



WIERZBA ŻYŁKOWANA (*SALIX RETICULATA*)
(TATRY. WIELKA ŚWISTÓWKA)

Fot. J. Urbański.

Zdjęcie wyróżnione na Konkursie Wszechświata.



PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

Nr. 2 (1713—1714)

Marzec — Kwiecień 1934

Treść zeszytu: Ludwik Wertenstein: W setną rocznicę urodzin D. Mendelejewa. Witold Majewski: Działanie fal krótkich i ultrakrótkich na organizmy żyjące. Stefan Bagiński: Spodografta jako nowa gałąź histologii. Kronika naukowa. Krytyka. Ochrona Przyrody. Miscellanea.

LUDWIK WERTENSTEIN.

W SETNĄ ROCZNICĘ URODZIN D. MENDELEJEW

Redakcja „Wszechświata” uczyniła mi zaszczytną propozycję, bym w setną rocznicę urodzin D. Mendelejewa napisał artykuł o układzie perjodycznym pierwiastków. Tłumaczyłem się, że jest to zadanie nad moje siły, ponieważ nie potrafię napisać ani o życiu Mendelejewa, ani o znaczeniu układu perjodycznego dla chemii. Najwidoczniej jednak broniłem się słabo, skoro artykuł piszę. Muszę wobec tego zmienić stanowisko i z kolei szukać usprawiedliwienia w oczach czytelnika. Może najlepszą obroną byłoby powołanie się na okoliczność, że wielka liczba fizyków zajmuje się dzisiaj zagadnieniami, które należą do chemii teoretycznej. Układ perjodyczny Mendelejewa odgrywa w pracach tego typu rolę niezawodnego drogowskazu; może ważniejsze jeszcze jest to, że fizycy odkryli prawdziwe znaczenie i stworzyli zupełną teorię tego układu.

I.

Karjera naukowa Dymitra Mendelewa, urodzonego w Tobolsku 7 lutego

1834 r. była szybka i świetna. Habilitowany w r. 1856, zostaje mianowany w r. 1863 profesorem Instytutu Technologicznego, w r. 1866 profesorem Uniwersytetu w Petersburgu, w r. 1893 dyrektorem Urzędu Miar i Wąg. Umiera 3 lutego 1907 r.

Nazwisko Mendelejewa jest zespolone najściślej z układem perjodycznym. Mniej powszechnie jest wiadomo, że był to umysł szeroki i wszechstronny, typowy badacz w wielkim stylu, który obejmował szerokie dziedziny chemii i fizyki. Wystarczy powiedzieć, że przed Andriejewem sformułował jasno pojęcie temperatury krytycznej, przed Arrheniusem miał o roztworach poglądy bardzo zbliżone do teorii dysocjacji elektrolitycznej.

Nie był jedynym twórcą koncepcji układu perjodycznego, gdyż idea ta rozwijała się powoli i dojrzewała jednocześnie w umysłach kilku badaczy. Jej pierwociny wyrażały się w stwierdzeniu analogii chemicznych między pierwiastkami. S. W. Döbereiner w latach 1817—1829 do-

strzeża istnienie trzech triad: alkalicznej, ziem alkalicznych i chlorowców. S. B. A. Dumas, M. Pettenkofer, J. P. Cooke i inni uzupełniają te triady fluorem i magnezem oraz wynajdują nowe grupy: homologów tlenu i azotu. W r. 1862 A. E. B. de Chancourtois uwidocznia po raz pierwszy periodyczność typów chemicznych, umieszczając pierwiastki na linii spiralnej; ten sposób przedstawienia układu periodycznego jest może nawet bliższy dzisiejszym poglądom, niż rozstawianie go w tablicy prostokątnej. W r. 1863 S. A. R. Newlands formułuje pojęcie oktafów chemicznych, nieco później Meyer wyraża z całą jasnością myśl, że własności chemiczne są periodycznymi funkcjami ciężaru atomowego i myśl tę ilustruje swą słynną krzywą objętości atomowych. Dopiero jednak Mendelejew w r. 1869 nadaje układowi periodycznemu formę zbliżoną do definitywnej, t. j. rozmieszcza pierwiastki w siedmiu kolumnach (gazy szlachetne były wtedy nieznane) i dziewięciu rzędach, wykrywa istnienie małych i wielkich okresów i uogólnia zasadę periodyczności na cały szereg własności fizycznych i chemicznych. Wolno może wyrazić przypuszczenie, że zadanie ułatwiła mu... nieznajomość ziem rzadkich, które później miały sprawić tyle kłopotu układowi periodycznemu.

Istotna różnica między Mendelejewem a jego poprzednikami polega na tem, że on pierwszy podniósł koncepcję układu periodycznego do godności teorii naukowej, gdy w oczach tamtych była ona tylko metodą klasyfikacji pierwiastków. Innymi słowy Mendelejew nie tylko porządkował znane fakty, lecz przewidywał nowe. Największą jego zasługą naukową jest, że umiał puste miejsca interpretować jako dowód istnienia pierwiastków dotąd nieodkrytych i scharakteryzował je dokładnie, nadając im dziwaczne, tajemnicze swem sanskryckiem brzmieniem nazwy ekaboru, eka-krzemu i ekaglinu, zanim zostały odkryte i ochrzczone nazwami trzech narodów

(gał, german, skand)¹⁾. Jest przeto zupełnie sprawiedliwe, że zpośród wielu twórców układu periodycznego, jedynie Mendelejew przekazał mu swoje nazwisko.

II.

W celu ułatwienia zrozumienia dalszego ciągu, podaję tablicę układu periodycznego. Jest zbyt znana, aby się nad nią rozwodzić, przypomnę więc tylko, że każda grupa dzieli się, począwszy od 4-go rzędu, na dwie klasy homologów, że w ósmej grupie triady umieszcza się bezpodstawnie, że ziemie rzadkie wciąż odgrywają rolę stłoczonej gromadki wygnańców; wreszcie, że układ periodyczny idealny, t. j. bez wyjątków, otrzymalibyśmy, wyrzucając nie tylko ziemie rzadkie, lecz również pierwiastki 21—30 (od Sc do Zn) oraz 39—48 (od Y do Cd).

III.

Zainteresowanie się fizyków układem periodycznym datuje się zaledwie od lat trzydziestu kilku. Jest dosyć naturalne, że pobudką do tej aneksji całej połaci chemii przez naukę pokrewną były sąsiedzkie nieporozumienia w strefie granicznej, w dziedzinie należącej do obu nauk, mianowicie w radiochemii. Zajmując się — w pierwszych latach obecnego stulecia — własnościami pierwiastków promieniotwórczych, fizycy nie mogli nie zwrócić uwagi na wielką obfitość tych nowych odmian materji i na zupełną niemożność dokonania ich klasyfikacji w ramach układu periodycznego, który był im znany, na podstawie poglądów, które były ogólnie przyjęte we wspomnianej epoce. Własności pierwiastków uważano bowiem za funkcje ich ciężaru atomowego; otóż wiadano, że ciężary atomowe radjopierwiastków są zawarte między ciężarem

¹⁾ Podobnie Mendelejew przewidywał istnienie „ekamanganu” i „dwimanganu”, odkrytych w roku 1925 pod nazwą renu i mazuru.

UKŁAD PERJODYCZNY PIERWIASTKÓW.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	1H 1,008							2He 4,0
2	3Li 6,94	4Be 9,01	5B 10,82	6C 12,0	7N 14,0	8O 16,0	9F 19,0	10Ne 20,2
3	11Na 23,00	12Mg 24,32	13Al 27,1	14Si 28,06	15P 31,04	16S 32,07	17Cl 35,46	18Ar 39,8
4	19K 39,1 29Cu 63,57	20Ca 40,07 30Zn 65,37	21Sc 45,1 31Ga 69,72	22Ti 48,1 32Ge 72,5	23V 51,0 33As 79,2	24Cr 52,0 34Se 79,92	25Mn 54,93 35Br 79,92	26Fe 27Co 28Ni 55,84 58,97 58,68 36Kr 82,9
5	37Rb 85,45 47Ag 107,8	38Sr 87,63 48Cd 112,4	39Y 88,7 49In 114,8	40Zr 90,6 50Sn 118,7	41Nb 93,5 51Sb 121,8	42Mo 96,0 52Te 127,5	43Ma 53I 126,92	44Ru 45Rh 46Pd 101,7 102,9 106,7 54X 130,2
6	55Cs 132,8 79Au 197,2	56Ba 137,4 80Hg 200,6	57La 138,9 81Tl 204,4	72Hf 179,5 82Pb 207,2	73Ta 181,5 83Bi 209,0	74W 184,0 84Po 209,0	75Re 85?	76Os 77Ir 78Pt 190,9 193,1 195,2 86Rn 222,0
7	87?	88Ra 226,0	89Ac	90Th 232,1	91Pa	92U 238,2		

Ponadto między La i Hf mieści się 14 następujących pierwiastków zwanych rzadkimi ziemiami:

