, których własności nie są jeszcze dokładnie zbadane (znane są np. źródła zawierające dwuwęglany radu), wydaje się rzeczą konieczną, by przy badaniach nad biochemiczną wartością wód nie ograniczać się do ilościowej analizy chemicznej i oznaczeń zawartości substancji radioaktywnych, lecz rozszerzyć je na zbadanie formy, w jakiej występują pierwiastki radioaktywne.

Na powyższe traktowanie działania wód leczniczych więcej z punktu widzenia biologicznego, a nie tylko fizyko-chemicznego oraz na potrzebę zreorganizowania radowej terapii zwraca uwagę w swych pracach, a ostatnio i na XIV międzynarodowym zjeździe balneologicznym w Karlsbadzie (Karolowych Warach) wybitny specjalista terapii radowej Jul. Stoklasa, prez. nauk. kuratorium Państw. Instytutu Radiologicznego w Pradze.

Najgłębsze wiercenia górnicze. Największą dotąd znaną głębokość osiągnięto niedawno w Meksyku, dochodząc do głębokości 3328 m; otwór ten wywiercono w prowincji Vera Cruz w miejscowości Alame napędem parowym przy poszukiwaniu za ropą. Najgłębszym otworem Stanów Zjedn. Amer. Pn. jest otwór w Santa Barbara County o głęb. 3140 m. Oba te otwory nie zawierały jednak ropy. Najgłębszym poziomem roponośnym okazał się poziom w Ventura w Kalifornii w głęb. 2961 m. Warto przypomnieć, że najgłębszym przed wojną światową otworem wiertniczym był otwór w Czuchowie w pow. rybnickim o głęb. 2240 m.

Niezwykły wypadek zatrucia ołowiem. Jeden z ostatnich numerów „Chemiker Zeitung“ zawiera notatkę o zatruciu ołowiem w niezmiernie ciekawych warunkach. Zatrucie to, objawiające się silnymi bólami, łamaniem i darciem w obu kończynach, wystąpiło u pewnego robotnika niemieckiego, w którego krwi znaleziono ołów w ilości paru miligramów na litr. Szczegółowe badania chemiczne wykazały, że ołów pochodzi ze studni, posiadającej rury ołowiane. Przekonano się również, że zatrucie wystąpiło od czasu uziemienia aparatu radjowego przy pomocy tej rury ołowianej. Przechodzenie ołowiu do wody zostało spowodowane słabymi prądami, które ołów przeprowadzają w roztwór. Po usunięciu uziemienia radjowego do ołowianej rury studni, zawartość ołowiu w wodzie znikła zupełnie.

Przechowywanie wody utlenionej. Badania, rozciągające się na okres kilku lat, wykazały, że dodanie 0,04% fenacetyny do wody utlenionej stabilizuje ten nietrwały preparat farmaceutyczny. Pod tym względem fenacetyna przewyższa znacznie acetanilid, chlorowodorek ehininy, kwas szczawowy, moczownik i niupaginę. „Wiad. Farm.“.

Działanie arsenu. Miejscowe działanie kw. arsenowego na tkankę polega na rozpadzie tkanki, przekrwieniu i uszkodzeniu naczyń krwionośnych. Ostre zatrucie per os powoduje ogólne porażenie, charakteryzuje się uszkodzeniem naczyń krwionośnych, zwłaszcza naczyń jamy brzusznej. Niewyjaśnioną była kwestja, czy kwas arsenowy działa bezpośrednio na naczynia, zwłaszcza włoskowate, czy też za pośrednictwem systemu nerwowego. Badania przeprowadzono na naczyniach krwionośnych cienkich jelit żab i sznurów przy pomocy mikroskopu do badań in vivo. Stosowano per os dawki kw. arseno-

wego w różnych koncentracjach od 1:1000 do 1:200.000. Kapilary, tętnice i żyły były mierzone mikrometrycznie. Wykazano następujące zmiany wywołane przez arsen: początkowo powstaje przyśpieszenie krążenia krwi, następnie rozszerzenie naczyń krwionośnych, zmiany w ściankach naczyń, dalej wyraźne zwolnienie krążenia i wreszcie wypadanie ciałek krwi przez ściany naczyń. Najmniejsza dawka (7 mg na 50 g żaby) odpowiada mniej więcej trującej dawce (10 mg) dla człowieka. Usunięcie nerwów nie zmieniło obrazu zatrucia. Doświadczenie wykazało, że działanie kw. arsenowego na naczynia krwionośne polega na bezpośrednim uszkodzeniu tych naczyń.

Określanie płci z moczu ciężarnych. Przeprowadzone badania 100 prób moczu ciężarnych dały dodatni wynik określania płci płodu w 80%. Zasada badania polega na obserwacji działania moczu ciężarnych (folikulina) na wzrost nasion jęczmienia i pszenicy. Szybki wzrost jęczmienia w stosunku do pszenicy przemawia za płodem żeńskim, podczas gdy opóźniony wzrost jęczmienia oznacza płód męski.

Nowy tani środek zabezpieczający drewno od ognia. Aby zabezpieczyć drewno budowlane przed ogniem (płomień i iskry), nasycało je dotychczas solami amonowemi, co jednak miało swoje wady. Obecnie wprowadzono nasycając drewno mrówczanem lub octanem sodowym z dodatkiem boranu lub fosforanu sodowego. Gruntowne przepojenie drewna można osiągnąć jedynie pod ciśnieniem, natomiast, chcąc impregnować drewno niezbyt głęboko, wystarczy włożyć je do roztworu soli, bądź posmarować płynem, lub płyn rozpylić. Impregnowane w ten sposób drewno opiera się skutecznie działaniu iskiei; powstaje wprawdzie zwęglenie, lecz ogień, napotykaając szkielek mineralny, nie rozszerza się. Języki płomienia zwęglają drewno, topiąc jednocześnie impregnujące sole; sole te w wyższej temperaturze rozkładają się, a stopiony produkt przesysa węgiel i czyni go trudnopalnym. Przewodnictwo cieplne mieszaniny węgla i soli jest bardzo niewielkie, a stopiona i następnie zestalona sól zapobiega kruszeniu się węgla.