58Ce 58Pr 60Nd 61Il 62Sm 63Eu 64Gd 65Tb 66Dy 67Ho 68Er 69Tu 70Yb 71Cp
140,2 140,9 141,3 150,4 152,0 157,3 159,2 162,5 163,5 167,7 169,4 173,5 178,0

atomowym ołowiu, a ciężarem atomowym uranu, pierwiastki te powinnyby zatem znaleźć miejsce w dwóch ostatnich rzędach układu perjodycznego. Ponieważ liczba radjopierwiastków przekracza trzydziestkę, należało wyszukać dla nich taką samą liczbę miejsc, a to właśnie wydawało się niemożliwe, miejsc wolnych było bowiem tylko osiem. Jest rzeczą prawdopodobną, że gdyby temi sprawami zajmowali się tylko fizycy, zagadnienie nieprędko posunęłoby się naprzód, gdyż, jak to sobie dokładnie przypominam, fizycy nie przywiązywali zbyt wielkiej wagi do układu perjodycznego, uważając go za koncepcję tylko empiryczną, pozbawioną teoretycznego uzasadnienia. Istniała przecież możliwość zbicia sprawy w sposób powierzchowny, niemniej dogodny: mianowicie traktowania radjopierwiastków jako anomalji podobnej do tych, jakich nie brakło w układzie perjodycznym. Nie mówiąc już o triadach żelazowców, paladowców i platynowców, o na-

kładaniu się okresu 18-o liczbowego na okres 18-o liczbowy, znano liczną grupę ziem rzadkich, nie poddającą się racjonalnej klasyfikacji. To też większość fizyków była skłonna do traktowania grupy radjopierwiastków, jako nowej — zresztą wyraźnie różnej od dawniej znanej — grupy ziem rzadkich. W oczach fizyków nąganie układu perjodycznego do potrzeb radiochemji wydawało się bezna-dziejne choćby z tego powodu, że pierwiastki powstające w przemianach beta, nie różnią się ciężarem atomowym od swoich rodziców, jakkolwiek są do nich zupełnie niepodobne pod względem chemicznym. Wydawała się zatem zdyskredytowana sama zasada klasyfikacji perjodycznej, mianowicie zasada zależności własności chemicznych od ciężaru atomowego.

Na szczęście dla chemji, a może większym jeszcze stopniu dla fizyki, nauka o promieniotwórczości pociągnęła ku sobie cały zastęp chemików i fizyko-chemików. Oni zauważyli rychło, że radon

(zwany wówczas emanacją) jest typowym gazem szlachetnym, rad zaś typowym członkiem grupy ziem alkalicznych. Chemiccy dobrze wiedzieli o istnieniu anomalij, ale wiedzieli również, że istnieją nieomyślne oznaki, pozwalające odróżnić rzędy anormalne od normalnych, rozpoznanie zaś własności radonu i radu, obok znanych dawniej toru i uranu wystarczało do scharakteryzowania przynajmniej ostatniego rzędu układu, jako najzupełniej normalnego. Jeżeli fizycy traktowali zagadnienie umieszczenia trzydziestu pierwiastków w ośmiu miejscach z pewnością, że tak powiemy, lekkomyślnością, to chemicy nie mogli i nie chcieli przejść nad tem do porządku dziennego. Ich uporowi badawczemu zawdzięczamy nie tylko rozwiązanie zagadki, ale przede wszystkim rzucenie nowego światła na układ perjodyczny. Obie te zasługi są zresztą najściślej związane z sobą, gdyż osiągnięcie celu nie mogło odbyć się drogą pokojową: konieczna była rewolucja.

Dobrze wiadomo czytelnikom „Wszechświata”, że sprawcami przewrotu byli — niezależnie od siebie — Frederick Soddy i Kazimierz Fajans. W krótkości tylko przypomnę, że punktem wyjścia nowych poglądów było podniesienie do godności reguły zadziwiającego podobieństwa chemicznego — raczej identyczności — spotykanego wielokrotnie w radiochemji między pierwiastkami różniącymi się ciężarem atomowym niekiedy w sposób bardzo wyraźny. Śmiały i genialny w swej prostocie wniosek o przyznaniu takim pierwiastkom jedyne miejsce w układzie perjodycznym umożliwił — na podstawie t. zw. reguły przesunięć — rozmieszczenie radjopierwiastków w układzie perjodycznym, wprowadził do nauki pojęcie izotopów — termin ukuty przez Soddy'ego t. j. pierwiastków zajmujących to samo miejsce i pogrzebał bezpowrotnie zasadę klasyfikowania pierwiastków na podstawie ciężaru atomowego. Przewrót jaki się dokonał w poglądach na znaczenie układu perjodycznego możnaby streścić w ten sposób, że aż do r. 1913

uważano numer kolejny miejsca zajmowanego przez pierwiastek, za funkcję, prztem funkcję rosnącą¹⁾ ciężaru atomowego, natomiast Fajans i Soddy nauczyli nas widzieć w tym numerze *zmienną niezależną*, t. j. pierwotną własność pierwiastka.

Rewolucja, o której mówimy, dotknęła zrazu tylko radiochemję, była rewolucją, że tak powiemy, prowincjonalną. Wielu chemików odnosiło się do niej z powątpiewaniem.

Sprawa wypłynęła dopiero na szersze wody, gdy, z inicjatywy Fajansa, Lembera i Richardsa udowodnili, że ciężar atomowy ołowiu uranowego różni się o całą jednostkę od ciężaru atomowego zwykłego ołowiu. W tym samym czasie tradycyjne prawodawstwo układu perjodycznego doznało nowego wstrząsu z innej strony, mianowicie w dziedzinie pierwiastków lekkich. J. J. Thomson pokazał, że neon składa się z dwóch izotopów o ciężarze atomowym 20 i 22. Niebawem nastąpić miały doniosłe prace Astona, zaludniające wszystkie niemal miejsca układu perjodycznego nowymi izotopami.

W r. 1913 rozumiano już jasno, że numer kolejny, nazwany później liczbą atomową, oraz ciężar atomowy są niezależnymi od siebie własnościami atomu. Brakło jednak interpretacji teoretycznej tego rozdwojenia. Ale była to epoka, która rozmachem twórczym przypominała dzisiejszą — choć może jej nie dorównywała. Mało znany badacz — Van der Broek — twórca jednej idei — odgadł, że to rozdwojenie jest konieczną konsekwencją dwoistego oblicza atomu: jądrowego oraz elektronowego. Były to pierwsze lata teorii jądra atomowego, sformułowanej w r. 1909 przez Rutherforda, teorii która zawierała *in nuce* interpretację układu perjodycznego. Van der Broek

¹⁾ Poglądowi temu przeczyło zresztą kilka faktów: argon posiada ciężar atomowy większy niż potas, telur — niż jod, jakkolwiek kolejność miejsc jest w obu przypadkach odwrotna.

ogłosił krótką, lecz epokową rozprawę, w której wyraził pogląd, że liczba atomowa jest równa liczbie elektronów pozajądrowych lub, co na jedno wychodzi, naboju jądra, zmierzonemu w nabojach elementarnych. O tem, że reprezentantem ciężaru atomowego jest jądro, wiadano już od chwili jego narodzin. Niezależność liczby atomowej od ciężaru atomowego oznaczać miała zatem poprostu niezależność naboju jądra od jego masy. Niezależność ta jest tylko przybliżona, wiemy wszakże, że naogół obie te wielkości wzrastają jednocześnie i że — z wyjątkiem wodoru — ciężar atomowy nigdy nie jest mniejszy od podwójnej liczby atomowej. Ale to są sprawy fizyki jądrowej; nie będziemy zajmowali się niemi. Z punktu widzenia niniejszego artykułu interesować się możemy tylko zagadnieniem stosunku liczby atomowej do układu perjodycznego.

Zauważmy najpierw, że idea *Van der Broeka* uczyniła z układu perjodycznego zamkniętą całość. Ponieważ liczba elektronów jest oczywiście całkowita, przeto między pierwiastkiem posiadającym w każdym ze swych atomów, dajmy na to 25 elektronów, a posiadającym 26 elektronów, nie może istnieć żadnego innego. Innemi słowy liczba odrębnych pierwiastków chemicznych¹⁾, t. j. liczba miejsc w układzie perjodycznym musi równać się największej liczbie elektronów, jaką zdołamy wykryć w atomie jakiegokolwiek pierwiastka.

Tę konsekwencję idei *Van der Broeka* najlepiej zrozumiał młody, genialny uczeń *Rutherforda*, *Moseley*. Za ledwie *Niels Bohr* dokonał scementowania hipotezy *Rutherforda* z teorią

kwantów i w nieśmiertelnej teorii widm optycznych i rentgenowskich pokazał, że widma obu rodzajów, a zwłaszcza ostatniego, są znaczone liczbami atomowymi, a już *Moseley* dokonał przeglądu widm rentgenowskich wszystkich niemal pierwiastków, wyczytał z nich liczby atomowe i zamknął układ perjodyczny liczbą 92, t. j. liczbą atomową uranu. Niewątpliwie *Moseley*'owi zawdzięczamy dzisiejszą ostateczną postać układu perjodycznego, wskazanie w nim miejsc pustych oraz — by użyć modnego dziś słowa, — przeseregowanie niektórych pierwiastków, mianowicie degradację kobaltu na korzyść lżejszego od niego niklu. Oczywiście i przed *Moseley*'em widziano o wielu miejscach pustych, np. nikt nie wątpił, że między molibdenem i rutenem, oraz wolframem i osmem muszą istnieć nieznanne wówczas pierwiastki siedmiowartościowe, ale w innych okolicach układu, a zwłaszcza w grupie ziem rzadkich panował chaos i dopiero system liczb *Moseley*'a pokazał jasno, że liczba tych ziem musi się równać czternastu.

Prace *Moseley*'a pozostaną nazawsze doświadczalną podstawą elektronowej interpretacji układu perjodycznego. Brzmi jednak paradoksalnie, że podstawa ta sprzeniewierza się z pozoru istocie układu, mianowicie jego perjodyczności. Wystarczy rzucić okiem na słynne krzywe *Moseley*'a, przedstawiające częstość prążków rentgenowskich w zależności od liczby atomowej. Są to krzywe gładkie, niemal proste; nie widać na nich ani śladu perjodyczności. Skądinąd musiało się wydać bardzo podejrzane wszelkie łączenie okresowości z liczbą elektronów: znacznie bardziej naturalny byłby wniosek, że w miarę jak wzrasta liczba elektronów w atomie, jego własności zmieniają się w sposób — jak mówią matematycy — monotony, nie zaś okresowy. I dlatego powtarzające się w układzie perjodycznym liczby 8, 18, 32 sprawiały wrażenie liczb kabalistycznych, powstających na mocy zaklęcia, którego formułka pozostawała nieznaną.

¹⁾ Rozumiem przez to, że izotopy zajmujące to samo miejsce w układzie perjodycznym nie są odrębnymi pierwiastkami. Pogląd ten może ulec w przyszłości zmianie, gdy poznamy lepiej różnice między własnościami chemicznymi izotopów. Zwiastunem tego nowego stanu rzeczy jest okoliczność, że ciężki izotop wodoru traktowany jest jako odrębny pierwiastek, pod nazwą diplogenu lub deuterium.

Zacznijmy od najważniejszej z tych liczb: ósemki, liczby okresowej w dwu pierwszych szeregach i w ostatnim, razem liczby grup, do których należą wszystkie pierwiastki, z wyjątkiem triad (umieszczanych zresztą z przyzwyczajenia w grupie VIII-ej) oraz ziem rzadkich. Ósemką zajmował się już odkrywca elektronu J. J. Thomson, i znaczenie jej upatrywał w tem, że 8 elektronów tworzy układ zamknięty, obdarzony cechami wyjątkowej trwałości i symetrii. Gdyby układ perjodyczny nie znał innych liczb okresowych, moglibyśmy łatwo wyobrazić sobie, że elektrony skupiają się w tyle ósemek, ile to jest możliwe, liczba zaś pozostałych elektronów jest numerem grupy, do której należy dany pierwiastek. Byłoby to zgodne z faktem, że numer grupy równa się bądź dodatniej wartościowości pierwiastka, bądź uzupełnia wartościowość ujemną do liczby 8, gdyż elektronom nie należącym do ósemek słuszne było pozostawić wolność bądź opuszczania atomu i pozostawiania go w stanie katjonu o wartościowości równej ich liczbie, bądź odwrotnie przyciągania do atomu tylu obcych elektronów, aby mogła powstać nowa ósemka. Thomson usiłował tłumaczyć uprzywilejowaną rolę ósemki szczególnymi własnościami elektrycznymi układu ośmiu ładunków punktowych; Langmuir i Lewis rozwijali pomysł Thomsona w kierunku, że tak powiem, krytalograficznym, gdyż ósemkę uzasadniali symetrią i umieszczali osiem elektronów w narożach sześcianu. Atom Thomsona był układem koncentrycznych ośmiokątów, atom amerykańskich chemików najmniejszym z najmniejszych kryształem sześciennym. Oba modele miały to wspólne, że były statyczne i dlatego musiały iść do lamusa z chwilą gdy Rutherford ożywił atom obieganymi elektronami.

Kiedy Bohr zaprowadził w nowym atomie ład, poddany przepisom i zakazom kwantowym, nikt nie wątpił, że posiadaczem upragnionej formułki magicznej może być tylko władca nowoczesnej fizyki: potężny Duch Kwantowy, podpisujący się

jedną literą, tajemniczem „h” Plancka. Wszyscy czekali aż Bohr wydrze Duchowi Kwantowemu jego sekret, ale to stało się dopiero w r. 1923.

Teoria układu perjodycznego Bohra, którą chcę teraz przedstawić, powinna być opowiedziana dzisiaj w przekładzie na język mechaniki kwantowej. Dla większości czytelników „Wszechświata” jest to język obcy i posługiwanie się nim bez słownika byłoby bezcelowe, ograniczę się przeto do zmodernizowania w niektórych szczegółach oryginału.

Bohr ujmuje układ perjodyczny w sposób, który możnaby nazwać ewolucyjnym. Każdy pierwiastek następny różni się od poprzedniego tem, że jego jądro zawiera o jeden nabój dodatni więcej i wskutek tego jest zdolne przywiązać do siebie o jeden elektron więcej. Metoda Bohra polega na badaniu zmian w atomie, spowodowanych przez przybycie nowego elektronu. Wiemy, a raczej wiedzieliśmy¹⁾, że każdy elektron zatacza orbitę charakteryzowaną liczbami kwantowymi. Stopniowe obrastanie elektronami jąder o coraz wyższym numerze Bohr wyobraża sobie, jak zapełnianie się widzami sali, której miejsca są obsadzane kolejno według prostego planu. Innymi słowy, gdy przybywa nowy elektron, wszystkie dawne zachowują swe liczby kwantowe, a zadanie teoretyka sprowadza się do wynalezienia przybyszowi stosownej kombinacji liczb kwantowych. W tem porównaniu i w tej metodzie tkwi niewymienione wyraźnie założenie, którem Bohr posługiwał się intuicyjnie, i które sformułowane zostało później przez Pauli'ego. Zasada Pauli'ego opiewa, że nowy elektron musi otrzymać charakterystykę kwantową różną od tych, jakie posiadają elektrony już związane, podobnie jak wchodzący widz nie może usiąść na krześle już zajętem.

Do każdego atomu należą cztery liczby kwantowe. Nam wystarczą dwie, t. zw.

¹⁾ W mechanice kwantowej wyraz „orbita” ma znaczenie jedynie symboliczne.

główna, posiadająca w układzie perjodycznym wartości od 1 do 7, oraz t. zw. azymutalna, zawsze mniejsza od głównej. Jeżeli liczba główna wynosi 1, azymutalna równa się 0; jeżeli główna równa się np. 4, azymutalna może być 0, 1, 2 lub 3. Czytelnikowi znużonemu tą długą dygresją potrzebna będzie jeszcze tylko wiadomość, że każdej kombinacji liczby głównej (n) i azymutalnej (k), odpowiada $2(2k + 1)$ różnych kwantowo orbit, np. 14 jeżeli liczbą azymutalną jest 3. Jeżeli zatem liczba główna równa się, np. n , wyliczamy, że liczba różnych orbit wynosi

$$2[(1 + (2 \cdot 1 + 1) + (2 \cdot 2 + 1) \dots (2n - 1)] = 2[1 + 3 + 5 + \dots (2n - 1)] = 2n^2.$$

Liczbom kwantowym głównym 1, 2, 3, 4 i t. d. odpowiada zatem $2 \cdot 1^2 = 2$, $2 \cdot 2^2 = 8$, $2 \cdot 3^2 = 18$, $2 \cdot 4^2 = 32$ różnych orbit. Czytelnik bez trudu rozpozna w prawych stronach tych równań kabalistyczne liczby układu perjodycznego. Nie zdziwiłoby mnie jednak wcale, gdyby oświadczył, że po tej identyfikacji wydają mu się bardziej kabalistyczne niż poprzednio.

To niemiłe uczucie rozwieje się może, gdy podam formułkę zaklęcia. Jak wszystkie formułki tego rodzaju jest długa i zawiła, najważniejsze jednak w niej jest to, że każda grupa zupełna, t. j. złożona z elektronów, zakreślających *wszystkie* możliwe orbity należące do danej liczby kwantowej głównej jest grupą zamkniętą, symetryczną i chemicznie nieczynną, wobec czego dodanie takiej grupy w bardzo słabym tylko stopniu zmienia własności chemiczne atomu, *przenosi pierwiastek do jego wyższego homologu poprzez jeden z okresów układu perjodycznego*. W istocie wszystkie wspomniane liczby odgrywają rolę okresu w różnych okolicach układu perjodycznego, np. homologiem wodoru (L. at. 1) jest lit (L. at. 3 = 1 + 2), homologiem helu (L. at. 2) neon (L. at. 10 = 2 + 8), homologiem potasu (L. at. 19) — rubid (L. at. 37 = 19 + 18), homologiem baru (L. at. 56) — rad (L. at. 88 = 56 + 32).