Tytan i jego pochodne. Tytan pierwiastek bardzo rozpowszechniony na kuli ziemskiej (0,30—0,37% skorupy ziemskiej i dziesiąte miejsce w szeregu pierwiastków ułożonych według ilości występowania), był używany w niewielkim zakresie.

Odniedawna używają tytanu: do wyrobu włókien do żarówek, do stopów metalurgicznych, pocisków dynmych, do pokrywania żelaza na drodze elektrolitycznej, do barwienia (tlenek tytanu) sztucznych klejnotów i t. p. Głównie jednak zastosowanie znajduje tlenek tytanu jako farba, dzięki swym znakomitym własnościom kryjącym; produkuje rocznie tlenku ocenianą na 25.000 tonn.

Dzięki podobieństwu tlenku tytanu do tlenku cynku, tlenek tytanu stosuje się wszędzie tam, gdzie używano tlenku cynku, a więc w malarstwie, do wyrobu lakierów, kauczuku, linoleum, papieru, atramentu, w ceramice i t. d. Rozległe zastosowanie znajduje i w kosmetyce, a więc do wyrobu pudrów, mydeł, kremów, mleczek kosmetycznych, proszków do paznokci, zasypek do nóg.

Tytan jest zupełnie nieszkodliwy i wchodzi nawet w skład ustrojów roślinnych i zwierzęcych.

„Wiad. Farm.“.

CO SIĘ DZIEJE W POLSCE?

Kalendarzyk astronomiczny na miesiąc październik. — Krótko po zachodzie słońca widzimy na nieboskłonie te same gwiazdozbiory, które późnym wieczorem letnim ozdabiał firmament. Na południowo-wschodniej stronie świeci szarawem światłem Saturn, najejciekawsza bodaj planeta naszego układu słonecznego, otoczona systemem kilku pierścieni w asyście licznych księżyców. Nieco na prawo i poniżej Saturna zauważyć możemy gwiazdy konstelacji Koziorożca. Na południu kulminuje Orzeł, w pobliżu zenitu świeci Lira z Węgą oraz gwiazdozbiór Łabędzia. Ponad zachodnim widnokregiem lśni piękny Arktur z konstelacji Wolarza, zastępując nieobecną gwiazdę wieczorną.

Późnym wieczorem około godziny 22-iej przesunęły się już letnie gwiazdozbiory na zachodnią stronę nieba. Na północy *Wielki Wóz* znajduje się w dolnej kulminacji a tuż ponad widnokregiem wschodnio-północnym świecą Kaster i Poluks z gwiazdozbioru *Bliźnięt*. Część *Orjona* z gwiazdami Rigel i Beteigeuze również wyłoniła się już ponad horyzont, rozpoczynając korowód gwiazd zimowych. Wyżej świecą grupy *Plejad* i *Hyjad* z Aldebaranem. Ponad *Bliźniętami* świeci *Woznica* z jasną Kapellą. *Perseusz* tworzy pomost między *Woznicą* i *Plejadami* oraz gwiazdozbiorem *Kasjopei*, zbliżającym się właśnie do zenitu. Na południowej stronie okolic zenitalnych zauważyć możemy wielki czworobok *Pegaza* oraz podłużną konstelację *Andromedy*.

Z planet wieczorem widoczny jest tylko Saturn. Świeci nad południowo-zachodnim widnokregiem i zachodzi na początku miesiąca około godziny pierwszej, na końcu już przed północą. Uran znajduje się przez całą noc ponad widnokregiem, jako gwiazda szóstej wielkości jednak nie jest dobrym, dla miłośnika astronomii, obiektem obserwacji. Również planety Neptun i Pluton, zjawiające się ponad widnokregiem w drugiej połowie nocy, są niedostępne dla obserwacji amatorskich.

Około godziny pierwszej wylania się ponad horyzont Mars, do którego obecnie zbliża się ziemia. Łatwo go poznać po czerwonej barwie jego światła. Wenus coraz później ukazuje się na nieboskłonie. W ostatniej dekadzie miesiąca piękna planeta zanika w promieniach wschodzącego słońca. Jowisz jest niewidoczny.

Księżyc znajduje się na początku miesiąca po ostatniej kwadrze. Nów nastąpi dnia 8-go października, a pełnia 22-go.

Słońce przechodzi dnia 24-go października z znaku zwieryńcowego Wagi do znaku Niedźwiadka.

Magistrala kablowa Warszawa—Cieszyn. Polski Zarząd pocztowy, doceniając w zupełności znaczenie dobrej komunikacji teletechnicznej, opracował w roku 1928 projekt skablowania polskiej sieci napowietrznej. W myśl tego projektu polska dalekosiężna sieć kablowa ma się składać z 10 magistrali kablowych.

W pierwszym rzędzie mają być wybudowane linie:

- 1) Warszawa—Cieszyn z odgałęzieniami do Krakowa i Rudy Śląskiej (granica niemiecka),
- 2) Warszawa—Gdynia,
- 3) Warszawa—Poznań,
- 4) Kraków—Łwów—Borysław,
- 5) Warszawa—Tarnów.