Nie jest to rzecz prosta zupełna teoria układu perjodycznego, ale podałem tylko małą, zresztą najważniejszą część formułki. Gdyby ta część miała wystarczyć, kolejne okresy układu musiałyby wynosić 2, 8, 18, 32, 50, w rzeczywistości zaś wynoszą 2, 8, 8, 18, 18, 32... Ponadto niezrozumiałe są nadal triady i ziemie rzadkie, t. j. grupy pierwiastków o nieznacznie różniących się własnościach chemicznych.

Zauważmy, że stan rzeczy odpowiadający skróconej formułce miałibyśmy jedynie w tym przypadku, gdyby ewolucja układu perjodycznego polegała na prawidłowym i stopniowym powstawaniu najpierw grupy o liczbie głównej 1, później zupełnej grupy o liczbie 2, później 3 i t. d. Nie mogąc wchodzić w szczegóły, powiem, że ten obraz stosuje się tylko do dwóch pierwszych grup. Grupa 3-a wypełnia się zrazu tylko aż do liczby azymutalnej 1, t. j. symuluje drugą, dlatego argon (L. at. 18) jest homologiem neonu (L. at. 10). Za chlorem prawidłowość się urywa. Zamiast wykańczania 3-ej grupy układ perjodyczny przystępuje do budowy grupy 4. Osiągnąwszy skand, przypomina sobie o zaniebanej grupie 3-ej i zaczyna ją uzupełniać — wewnątrz atomu. Mówimy „wewnątrz”, gdyż istnieje już kilka elektronów 4-ej grupy, ogólną zaś zasadą jest, że grupa z większą liczbą główną znajduje się bliżej powierzchni atomu niż grupa o liczbie mniejszej. Wszelkie naruszenie prawidłowej ewolucji wiąże się zatem z procesem wzrostu w wewnętrznych częściach atomu, wzrostu, któremu z natury rzeczy nie mogą towarzyszyć wyraźne zmiany chemicznego oblicza pierwiastka. Im głębiej w atomie odbywa się wzrost, tem mniej zaznacza się chemicznie; ta uwaga tłumaczy istnienie triad, a w większym jeszcze stopniu ziem rzadkich, których powstawanie polega na uzupełnianiu się grupy czwartej, gdy „pod skórą” atomu istnieje już znaczna część grupy piątej, a na jego powierzchni kilka elektronów szóstej grupy.

Jeżeli w artykule napisanym z racji stulecia Mendelejewa poświęciłem tyle miejsca teorii Bohra, to dlatego, że jest ona zakończeniem i uwieńczeniem dzieła Mendelejewa. Mylny byłby pogląd, że teoria kwantowa jest tylko formalistyką arytmetyczną. Jeżeli układ Mendelejewa przyniósł chemii w dargal, german i skand, to schemat kwantowy Bohra może poszczycić się pierwiastkiem 72, czyli hafnium, który od-

krywcy, Coster i Hevesy, nazwali imieniem rodzinnego miasta genialnego duńczyka. W ten sposób uwieńczyli teorię, która nauczyła ich, że numer 72 nie może być ziemią rzadką, lecz homologiem czterowartościowego cyrkonu, gdyż na jego poprzedniku układ perjodyczny zakończył pracę wzrostu wewnętrznego i mógł powrócić do przerwanego czternaście razy budownictwa na powierzchni atomu.

WITOLD MAJEWSKI.

DZIAŁANIE FAL KRÓTKICH I ULTRAKRÓTKICH NA ORGANIZMY ŻYJĄCE.

Stosowanie elektryczności w lecznictwie jest naogół bardzo rozpowszechnione. Początkowo stosowano prąd stały, którego natężenie musiało być niewielkie, aby nie wywoływać porażenia i uszkodzenia tkanek. Niebezpieczeństwo to zostało usunięte przez zastosowanie prądów wielkiej częstotliwości, których cechą charakterystyczną jest, iż nawet przy znacznym natężeniu prądu nie działają szkodliwie na organizm ludzki i nie wywołują porażenia. Prądy te używane są do zabiegów leczniczych, znanych pod nazwą *arsonwalizacji i diatermji*. Arsonwalizacja posługuje się t. zw. prądami Tesli o częstościach rzędu 10^5 cykli¹⁾ pod napięciem 10^6 woltów. Do zabiegów leczniczych wykorzystuje się zazwyczaj pole elektryczne, powstające wewnątrz cewki, przez którą przepływa prąd. W cewce umieszcza się poddany zabiegowi obiekt, który w ten sposób odgrywa rolę niejako wtórnej cewki transformatora. W normalnych warunkach w ciele ludzkim powstaje prąd indukowany o natężeniu rzędu 500 mA. Zabieg diatermiczny polega na wykorzystywaniu ciepła, powstającego podczas przepływania przez tkanki prądu o częstościach rzędu $7,5 \cdot 10^5$ — $5 \cdot 10^5$ cykli

pod napięciem kilkuset woltów i o natężeniu, dochodzącym do 20 A.²⁾ Prąd ten doprowadza się do ciała ludzkiego za pomocą przyłożonych do niego dwóch zewnętrznych elektrod metalowych, jak to dla przykładu pokazano na rys. 1-ym



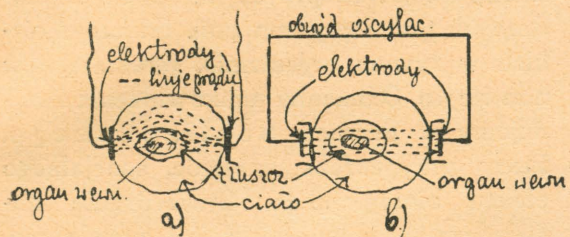
Rys. 1.

(przegrzewanie stawu kolanowego). Część ciała, poddana zabiegowi, odgrywa rolę jakby oporu omowego, włączonego szeregowo do obwodu elektrycznego. Ilość wydzielonego ciepła zależy od rodzaju tkanki (skóra, tłuszcz, mięśnie, kość itp.), poddanej zabiegowi i od natężenia prądu. Przebieg prądu nie jest naogół prostoliniowy, prąd bowiem przepływa głównie poprzez miejsca o największym przewod-

¹⁾ Cykl — okres/sek.

²⁾ Tak duże natężenia prądu stosowane są w zabiegach chirurgicznych.

nictwie, a więc wzdłuż naczyń krwionośnych i poprzez części zewnętrzne, mała zaś część przenika do warstw położonych głębiej, jak to widać z rys. 2a. Tą więc



Rys. 2.

metodą niemożliwe jest ogrzewanie części, znajdujących się głęboko w ciele, jak np. wątroby, nerek. Najsilniej ogrzewają się warstwy powierzchniowe, jak skóra i tkanka podskórna.

Od niedawna zaczęto stosować w medycynie prądy o częstościach ponad $20 \cdot 10^6$ cykli, które odpowiadają falom elektrycznym krótkim i ultrakrótkim. Zastosowanie tych fal do leczenia daje wiele korzyści w porównaniu z poprzednimi metodami i wysuwa wiele nowych możliwości praktycznych w medycynie.

Najpierw przytoczymy ogólne fakty dotyczące działania tych fal na organizmy żywe. Podczas prac z krótkofalowymi nadajnikami bardzo dużej mocy zauważono u osób, znajdujących się w pobliżu, występowanie: podwyższenia ciepłoty, bólu głowy, ogólnego osłabienia, potrzeby dłuższego snu, skłonności do depresji, podniecenia nerwowego, braku apetytu i t. p. Schliephake podaje, że umieszczając rękę pomiędzy okładkami kondensatora, znajdującego się w obwodzie oscylacyjnym krótkofalowego nadajnika, odczuwamy najpierw ciepło, a potem nieznośny ból, pochodzący z tkanek głęboko położonych, przyczem skóra pokrywa się potem. Haase zaobserwował na sobie występowanie następujących objawów: przypływu krwi do głowy, nerwowego podniecenia, złego snu, braku apetytu. Objawy te ustępowały, stan ogólny po-

prawiał się po przerwaniu pracy przy nadajniku.

W związku z temi faktami wykonano szereg doświadczeń z małemi ciepłokrwistemi zwierzętami (myszy, szczury, świnki morskie), które umieszczono w polu fal krótkich (pomiędzy okładkami kondensatora). Zauważono pojawianie się następujących objawów: szybsze bicie serca i oddychanie oraz przyspieszoną przemianę materji. Mysz zaraz po umieszczeniu jej pomiędzy okładkami kondensatora wykazuje niepokój, jest ruchliwa, potem uspakaja się i wpada w stan senny. Usunięta w tym momencie z pod wpływu fal wykazuje stan zwiększonej wrażliwości, silnie reaguje na słabe dźwięki; stan ten ustępuje po 10—20 minutach. Pozostawiona zaś nadal w polu kondensatora zdycha z objawami zesztywnienia wszystkich mięśni.

Stwierdzono również wpływ fal krótkich na rozwój nasion i roślin, umieszczonych pomiędzy okładkami kondensatora obwodu oscylacyjnego.

Rozpatrując te fakty z punktu widzenia fizycznego, obserwujemy znamienne zjawisko: działanie pola fal elektrycznych wywołuje równoległe do objawów fizjologicznych ogrzewanie się badanego organizmu. Zachodzi teraz pytanie, co jest procesem pierwotnym, a co wtórnym.

Systematyczne badania z tej dziedziny były rozpoczęte prawie jednocześnie w Niemczech i w Ameryce. W Niemczech położono specjalny nacisk na ich zastosowanie w leczeniu. Należy tu w pierwszym rzędzie wymienić liczne badania, prowadzone przez Schliephakego w Jenie.

W przypadkach stosowania fal krótkich do zabiegów leczniczych, czy też badań biologicznych, umieszcza się dany obiekt (część ciała pacjenta) pomiędzy okładkami kondensatora, połączonych z nadajnikiem odpowiedniej mocy. W ten sposób obiekt badany, odgrywając rolę dielektryka w polu elektrycznym, nie dotyka elektrod, jak to ma miejsce w dia-

termji. Zabieg taki może więc być stosowany poprzez ubranie, bandaż, a nawet i do otwartych ran.

W lecznictwie stosuje się diatermię, używając fal o długościach rzędu 12, 15, 22 i 30 metrów oraz terapię z falami ultrakrótkimi (o długościach od 3 do 8 metrów), dającymi praktycznie równomierne rozkład energii wewnątrz ciała, poddanego zabiegowi. O ile chodzi o rozkład energii wewnątrz niejednorodnego dielektryka, za jaki musi być uważany każdy organizm, decydującym czynnikiem jest pozorny opór pojemnościowy różnych jego części. Opór ten zależy od stałej dielektrycznej tkanek i od długości użytej fali. Wraz ze zmniejszeniem długości fali różnice pozornych oporów pojemnościowych różnych części obiektu w stosunku do dużego pozornego oporu pojemnościowego warstwy powietrznej pomiędzy nim, a płytkami kondensatora, odgrywają coraz to mniejszą rolę. Wskutek tego już w przypadku fali o długości 8 metrów i krótszych otrzymujemy praktycznie równomierne rozkład energii wewnątrz kondensatora, jak to jest wskazane na rys. 2b. Dla porównania na rys. 2a pokazany jest rozkład linii sił pola elektrycznego w zabiegu diatermicznym.

Najbardziej charakterystyczną cechą działania zmiennego pola elektrycznego na obiekt, poddany zabiegowi, jest podniesienie się jego ciepłoty. Ciepło wywiązane powstaje w inny sposób, niż w prądzie przewodzonym, i jego ilość nie może być wyliczona z wielkości oporu omowego i natężenia prądu. Zachodzące tu zjawiska są bardzo skomplikowane.

Wzrost temperatury w żywym organizmie tłumaczy się częściowo fizycznym działaniem zmiennego pola, częściowo zaś przyspieszoną przemianą materji. Potwierdza to zaobserwowany fakt mniejszego wzrostu temperatury w świeżych zwłokach, niż u żywego zwierzęcia, znajdującego się w identycznych warunkach doświadczalnych. Istnieje również hipoteza bezpośredniego działania pola elektrycznego na ośrodki, regulujące tempe-

raturę. Doświadczenia, wykonane nad zwierzętami, wykazywały mniejszy wzrost temperatury, gdy głowa i szyja zwierzęcia znajdowały się poza kondensatorem.

Większość autorów (głównie amerykańskich) uważa za przyczynę zmian, zachodzących pod wpływem pola fal ultrakrótkich w żywym organizmie, powstające w nim ciepło. Odmienny punkt widzenia znajdujemy w pracach Schliephakego, który przypuszcza istnienie specjalnego efektu biologicznego. Stwierdzenie doświadczalne tego efektu jest utrudnione, gdyż nie znamy dotychczas odpowiedniego wskaźnika, ponadto nie udało się dotychczas w doświadczeniach wyeliminować efektu cieplnego. W ostatnich czasach ustalono, iż nie można sprowadzać działania fal ultrakrótkich wyłącznie do efektu cieplnego. Na powierzchniach granicznych mogą zachodzić zjawiska fizykochemiczne.

Z rozkładem energii wewnątrz obiektu, poddanego działaniu fal ultrakrótkich, wiąże się ich zdolność działania na głębiej położone części organizmu. Działanie to jest tego samego rzędu co i działanie na warstwy powierzchniowe (inaczej niż w diatermji). Np. wątroba, nerki mogą być równie silnie ogrzane jak i skóra. Jednakowe ogrzanie w całej warstwie obiektu, umieszczonego w kondensatorze, uzyskuje się przez umieszczenie okładek kondensatora w odległości kilku cm od jego powierzchni. Zmniejszając tę odległość możemy w pewnym stopniu regulować działanie fal ultrakrótkich na części głębiej położone. Ważną bardzo właściwością fal ultrakrótkich jest selektywność ich działania. Dla każdego organu, dla każdego rodzaju tkanki można tak dobrać długość fali, aby działanie było najsilniejsze. Doniosłość tego efektu jest oczywista. Dobierając odpowiednią długość fali, można oddziaływać na pewne komórki czy grupy komórek silniej, niż na inne. Z doświadczeń, wykonanych przez Schliephakego wraz z Ostertagiem nad mózgiem królika, wynika, iż przy odpowiednim doborze długości fali można zniszczyć pewien rodzaj komórek nerwo-

wych, nie uszkadzając sąsiednich. Zjawisko to daje się obserwować, stosując fale o długości 4 metrów lub krótsze. Dzięki tym właściwościom fal ultrakrótkich używamy możliwość oddziaływania na różne organy w ciele ludzkim czy też zwierzęcem, oraz możliwość badania ich skuteczności.

Zwróćmy jeszcze uwagę, iż z posiadanych obserwacji zdaje się wynikać różne działanie fal ultrakrótkich w zależności od ich długości na ludzi różnego wzrostu, lub zależnie od tego czy ludzie ci siedzą, czy też stoją. Naogół ciało ludzkie wydaje się dostrajać w obszarze fal o długościach od 277,5 do 302,5 cm. W ten sposób z pewnem przybliżeniem można je w pewnych przypadkach rozpatrywać jako antenę obiorczą, umieszczoną w zmiennym polu elektromagnetycznym.

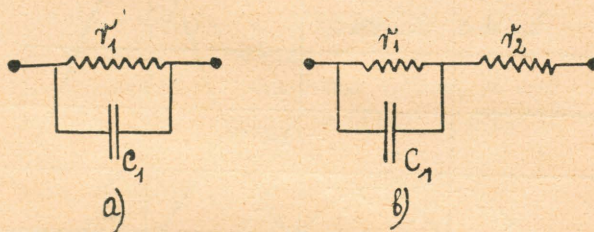
Fale ultrakrótkie działają poza tem hamując na rozwój bakterij, jak to wskazują doświadczenia, robione na zwłokach przez Schliephakego i Haasego. I tu występuje zupełnie wyraźne selektywne działanie tych fal. W przypadku działania fal na bakterje, znajdujące się w żywym organizmie, należy mieć na uwadze, iż panują tu zupełnie odmienne warunki, wywołane przez krwiobieg i t. p. Należy się jednak spodziewać, że sprawa podłoża, na którym żyją bakterje, nie zmienia rodzaju działania fal, lecz co najwyżej stopień jego natężenia. Sprawa ta wymaga bliższego wyjaśnienia.

Co się tyczy zastosowań fal ultrakrótkich w medycynie praktycznej to czynione są obecnie próby stosowania ich we wszystkich tych przypadkach, co i zabiegów diatermicznych, a poza tem i w następujących schorzeniach: zapalenie stawów, mięśni, nerwów, choroby żołądka, kiszek, pęcherzyka żółciowego, oraz nawet paraliżu postępującego.

Z wyżej przytoczonych faktów widzimy, iż nasze wiadomości, dotyczące zmian, zachodzących pod wpływem fal ultrakrótkich w organizmach żyjących, są do tej pory dość chaotyczne. Dużo pozostaje je-

szcze do zrobienia. Przechodząc teraz do zdania sobie sprawy z mechanizmu oddziaływania badanych fal na „przewodnik” żywy, napotykamy cały szereg trudności, a przytem daje się odczuwać i tu brak odpowiednio przeprowadzonych doświadczeń.

Jedna z zasadniczych trudności wynika z niedokładnej znajomości elektrycznych własności żywej tkanki. Z punktu widzenia tych własności, tkankę traktować możemy bądź jako opór omowy z równolegle połączoną pojemnością (rys. 3a).



Rys. 3.

bądź jako opór (rys. 3b) połączony szeregiem z układem poprzednim. Opierając się na tych schematach, możnaby było tłumaczyć wzrost przenikliwości tkanek dla fal coraz to krótszych zmniejszaniem się pozornego oporu pojemnościowego tkanki.