Za najbliższą uznano budowę magistrali Warszawa—Cieszyn, gdyż linja ta, łącząc Warszawę z Łodzią, oraz obydwa te miasta z Krakowem i Polskiem Zagłębiem, a równocześnie dając wyjście zagranicę przez czechosłowacką sieć kablową, zaspakaja większość najważniejszych potrzeb komunikacji wewnętrznej i częściowo zagranicznej.

W dniu 19 czerwca 1929 roku zostały zawarte umowy na budowę odcinka Warszawa—Łódź.

Roboty ziemne, związane z układaniem kabla, rozpoczęto w dniu 21 lipca 1929 roku, zaś w dniu 30 września 1930 roku odcinek Warszawa—Łódź został oddany do eksploatacji. Budowa została więc wykonana w rekordowym



Ryc. 1. Przebieg trasy magistrali kablowej Warszawa—Cieszyn.

czasie, jeżeli się weźmie pod uwagę, że długość tego odcinka wynosi 136 km. Przez wybudowanie odcinka Warszawa—Łódź polepszyła się znacznie komunikacja z Łodzią, tak pod względem ilościowym, jak i jakościowym. Po uruchomieniu kabla oddano odrazu do użytku 17 połączeń; wskutek tego czas oczekiwania na rozmowę zwykłą zmniejszył się do kilku minut.

Poza Łodzią szereg mniejszych miast i miasteczek, leżących wzdłuż linii kabla (Błonie, Sochaczew, Łowicz, Główno, Stryków) otrzymał dogodnie połączenia zarówno z Warszawą i Łodzią, jak i między sobą.

W dniu 12 lipca 1930 r. podpisano umowy na budowę dalszych odcinków magistrali Warszawa—Cieszyn z odgałęzieniami. Termin ukończenia robót wyznaczono na lipiec 1932 r. Termin ten został całkowicie dotrzymany.

Trasa wybudowanej magistrali przebiega, począwszy od Warszawy, poprzez następujące większe miasta: Łódź, Piotrków, Częstochowę, Mysłowice, Bielsko. Od Mysłowic odchodzą odgałęzienia do: Krakowa, Katowic, Sosnowca. Połączenie z kablem czechosłowackim ma miejsce w Cieszynie, z kablem niemieckim w Rudzie Śląskiej.

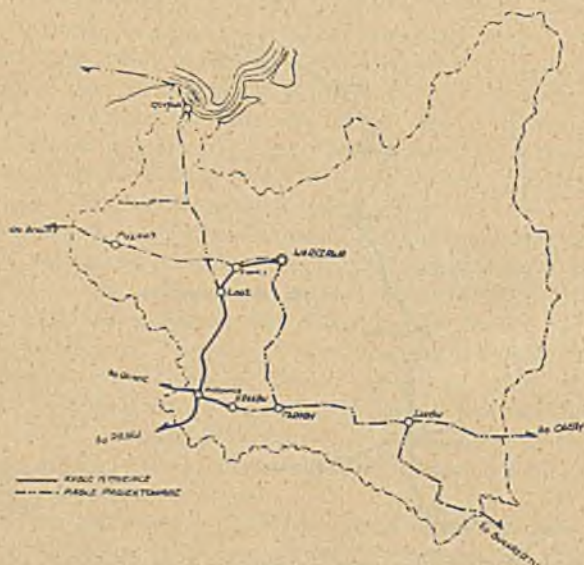
Stacje wzmacniakowe znajdują się w: 1) Warszawie, 2) Łowiczu, 3) Łodzi, 4) Piotrkowie, 5) Częstochowie, 6) Mysłowicach, 7) Bielsku, 8) Krakowie. Poza miastami, w których znajdują się stacje wzmacniakowe i do których dochodzi kabel główny, włączony jest do magistrali szereg mniejszych

miast i miasteczek za pośrednictwem tzw. kabli doprowadzających; niektóre miejscowości dołączone są zapomocą linii napowietrznych.

Ogólna długość ułożonych kabli wynosi 568 km, ogólna długość żył w kablu 156.231 km, ciężar kabla wynosi 6,916.000 kg. Kopanie rowu i układanie kabla wykonano ręcznie.

Skrzynie z cewkami pupinowskimi rozmieszczone są w odstępach około 1830 m jedna od drugiej. Ogólna ilość skrzyń wynosi 309 sztuk.

Z chwilą ukończenia budowy magistrali i złączenia jej z kablem czeskim i niemieckim został uruchomiony szereg połączeń bezpośrednich ze stolicami



Ryc. 2. Plan dalekosiężnej sieci kablowej w Polsce według najbliższego programu.

i większymi miastami państw zachodnio-europejskich. W kablu Warszawa—Cieszyn przebiegają obecnie połączenia z Paryżem, Londynem, Berlinem, Wiedniem, Pragą Czeską, Genewą i t. d. Wzrosła również ilość połączeń krajowych pomiędzy miastami, leżącymi na szlaku kabla (Łódź, Katowice, Kraków, Częstochowa) oraz uruchomiono szereg nowych połączeń, nie istniejących przed skablowaniem. W chwili obecnej w kablu pracuje 260 obwodów, zabezpieczającą sprawną i szybką komunikację zarówno krajową, jak i zagraniczną.

Dla usprawnienia jednak i polepszenia komunikacji na innych szlakach, konieczna jest jak najszybsza budowa dalszych linii kablowych, przewidzianych w zatwierdzonym przez Radę Ministrów wniosku Ministra Poczty i Telegrafów. Ogólny kryzys gospodarczy odbił się również niekorzystnie na tempie rozbudowy dalekosiężnej sieci kablowej. Rozpoczęcie budowy następnej kolei magistrali Warszawa—Gdynia (która miała być budowana zaraz po ukończeniu kabla Warszawa—Cieszyn), zostało odroczone. Wydane kwoty,

aczkolwiek bardzo znaczne, amortyzują się szybko, jeżeli wziąć pod uwagę, że konserwacja linii kablowych wypada znacznie taniej (w przybliżeniu czterokrotnie) w porównaniu z liniami napowietrznymi. To też Zarząd Poczty, zdając sobie dokładnie sprawę z ważności posiadania dobrej i dostatecznie gęstej sieci kablowej, przygotowuje się do jej dalszej rozbudowy, opracowując narazie dokładne projekty, które zacznie realizować, jak tylko środki finansowe na to pozwolą. Zrealizowanie tych projektów postawiłoby Polskę pod względem długości sieci kablowej w rzędzie państw europejskich na tem miejscu, na jakim powinna być ze względu na obszar, ilość mieszkańców, stan przemysłu i znaczenie polityczne, jakie w świecie posiada.

(Przegląd Teletechniczny 11/1933) iw.

Bentonit w Polsce. W pow. krzemienieckim na Wołyniu (Stary Poczajów, Krzemieniec) dr Zb. Sujkowski w czasie badań z ramienia P. I. G. znalazł dziwnego charakteru wkładkę, jako stały poziom w dolnej części czapy cementacyjnej dolnego sarmatu. Mianowicie, między dwiema warstwami piaskowej leży warstwa substancji, przypominającej z barwy i charakteru przełomu wosk, grubości 10—20 cm. Warstwa ta zbudowana jest z substancji, zbliżonej do ilitu, posiadającej wysokie zdolności adsorpcji, szybkiego pęcznienia w wodzie, trudnego następnie odwodnienia, dotyk mydła i małą plastyczność wbrew pozornemu wrażeniu.

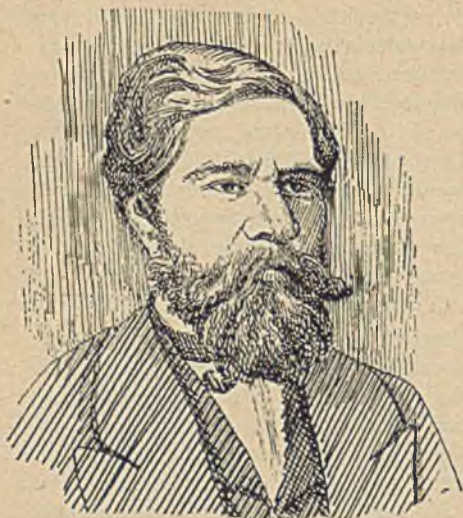
Substancja ilasta jest całkowicie krystaliczna, składa się z drobnych kłacezków i blaszek, niestęchanie cienkich. Po odszlamowaniu pozostaje drobna ilość (od 1 do 3%) ziarn detrytycznych, wśród których dominują kanciaste skalenie i kanciaste często o wklęsłych bokach kwarc. Ziarna te nie przewyższają 0,1 mm.

Wśród minerałów ciężkich z jednej strony spotyka się stale cyrkon, jakiś minerał ciężki, zdaje się, hornblenda bazaltowa?, z drugiej strony w niektórych próbkach zdarzają się domieszki ejanitu, rutyłu w ziarnach trochę większych. Wśród minerałów lekkich pojawiają się wtedy większe ziarna otoczonych kwarców; jest to materiał, pochodzący z otaczających piasków, gdy pierwszy jest związany z materiałem ilastym. Materiał ten pochodzi najprawdopodobniej ze zwietrzenia tufów lub popiołów wulkanicznych, które osadziły się na dnie morza sarmackiego.

Wszystkie przytoczone cechy, zarówno jak i wskazówki co do wulkanicznego pochodzenia świadczą, iż mamy do czynienia z typem skały, podpadającym pod definicję bentonitu, skały, drobiazgowo zbadanej w Ameryce, gdzie znalazła tak szerokie zastosowanie w przemyśle, iż opłaca się eksploatacja podziemna, już poczynając od warstw 7,5 cm grubych (rafinerja naftowa, przemysł kosmetyczny, odlewy form w metalurgii, nawet do masek przeciwigazowych jako silny środek adsorbacyjny).

Jest to pierwsze stwierdzenie bentonitu w Polsce, a prawdopodobnie i w Europie (o ile część ziem fulerskich na zachodzie Europy nie okaże się również bentonitami).

Działalność naukowa polskich rewolucjonistów na Syberji. Jednym ze szczególnie interesujących artykułów w zbiorze prac, poświęconym prof. E. Romerowi w czterdziestolecie twórczości naukowej (por. str. 332), jest przyczynek prof. S a m o j ł o w i e z a, p. t. „L'activité scientifique des révo-

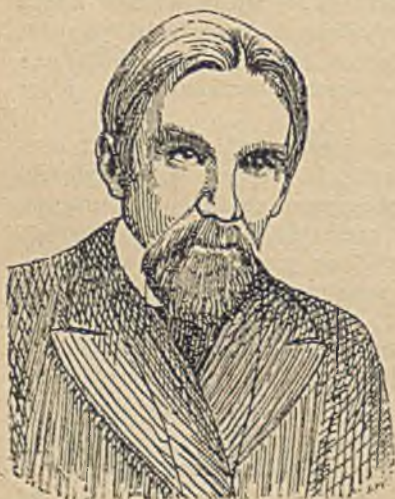


Ryc. 1. A. Czekanowski.