Nie jest również wyjaśnione, czy działanie fal elektrycznych związane jest z powstającym wewnątrz tkanki prądem przewodnictwa czy też prądem przesunięcia. Większość autorów przychyliła się do poglądu, iż należy brać pod uwagę oba rodzaje prądów. Uwzględnić jeszcze trzeba okoliczność, iż tkanki zazwyczaj nie są jednorodne i należy je rozpatrywać, jako dielektryk niedoskonały, składający się z warstw o różnych stałych dielektrycznych i różnym przewodnictwie i t. p. W pracach amerykańskich autorów oraz Schliephakego przyjmuje się, że w żywej substancji ośrodkiem przemian energii prądu elektrycznego na ciepło są ciecze, zawarte w tkankach, a więc elektrolity i koloidy. Wydaje się więc, iż odpowiednio przeprowadzone badania nad roztworami mogłyby dać pewien materiał,

który mógłby służyć za podstawę do wyjaśnienia niektórych zjawisk. Prace takie są nieliczne. Wymienimy jedną z nich mianowicie pracę Pätzolda, która wiąże się bezpośrednio z poruszonemi tu zagadnieniami.

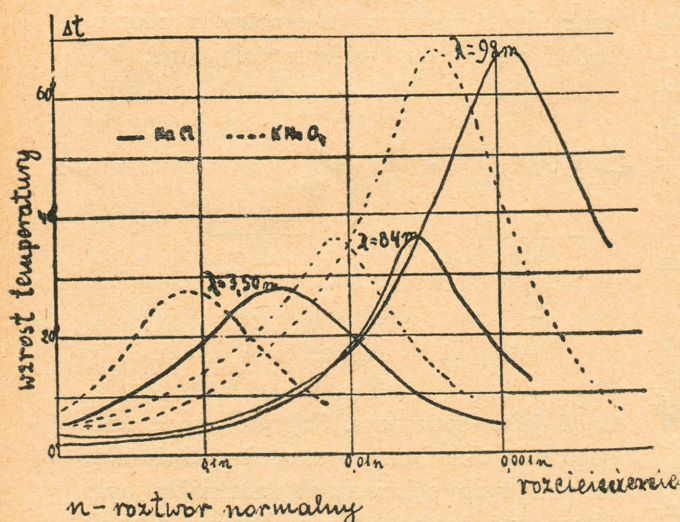
Autor ten badał ogrzewanie się elektrolitów, umieszczonych w zmiennym polu elektrycznym dużej częstości (pomiędzy

łaż, że ta wartość przewodnictwa (k) wyraża się przybliżonym wzorem:

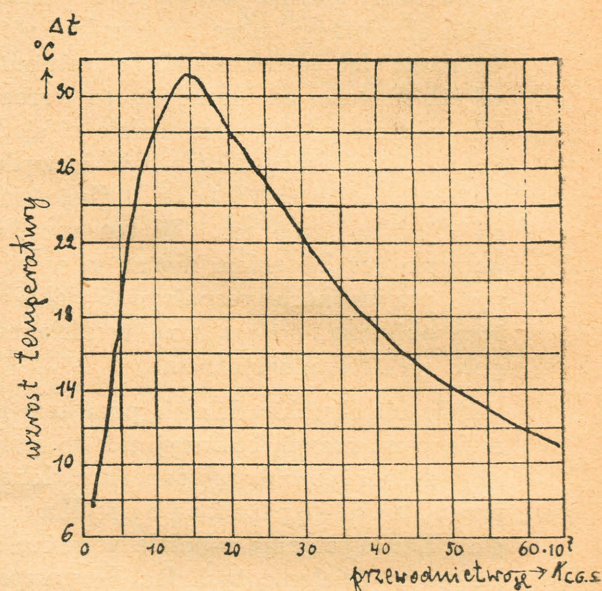
$$K = \frac{\epsilon v}{2}$$

(ϵ — stała dielektryczna, v — częstość)

Wzór ten wskazuje, że dla elektrolitu o określonym przewodnictwie można dobrać taką długość fali, która wywoła jego



Rys. 4.



Rys. 5.

okładkami kondensatora). Na rys. 4 przedstawiona jest zależność pomiędzy ogrzaniem się elektrolitu, a jego rozcieńczeniem; krzywe odpowiadają falom różnych długości. Możemy wysnuć z tych danych następujące wnioski: 1) silne ogrzanie elektrolitów występuje nie tylko w przypadku fal ultrakrótkich, lecz również i fal dłuższych; rozcieńczenie jednak musi być wówczas znacznie większe, 2) decydującą rolę w ogrzewaniu odgrywa prąd przewodzony (co wynika z faktu że maxima ogrzania różnych elektrolitów odpowiadają temu samemu przewodnictwu). Na rys. 5-y przedstawiono zależność wzrostu temperatury elektrolitu ($K_2Cr_2O_7$) od jego przewodnictwa w przypadku fali o długości 80 metrów. Pewne wartości przewodnictwa odpowiada bardzo wyraźnie maximum. Pätzold zna-

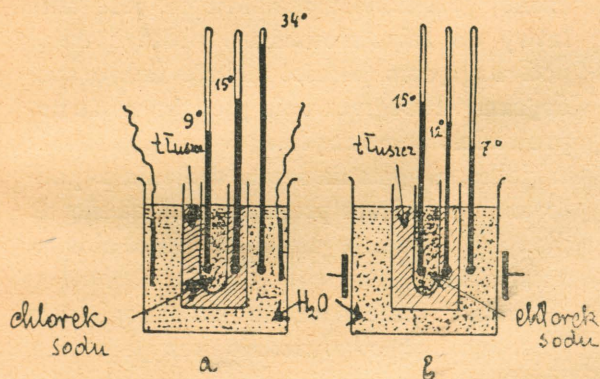
największe ogrzanie. Mając więc kilka warstw elektrolitów o różnych przewodnictwach, możemy przez odpowiedni dobór fali wywołać większe ogrzanie się jednego z nich. Uwidocznione jest to na rys. 6b, na którym największemu ogrzaniu podlega elektrolit wewnętrzny. Dla porównania, na rys. 6a pokazano spadek temperatury tych samych elektrolitów w przypadku użycia elektrod, zanurzonych do zewnętrznego elektrolitu. Jak widzimy największe ogrzanie występuje wówczas w warstwie zewnętrznej (podobnie jak przy diatermji). Z rozważań teoretycznych Pätzolda wynika, iż największe wydzielanie ciepła w elektrolicie otrzymujemy, gdy stosunek natężeń prądu przewodzonego do prądu przesunięcia równa się 1 : 1. Przedstawiając elektrolit w postaci zastępczego układu elek-

trycznego, złożonego z oporu omowego (R) i równolegle z nim połączonej pojemności (C), warunek ten wyrazimy w postaci wzoru:

$$R = \frac{1}{C\omega}$$

(R — w omach, C — w faradach)

gdzie $\omega = 2\pi\nu$. Te rozważania częściowo mogą nam tłumaczyć selektywne działa-



Rys. 6.

nie fal ultrakrótkich na różne tkanki, o czym była mowa wyżej.

Co się tyczy aparatury do tych zabiegów to istnieją tu dwie możliwości: używania oscylatorów iskrowych, wytwarzających drgania tłumione lub oscylatorów lampowych, dających drgania nietłumione. Pierwsze są może łatwiejsze w użyciu, lecz drugie dają czystsze warunki pracy. Początkowe stosowanie oscylatorów lampowych było utrudnione, gdyż były one zbyt słabe. Obecnie rozwój techniki budowy nadajników krótkofalowych posunął się znacznie naprzód. W 1926 r. Esau opracował nadajnik fali o długości rzędu 1 do 5 metrów o mocy 0,75 kw. W laboratorium General Electric Company (Ameryka) zbudowano już nadajnik fali 4-metrowej o mocy 2,5 do 10 kw, a dla fali 30 cm — 5 watów. Co się tyczy kondensatorów, to daje się im zależnie od potrzeby różne rozmiary i kształty.

Istnienie wpływu fal krótkich i ultrakrótkich na organizmy żyjące wynika z wyżej przytoczonych faktów i w danej

chwili nie może już ulegać żadnej wątpliwości. Możemy poza tem stwierdzić, iż to działanie potęguje się znacznie wraz ze zmniejszeniem się długości fali. Na podstawie posiadanego materiału doświadczalnego nie możemy sobie jednak zdać sprawy z istoty samego zjawiska. Wiele rzeczy jest tu jeszcze niejasnych i niezrozumiałych, których wyjaśnienie wymagać będzie usilnej pracy. Należałoby w tym celu przeprowadzić systematyczne badania w sensie spektroskopii fal elektrycznych, analogicznie do tego co zrobiono dla światła.