Ryc. 2. J. Czerski.

lutionnaires polonais en Sibérie". Na 32 stronach tekstu omawia tu autor działalność naukową na Syberji sześciu polskich zesłańców a to: Aleksandra Czekanowskiego, Jana Czerskiego, Benedykta Dybowskiego, Wacława Sieroszewskiego, Konstantego Wołosowicza i Edwarda Piekarskiego. Dostatecznie silnie podkreślaliśmy już na łamach „Przyrody i Techniki“ doniosłość prac pierwszych trzech uczonych, nie potrzebujemy więc tu przypominać ich zasług. Natomiast nazwisko Sieroszewskiego



Ryc. 3. K. Wołosowicz.



Ryc. 4. E. Piekarski.

nie znalazło się bodaj ani razu na naszych łamach wskutek tego, że w Polsce uważany go za literata, zapominając o jego działalności naukowej za czasów zesłania, która przyniosła mu powszechne uznanie wśród Rosjan i mędał Rosyjskiego Towarzystwa Geograficznego.

Podobnie mało interesowano się w Polsce poza szeszupłym kręgiem orjentalistów działalnością zmarłego w b. r. E. Piekarskiego, autora słownika jakuckiego, zupełnem zaś prawie milezeniem pomijany był Wołosowicz, uważany często za Rosjanina, uczestnik wielkiej wyprawy polarnej Tolla na wyspy Nowosyberyjskie z początku XX wieku i świetny geolog północno-azjatycki.

Stąd też należy się szeszera wdzięczność prof. Samoławowiczowi za jego artykuł w tomie romerowskim. Wszak daje on nam obiektywne dane o działalności sześciu zesłańców, popierając je bardzo cenną bibliografią ich prac w języku rosyjskim i zaopatrując artykuł w nieznane dotąd w Polsce podobizny Czerskiego, Czekanowskiego, Wołosowicza i Piekarskiego, które tu równocześnie reprodukuje.

S. D.

Rozbudowa dróg we wschodniej Polsce. Jak wiemy, wschodnia Polska nie posiadała dotychczas dróg bitych. Rząd rosyjski pozostawił tu właściwie załedwie dwie, zresztą pierwszorzędnę szosy z Brześcia do Słucka i z Brześcia do Kijowa, nie licząc innych drobnych odcinków o twardej nawierzchni. 200-tysięczne Wilno nie posiadało szosy, któraby je łączyła z siecią drogową centralnej Polski. Szosę tę, łączącą Grodno z Wilnem, wybudowano dopiero w r. 1930 i nazwano szlakiem Piłsudskiego. Nadto połączono ostatnio szosy b. Galicji z szosą kijowską zapomocą nowego odcinka Brody-Dubno.

Obecnie, po przezwyciężeniu zastoju, wywołanego kryzysem, idzie w tej rozbudowie dalej Ministerstwo Komunikacji. Inwestycje te skupiają się na obszarze województwa wileńskiego, które otrzymuje sieć dróg bitych, dotychczas prawie nieznaną w tych stronach. Buduje się więc drogi: z Wilna do Kobylnika (t. zw. szlak Batorego), do Oszmiany, do Lidy, do Włodzi-
mierz; Wilno więc stanie się węzłem szosowym pierwszorzędnej jakości.

Inne nowe szosy poza Wileńszczyzną to tylko odcinek Łuck—Włodzimierz, mający połączyć sieć południowej części b. Kongresówki z szosą kijowską. Nie dotarły zaś one jeszcze na Polesie, które zna tylko drogi gruntowe.

jw.

Kajak na Czarnym Stawie a kosówka. Dwaj młodociani sportowcy z Zakopanego, J. Lipowski i W. Brach, przynieśli nad Czarny Staw Gąsienicowy kajak i urządzili sobie na brzegu jeziora szałas z gontów, wycinając przytem spory płat kosówki. Jako paliwa dla gotowania strawy używali zielonej kosodrzewiny. Postępowanie to — niedopuszczalne ze względów zasadniczych na terenie przyszłego Parku Narodowego — jest również przekroczeniem obowiązujących ustaw leśnych, które zakazują wycinania kosodrzewiny. Dlatego też niefortunni kajakowcy zostali pociągnięci do odpowiedzialności.

KSIAŻKI NADEŚLANE.

Zbiór prac ofiarowanych prof. E. Romerowi w czterdziestolecie twórczości naukowej. Redaktor H. Aretowski. Towarzystwo Geograficzne. Lwów 1934. XXXII + 644 stron i 9 tablic. Żł. 25,—.

Publikacja Lwowskiego Towarzystwa Geograficznego jest nieodzownym w stosunkach polskich wyrazem hołdu uczonych całego świata, złożonym naszemu pierwszemu geografowi. Bo na te 42 arkusze druku złożyły się przyczynki naukowe 50 uczonych zagranicznych i polskich, ogłoszone w języku francuskim, angielskim, niemieckim, włoskim, polskim i czeskim. Piszą tu Amerykanie, Angliey, Francuzi, Szwajcarzy, Duńczycy, Włosi, Czesi, Węgrzy, Serbowie, Kanadyjczycy, Australczycy, Rosjanie i Polacy, jednym słowem poza Niemcami, których nazwisk brak jest w romerowskim zbiorze prac, kwiat geografji światowej. Pisze więc dr Isaiah Bowman, dyrektor amerykańskiego Towarzystwa Geograficznego w Nowym Jorku, przewodniczący Międzynarodowej Unji Geograficznej oraz tegorocznego kongresu geograficznego w Warszawie; prof. Griffith Taylor z Chicago, znany uczestnik ostatniej wyprawy antarktycznej Scotta; prof. Samojłowicz z Leningradu, dyrektor Instytutu Arktycznego; prof. Hobbs z uniwersytetu Michigan, świetny badacz klimatologii grenlandzkiej; Lauge Koch, najświetniejszy i dobrze znany czytelnikom „Przyrody i Techniki“ duński geolog grenlandzki; brygadjer Winterbotham, szef angielskiej *Ordnance Survey* w Southampton, żeby wymienić tylko nazwiska najwięcej znane wśród zagranicznych autorów.

Jaką kopalnię tematów geograficznych mamy w tej książce? Czyto geografia fizyczna, czy matematyczna, geologia, antropogeografia, kartografia, historia geografji, technika podróżnictwa i t. d., i t. d., są tu zastąpione przez cenne przyczynki wielu ludzi. Przerzucając kartki tej książki, zdajemy sobie sprawę ze znaczenia tej nauki, z jej zasięgu i sfery zainteresowań.

Ale ilość współpracowników tej książki wskazuje nam na powszechność szacunku, który posiada prof. Romer wśród geografów światowych. Sierpniowy kongres geografów w Warszawie dał na to niejeden dowód; zbioru prac, wręzonego podczas kongresu Jubilatowi, nie można tutaj także pominąć.

Romer E.: *Powszechny Atlas Geograficzny*. Wydanie drugie. Książnica-Atlas, Lwów 1934, 57 tablic a 34 × 26 cm. Żł. 40,—.

Drugie wydanie romerowskiego atlasu szkolnego jest dziełem zupełnie nowem. Niezmienioną została jedynie jego idea przewodnia: atlas ma być dziełem polskiem i służyć Polsce.

I tak wzrosła w nowem wydaniu powierzchnia map, służących poznaniu Polski do 25% objętości atlasu. To zwiększenie powierzchni nie daje jednak całkowitej miary wzbogacenia treści polskiej atlasu, ilość map bowiem w tej grupie i kartonów wynosi aż 53. Podobnie też szukano nadal i troskliwie za geograficznem imiennictwem polskiem na świecie dla odpowiedniego uwytknienia polskiej pracy kulturalnej, spełnionej przeważnie w okresie niewoli dla ludzkości. W wyborze nazw, na obszarze Polski podkreślano obok względów geograficznych i gospodarczych także kulturalne i historyczne ze szczególnem uwzględnieniem wypadków, związanych z odbudową Państwa.

Oto np. wstawiono w mapy Polski miejscowości, uwiecznione na grobie Nieznanego Żołnierza w Warszawie.

Oczywiście przewodnim drogowskazem autora była szkoła i program nauki. Do tych też zadań, obecnie wskutek reformy szkolnej tak zmienionych i różnorodnych dostosował on układ i treść swego dzieła, które odpowiada potrzebom nowego gimnazjum i przyszłego liceum w zakresie nauki geografii. Dostosowanie atlasu do tych wymogów wyraża się w opracowaniu na nowo 35 map, usunięciu 3 a dodaniu 8 nowych map. Osiągnął autor dzięki temu większą jednolitość i porównawczość podziałek poszczególnych map. W wydaniu pierwszym znalazło się np. szereg map krajów europejskich w podziałkach 1:6,000.000 i 1:10,000.000, w drugim przedstawiono te kraje w podziałkach większych.

Największe zmiany jednak zaszły w stronie drukarskiej map. Poprzednio mieliśmy jeszcze do czynienia w atlasie z wieloma prymitywami kartograficznymi, w obecnym wydaniu udoskonalenie metod reprodukcyjnych kartografii lwowskiej rzuci się wprost w oczy i decyduje o pięknej szacie zewnętrznej polskiego atlasu szkolnego.

Krótko mówiąc, mamy tu do czynienia z publikacją niezmiernie doniosłą dla nauczania geografii w Polsce i samej tej nauki. S. D.

Romer E.: *Mały Atlas Geograficzny*. Wydanie dwunaste. Książnica-Atlas, Lwów 1934. 12 tablic à 34 × 26 cm. Zł. 1,90.

Konsekwencją współczesnej reformy szkolnej jest dwunaste, zupełnie nowe wydanie Małego Atlasu Geograficznego Romera, które dostosowane zostało obecnie do potrzeb nauczania w nowej szkole powszechnej, w szczególności zaś w klasach IV—VI.

W porównaniu z wydaniem poprzednim doznało obcene pewnego pomniejszenia, które wynikało z dostosowania atlasu do nowego programu nauki. Do niego dostosowano oczywiście i kolejność tablic, które idą ściśle za poszczególnymi punktami programu.

Jedną tablicę poświęcono objaśnieniu czytania mapy, 3 Polsce, 3 i pół Europie, 3 krajom pozaeuropejskim, pół tablicy ziemi i ciałom niebieskim; ostatnią tablicę wreszcie poświęcono światu i biegomom. W całości atlas zawiera 18 map głównych oraz 45 kartonów. Są to opracowania zupełnie nowe, bardzo silnie zgeneralizowane a przez to doskonale czytelne i łatwo dostępne dla ucznia mapy z kontrastową i łatwą do zidentyfikowania skalą barw. Wszystkie tablice znaczą wyraźnie granice polityczne oraz główne koleje.

Szkoła powszechna zyskała w wydaniu dwunastym atlasu Romera dobrą i celową a przede wszystkim niezmiernie taną pomoc szkolną. S. D.

Bystron Jan St.: *Alger*. Książnica-Atlas, Lwów 1934. 8°. 243 str. i 16 stron tablic. Zł. 4,80.