Fala elektryczna, przechodząc z jednego ośrodka do innego zmienia swą długość, częstość natomiast pozostaje bez zmiany. Jeśli oznaczymy przez λ_0 długość fali w powietrzu (próżni), a przez λ w danym ośrodku, to stosunek

$$\frac{\lambda_0}{\lambda} = n$$

jest współczynnikiem załamania, charakterystycznym dla danego ośrodka. Jest on według teorii Maxwella związany ze stałą dielektryczną wzorem:

$$n = \sqrt{\epsilon}$$

Natężenie fali, przechodzącej przez pewien ośrodek maleje w zależności od grubości warstwy (d) i pewnego współczynnika absorpcji (k), charakterystycznego dla tego ośrodka. Oznaczając natężenie fali padającej przez I_0 , natężenie jej zaś po przejściu przez warstwę badaną przez I , możemy w najprostszym przypadku przyjąć następującą zależność:

$$I = I_0 \cdot e^{-kd}$$

(e — podstawa logarytmów naturalnych)

Celem spektroskopii widma fal elektrycznych byłoby więc określenie współczynników n , k oraz ϵ dla różnych substancji organicznych i różnych rodzajów tkanek. Wpływ fizjologiczny musi bowiem zależeć od tych wielkości, gdyż trudno jest przypuścić, ażeby mogło istnieć dzia-

łanie fali tam, gdzie jej energia nie jest absorbowana.

Na zakończenie nasuwa się pytanie, czy zastosowanie fal elektrycznych do ba-

dań czysto naukowych nie pozwoliłoby na rozwiązanie w fizjologii wielu ciekawych zagadnień, których rozwiązanie na innej drodze jest niemożliwe.

STEFAN BAGIŃSKI.

SPODOGRAFJA JAKO NOWA GAŁĄŻ HISTOLOGJI.

Spodografja stanowi najmłodszą gałąź histologii, ściślej histochemji. Pod spodografją rozumiemy naukę, która obejmuje badanie złogów mineralnych, powstałych po spopieleniu tkanek w temperaturze, w której odbywa się rozkład i ulatnianie się składników organicznych. Pozostające sole mineralne, dokładnie odtwarzając strukturę nie tylko narządu, lecz i poszczególnych komórek, stanowią t. z. s p o d o g r a m, preparat histologiczny *sui generis*.

Liesegang (1910) i Herrera (1912) powinni być uznani za pionierów spodografji, oni pierwsi zastosowali metodę spopielenia do badań mineralnych składników tkankowych, lecz po za kilkoma badaniami, metoda ta nie uzyskała większego rozgłosu.

Do badań histologicznych na szeroką skalę zastosował spodografję Policard (1923), który skonstruował nader prosty i wygodny a zarazem tani piecyk, czem udostępnił metodę szerokim warstwom badaczy.

Szereg innych badaczy, szczególnie niemieckich, wprowadził pewne ulepszenia techniczne, modyfikując i komplikując zarówno samą metodę, jak i aparaturę: do takich należy zaliczyć Tschopa, Schultz-Braunsa i Henckela, którzy przeważnie zajmowali się stroną teoretyczną.

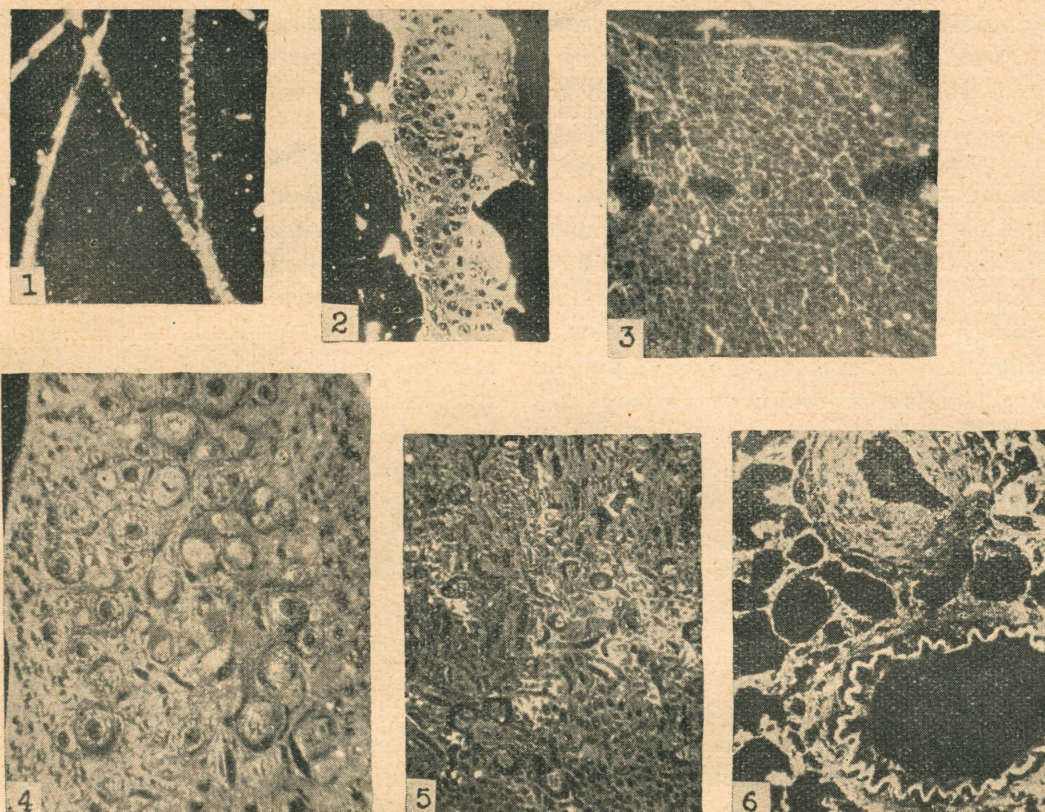
O ile piecyki polecane przez autorów niemieckich są kosztowne i precyzyjne, pozwalając na spopielenie w atmosferze odpowiedniego gazu oraz na ścisłą regulację temperatury, o tyle piecyk Policarda, złożony z rury krzemowej o średnicy szkiełka przedmiotowego, oto-

czonej grzejnikiem metalowym, jest tani, łatwy do zainstalowania i obsługi, dając pod względem jakości równie dobre spodogramy. Przegrzewanie piecyka może doprowadzić do zbytniego rozmiękczenia szkiełka, wyginania i ew. spojenia z podłożem, na którym preparat wkłada się do piecyka, jednakże zapobiec temu stosunkowo łatwo.

Tkanki przeznaczone do spopielenia powinny być odpowiednio przygotowane. Idealem jest spopielenie świeżych, nieutrwalonych tkanek, dzięki czemu unikamy rozpuszczenia chociażby minimalnych ilości soli zawartych w tkankach. Technika sporządzania cienkich skrawków ze świeżych tkanek jest bardzo trudna, znacznym postępem w tym kierunku jest skonstruowany przez f. Leitz'a t. z. „Tiefkühlermesser“, przyrząd ułatwiający sporządzanie cienkich skrawków na mikrotomie do zamrażania z nieutrwalonych tkanek. Przeważnie jednak posługujemy się tkankami utrwalonemi. Nie bez znaczenia jest wybór utrwalacza, jedynym pewnym utrwalaczem jest mocny alkohol, który praktycznie rzecz biorąc nie rozpuszcza nieorganicznych soli w tkankach ustrojowych.

Według Henckela, z występujących w ustroju soli: NaCl , Na_2CO_3 , NaHCO_3 , KCl , K_2HP_4 , CaCO_3 , $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, $\text{Ca}(\text{PO}_4)_2$, MgCO_3 , $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$ w alkoholu rozpuszcza się tylko K_2HPO_4 , pozostałe sole można uważać za nierozpuszczalne.

Stosując różne mieszaniny alkoholowe, możemy doprowadzić do unieruchomienia pewnych rodzajów soli, wskutek czego w spodogramach można z większą pewno-



1. Spodogram glonu skrzętnicy, preparat nieutralowany: wyraźnie widać, szczególnie z prawej strony, obfite złogi w postaci białej zygzakowatej linii na miejscu chloroplastów. Pow. 20 $\times$. 2. Spodogram chrząstki szklistej, złogi z całą dokładnością odtwarzają budowę chrząstki. Obfite złogi z ochręstnej, istoty podstawowej i jąder komórkowych, które w postaci drobnych białych złożeń (ziarenek) znajdują się w optycznie próżnych jamkach chrzęstnych. Pow. 60 $\times$. 3. Spodogram tkanki tłuszczowej, widać wyraźne złogi odtwarzające mineralny szkielet tkanki w postaci siateczki. Pow. 48 $\times$. 4. Spodogram jajnika króliczki, złogi z całą dokładnością odtwarzają budowę narządu, widać pęcherzyki Graafa w różnych okresach rozwoju. Pow. 25 $\times$. 5. Spodogram nerki, złogi dokładnie odtwarzają kłębuszki Malpighiego oraz zawiły układ kanalików nerkowych. Pow. 48 $\times$. 6. Spodogram płuca, złogi odtwarzają wyraźnie budowę oskrzela na dole z lewej strony, naczynia krwionośne (tętnica) w górze, oraz pęcherzyków płucnych. Pow. 120 $\times$.

ścią wykryć jeden określony katjon. Odpowiednie prace prowadzone są na szeroka skalę w Uniwersytecie Wileńskim (Zakł. Histologii).