Gdybyśmy nazwali książkę Bystronia monografią Algeru czy Algerji, i to monografią geograficzną, nie popełnimy dużej nieścisłości. Ale jakże dalekim jest ten etnolog krakowski i świetny historyk kultury polskiej od suchego schematu rozprawy naukowej! Oczywiście, w tekście Bystronia wysuwa się na pierwszy plan człowiek i losy jego w czasie i przestrzeni, ale krajobraz, przyrodę maluje ciągle i to żywo autor jako tło losów ludzkich. Jakich zresztą tematów nie porusza książka! Więc świetne czasy potęgi

korsarskiego Algeru, historia okupacji francuskiej, współczesna, imponująca praca cywilizacyjna Francji, tu barwny obraz Kabylji, tam głębokie refleksje historyczne na ruinach Timgadu. Przesuwa się przed nami bodaj komplet Polaków, którzy coś w Algerze zdziałali, dział cieszący się zresztą stałą i troskliwą opieką w książkach Bystronia.

Kończy się książka ta pięknym rozdziałem p. t. „M'zab“, opowieścią o okolicach oazy Ghardaja na skraju Wielkiego Ergu Zachodniego w głębi południowego Algeru, gdzie połowa ludności męskiej pracuje wyłącznie przy dobywaniu wody ze studzien — smutny kraj! Stąd następuje powrót do świata, do drogi karawanowej, do Tilrempt. I na ścianach jakiegoś karawanseraju widnieją ogromne litery *Crédit Lyonnais*, reklama wielkiego banku francuskiego. To tylko nowa forma odwiecznych rzezy, jedna strona życia M'zabu, które obraca się w bezprzykładnie ciężkich warunkach naturalnych między spekulacją teologiczną a rachunkiem kupieckim...

Piękna książka!

H.

Toeplitz-Mrozowska J.: *Moja wyprawa na Pamiry w roku 1929*. Książnica-Atlas, Lwów 1934. 8°. 88 stron, 32 tablice i mapa. Zł. 2,80.

Niewielu Polaków zapewne zna nazwisko Mrozowskiej, z pochodzenia Polki, ale obywatelki włoskiej z Medjolanu. W powojennych latach wybiła się ona swą inicytywą na poważne miejsce wśród podróżników włoskich dzięki podróżom do Indyj, na Cejlon, do Azji Mniejszej, Mezopotamji, Persji, Kaszmiru, Ladaku, Tybetu a przede wszystkim na Pamiry, dokąd udała się w r. 1929 ze zorganizowaną i prowadzoną przez siebie wyprawą badawczą. W wyprawie tej zwiędziła w 57 dniach sezonu letniego wysunięty między terytorjum afgańskie i chińskie klin sowieckiego Tadżykistanu.

Opis tej podróży znajdujemy w książce, świeżo wydanej przez Książnicę-Atlas. W sposób istotnie barwny i żywy kreśli ona dziennik wyprawy a uzupełnia go ogólnym rysem fizjograficznym Pamirów.

Pamiry nie są obszarem nowym dla badaczy polskich, że wymienimy tylko nazwiska Bohdanowicza, a przede wszystkim Grabieżewskiego, który je pierwszy skartował i otworzył dla rozlicznych i intensywnych badań. W rzędzie tych badaczy staje i Mrozowska. Może ona pochwalić się osiągnięciem bardzo trudno dostępnego dla podróżnika jeziora Zor-kul na granicy afgańskiej. Jezioro to tworzy źródła rzeki Amu-darja. Nie ulega nadto wątpliwości, że Mrozowska, kobieta i prowadząca do tego zorganizowaną przez siebie wyprawę w pustkowiach pamirskich, to także szczególnie niecodzienny w historii eksploracji.

Tych kilkadziesiąt stronie sprawozdania o podróży na Pamiry polecić można jako dobrą, zwięzłą i należyte zilustrowaną, a zaopatrzoną w przejrzystą mapkę lekturę zarówno dla młodzieży, jak i nauczycieli. H.

Passendorfer E.: *Jak powstały Tatry*. Książnica-Atlas, Lwów 1934. 120 str. tekstu i XVI str. tablice. Zł. —,—.

Jest to pierwszy tomik nowej serii, wydawanej pod nazwą „Dokoła Polski“ staraniem Zrzeszenia Polskich Nauczycieli Geografji. Książeczka ta pomyślana jest jako historia geologiczna Tatr. Autor uniknął w niej rozwlekłego i nużącego opisu skał czy przekrojów geologicznych a przedstawił rzecz całą niejako w ruchu. Przenosi nas prosto w daną epokę i opisuje, co działo się wówczas na miejscu Tatr.

Opis ten jest zupełnie dostępny i doskonale zilustrowany, a wszystkie pojęcia geologiczne zostały z początku objaśnione.

Zagadnienia geologii tatrzańskiej przedstawiały się dla nas dzisiaj, w dobie świetnego jej rozwoju, jako problem niezmiernie trudny i zawiły. Książeczka Passendorfera obdiera geologię Tatr z nimbu niedostępności dla zwykłego śmiertelnika a fakty podaje w sposób jasny i prosty.

To właśnie jest jej główną zasługą.

S. D.

Świat i Życie. Zarys encyklopedyczny współczesnej wiedzy i kultury. Lwów. Książnica-Atlas. Tom II, zes. 5, 6, 7. 192 stron i 48 stron rycin.

Różycki T.: Gazy bojowe; Wolski T.: Gąbki; Smogorzewski K.: Gdańsk; Smogorzewski K.: Gdynia; Tretiak A.: Gentleman; Pawłowski St.: Geografia; Lewiński J.: Geologia; Nikodym O.: Geometria; Serejski M. H.: Germanowie; Sławiński T.: Giełda; Miśkiewicz W.: Gleba; Nitsch K.: Głaska; Domaniewski J.: Gniazda ptaków; Lempicki Z.: Goethe; Matuszewski I.: Gospodarka.

Nałęcz T.: Gospodarki rodzaje; Starzyński J.: Gotycka katedra; Sławiński T.: Górnictwo; Lewiński J.: Góry. — Dzieje gór; Romer E.: Góry. — Krajobraz górski; Staszewski W.: Gramofon; Moszyński J.: Granice polityczne państw; Parandowski J.: Grecja; Parandowski J.: Grecka sztuka; Słonimski P.: Gruczoły; Rudzki St.: Gruzlica; Siemaszko W.: Grzyby; Nitsch K.: Gwary; Rybka E.: Gwiazdy.

Feldman J.: Habsburgowie; Sławiński T.: Handel; Sosnowski J.: Harcerstwo; Wójcik-Keuprulian B.: Harmonja; Sinko T.: Hellenizm; Przeworski St.: Hetyci; Janiszewski T.: Higiena; Miller S.: Hipnotyzm; Handelsmann M.: Historia; Frankowski E.: Hiszpanja; Woycieki St.: Hodowla roślin; Moczarski Z.: Hodowla zwierząt domowych; Słonimski P.: Hormony; Wróblewska M.: Huculi.

La culture des tissus. „Collection des actualités biologiques“, Paris 1932. Nauki biologiczne (łącznie z lekarskimi) rozrastają się obecnie coraz szybciej i specjalizują coraz bardziej. Rok rocznie drukuje się około 75.000 prac, artykułów i podręczników biologicznych. Kilkadziesiąt czasopism referuje je w krótkich streszczeniach i dzięki temu zaznajamia specjalistów z bieżącymi postępami nauki.

W nawale szczegółików i zagadnień trudno się połapać. Dlatego jest rzeczą wskazaną, aby dobrzy specjaliści dawali od czasu do czasu syntezę działów, w których pracują, na użytek początkujących pracowników lub specjalistów działów pokrewnych. Zadanie to ma spełnić „Collection des actualités biologiques“, wydawnictwo zakrojone na wielką skalę, w którym ukazały się dotychczas dwa tomy: jeden o hodowli tkanek, drugi o regeneracji.

Ephrussi, autor książki o hodowli tkanek, przedstawia samą metodę tylko w ogólnych zarysach (rozdział I i II), natomiast wyniki badań hodowlanych omawia szeroko w 10-ciu rozdziałach.

Komórki tkanek, umieszczonych w odpowiednich warunkach hodowlanych, zaczynają wywędrowywać do pożywki, przyczem różne rodzaje komórek (łącznotkankowe, nabłonkowe, nerwowe) układają się w sposób dla siebie charakterystyczny. Przy pomocy często bardzo zawiłych zabiegów udaje się w wielu wypadkach wyodrębnić komórki o jednym typie wzrostu. Kultury takie można utrzymać przy życiu przez czas teoretycznie biorąc nieograniczony, np. Carrel hoduje do dziś tkanki pochodzące ze sserca kurezęcia, wylętego w r. 1912. Powiadamy wtedy, że mamy do czynienia z czystymi rasami komórek łącznotkankowych, mięśniowych, chrzęstnych, mięsakowych, z osteoblastami, makrofagami, z nabłonkiem pigmentowym, tarczycowym, wątrobowym i t. p.

Kultury czystych ras służą za materiał do wszechstronnych badań morfologicznych i fizjologicznych. Autor — z wykształcenia fizjolog — uwzględnił oczywiście dokładnie wyniki, osiągnięte w ramach swej specjalności.

O ile w skład pożywki wchodzi wyciąg zarodkowy, komórki mnożą się ciągle bez ograniczeń. Po usunięciu tego składnika, tempo wzrostu opada prawie zupełnie, natomiast komórki zaczynają pełnić funkcje, jakie pełniły w czasie, gdy wchodziły w skład organizmu. Komórki mięśnia sercowego kurezą się rytmicznie, komórki nabłonka tarczycowego produkują hormony, osteoblasty wytwarzają kostną substancję międzykomórkową.

Kultury komórek nadają się również do głębszego i dokładniejszego ujęcia przyczyn procesów regeneracyjnych, do badania wpływów różnych tkanek na siebie. Tkanki nowotworowe odsłoniły właśnie w hodowli wiele ze swoich właściwości.

W małej książeczce (218 stron, 95 rycin) trudno byłoby objąć całość wyników i zobrazować wszystkie kierunki badań, oparte na hodowli tkanek. Słusznie więc postąpił autor, że ograniczył zakres tematu. Natomiast w wyżej wymienionych działach daje ogólną syntezę i ilustruje ją kilku przykładami.

Możnaby mieć zastrzeżenie, że autor nie uwzględnił prac takich pionierów hodowli tkanek jak Burrow, Lewis'owie i Maximow; i że w sporach między Fiseherem a Olivo na temat perjodyczności podziału komórek i zdolności do rozrodu jedno lub kilkokomórkowych kolonij nie wypowiada się w sposób zdecydowany za wynikami doświadczeń Olivo. Niepotrzebne są również trzy przedmowy: *Avertissement* napisana przez Fauré-Fremiet'a, *Préface* — przez Fisehera i *Introduction* przez samego autora; chyba że reklama wymagała poparcia nazwiskami znanych naukowców. Z. G.

SŁOWNICZEK WYRAZÓW OBCYCH I TERMINÓW NAUKOWYCH.

Machego jednostka (ME) — jednostka koncentracji emanacji radowej, odpowiadająca $3,64 \cdot 10^{-10}$ curie na 1 litr.

Curie — jednostka ilości emanacji radowej — odpowiadająca ilości emanacji radowej, która pozostaje w równowadze z 1 gramem radu.