Po utrwaleniu i zatopieniu w parafinę, skrawki, przeważnie 10 mikronowe rzadziej cieńsze (patrz niżej), są przyklejone alkoholem do zwykłych szkiełek przedmiotowych, pierwszeństwo należy oddać szkiełkom z trudnotopliwego szkła. Im cieńsze skrawki, tem szybciej ulatniają się składniki organiczne, przeciętnie wystarcza 10—12 minut do całkowitego spopielenia 10 mikr. skrawka. Podczas spopielenia następuje znaczne kurczenie się skrawków, szczególnie zawierających dużo tkanki łącznej.

Do pewnego stopnia, za radą Policarda, można zapobiec temu, gotując skrawki w ciągu kilku minut w alkoholu, lub też posługując się cienkimi 2-u mikronowymi skrawkami, koniecznymi do badań cytologicznych (Kruszyński); również duże znaczenie ma dobrze ogrzany piecyk.

Największą wadą spodogramów jest ich nietrwałość, zasadniczo są to preparaty nie znoszące transportu, gdyż złogi są zbyt luźno spojone ze szkiełkiem. Policard zabezpiecza je ramką z brystolu i szkiełkiem pokrywkowym, parafinując po brzegach, inni kolodjonują (Tschop, Baginski) lub pokrywają złogi fenolem (Tschop). Podkreślić trzeba, że ko-

lodjonowanie i fenol zmniejszają wyrazistość spodogramu. Preparaty ogląda się w świetle padającym w zwykłym mikroskopie, w opakuluminatorze lub wreszcie w „Ultropak” Leitz’a, który przy odpowiedniej kombinacji optyki pozwala na oglądanie spodogramów w powiększeniu 900-krotnym. Tak silne powiększenie umożliwia dokładne poznanie mineralnej struktury komórki oraz jej składników.

Załączone mikrofotografie dają pojęcie o wyglądzie spodogramów w „Ultropaku”. Preparat przedstawia się jako układ śnieżno-białych linii, w zupełności odtwarzający strukturę danego narządu. Białe złogi stanowią mieszaninę soli wapnia, magnezu, krzemu a częściowo zapewne sodu i potasu, natomiast złogi żelaza wyraźnie odznaczają się swą piękną purpurową barwą. Rozpoznanie narządu lub tkanki nie następuje żadnych trudności.

Od kilku lat usiłowania nasze idą w kierunku wykrycia poszczególnych katjonów w spodogramie, obecnie możemy wykrywać wapń, sód i krzem. Technika polega na zastosowaniu odpowiednio dobranej utrwalacza oraz na działaniu na spodo-

gram odczynnikami, które dają charakterystyczne kryształy lub zabarwienie.

Co nowego wniosła spodografia do histologii?

Dotychczasowe pojęcia nasze o chemicznym składzie tkanek oparte były na badaniach makroskopowych, które wykrywają globalną ilość soli mineralnych, nie dając pojęcia o lokalizacji ich w tych lub innych składnikach tkanek lub komórki. Spodografia zaś, unieruchamiając sole w tkankach *in situ*, z wielką dokładnością odtwarza mineralny szkielet badanego preparatu. Dzięki temu stwierdzone zostało, że pewne tkanki są obficie wyposażone w wapń, w innych stosunkowo obficie występuje krzem lub sód, wreszcie w komórkach wykryto obecność wapnia w jądrach, innych soli w protoplazmie, słowem głębiej zaczęto wnikać w strukturę chemiczną komórki i tkanki, a równoległe z tem dokładniej poznawać chemizm oraz fizjologię tkanek. Na razie zdobycze są niewielkie, lecz spodografia, jako nauka bardzo jeszcze młoda, pozwala spodziewać się wielu ciekawych odkryć w przyszłości.

KRONIKA NAUKOWA.

JAD KOBRY W LECZNICTWIE.

W ostatnich czasach we Francji i w Ameryce wykonano kilka prac podnoszących zastosowanie jadu węzowego (kobry) w leczeniu bólów rakowych, neuralgicznych jak również i krwawień.

Jak wykazały badania, — jad węzów jest to wydzielina zawierająca liczne ciała, głównie natury białkowej, pomiędzy którymi najobficiej znajduje się t. zw. *neurotoksyna* o swoistem działaniu na układ nerwowy.

Według prac Delezenne’a, Ledebta i Fournau jad kobry zawiera zaczyn diastazy, która głównie działa na fosfatydy (lecytyna) i ciała nukleinowe, powodując wytwarzanie się ciał hemolitycznych. W małych ilościach hemolizyny te działają drażniaco na komórki różnych narządów, w ilościach zaś dużych rozpuszczają komórki. Jad kobry stykając się z komórkami rakowatemi powoduje wytwarzanie się ciał hemolitycznych kosztem jąder komórkowych, które to ciała wywie-

rają szkodliwy wpływ również na komórki nowotworowe.

Opierając się na własnościach toksykologicznych tego jadu, a także na przypadkowych spostrzeżeniach dodatniego wpływu leczniczego tego samego jadu w pewnych cierpieniach, Calmette i współpracownicy jego postanowili wypróbować działanie jadu kobry na nowotworach zwierzęcych.

Doświadczenia swoje wykonali na myszach nowotworowych (rak gruczołowy) zastrzykując im po 0,1 cm³ roztworu fizjologicznego, zawierającego 1/1.000 mgr jadu. Okazało się, że zastrzyknięcia wprost do guza powodowały rozpuszczanie komórek rakowatych lub też całkowite wessanie się guza w przeciągu 15—20 dni; zastrzyknięcia wykonywane nie w miejscu guza, lecz w jakimkolwiek innym, dawały wyniki ujemne. W drugiej serji doświadczeń badano, czy jad kobry posiada zdolność uodporniania.

W tym celu pewna liczba myszy otrzymała za-

pobiegawczo jedną dawkę jadu, połowie z pośród nich zaszczepiono nowotwór, reszta służyła do kontroli (myszy nieszczepione).

W wyniku wszystkie myszy szczepione nowotworem padły, z czego wynika, że jad kobry nie posiada żadnego działania zapobiegawczego na rozwój nowotworu. Również i bezpośrednie działanie jadu rozcieńczonego na nowotwór (zanurzenie guza na 5 min. do roztworu soli fizjologicznej zawierającego w 1 cm³ — 1/1.000 mgr jadu kobry) nie wpływało ujemnie na jego zdolność przeszczepialną. Na zasadzie powyższych wyników przypuszcza Calmette, że przy obecnym chirurgicznym i radowym leczeniu nowotworów stosowanie jadu kobry może oddać cenne usługi, jako środek pomocniczy.

Próby leczenia raków ludzkich powyższym jadem podjęli Monaelesser (Ameryka) i Taguet (Francja). W klinice Gosseta Taguet leczył 115 chorych z najrozmaitszym umiejscowieniem guzów, nie nadających się do zabiegu chirurgicznego lub leczonych bez wyniku metodami fizykalnymi.

W wyniku leczenia nowotworów ludzkich jadem kobry otrzymano: 1) znaczne zmniejszenie się bólów (znieczulenie): jedno zastrzyknięcie jadu wystarcza do usunięcia bólów na przeciąg 8—10 dni; 2) czasami zatrzymanie się rozwoju guza na szereg miesięcy, a w niektórych przypadkach nawet 3) wessanie się guza i zbliźnowacenie chorego miejsca i 4) polepszenie się stanu ogólnego (kacheksja rakowa występuje późno).

Do tej pory, naogół biorąc, w chorobie daleko posuniętej wyniki są mierne lub żadne. Po za przypadkami dodatnimi jest sporo chorych, u których leczenie jadem nie miało żadnego wpływu.

Stosuje się 2 metody dawkowania jadu. Pierwsza metoda wprowadza dawki jadu bardzo małe i stopniowo zwiększające się w jednostkach mysich, t. zn. najmniejsza ilość jadu zabijająca mysz wagi 25 gr w przeciągu 5—7 godzin.

Druga metoda stosuje od razu dawki znacznie silniejsze w jednostkach wagowych.

W jednej i drugiej metodzie zastrzyknięcia podskórne są niebolesne. S. D.

WPLYW TEMPERATURY I WILGOTNOŚCI NA ŻYCIE DROBNOUSTROJÓW W GLEBIE

Oba wskazane w tytule czynniki wpływają bardzo znacznie na rozwój mikroorganizmów gleby. Z pracy Fehera (Arch. Mikrobiol. 4. 1933) dowiadujemy się, że optimum temperatury dla licznych bakterij i grzybków glebowych leży koło 25°. Dla bakterij nitryfikujących i denitryfikujących optimum jest nieco wyższe i zostało określone w granicach 25—35°, optimum bakterij wiążących azot jest stosunkowo bardzo wysokie, bo sięga

35—45°. Ponieważ rozpad substancji organicznych w glebie zachodzi najlepiej w granicy tych temperatur, autor wyznacza dla bakterij celulozowych optima w tych samych granicach. Jeśli temperatura gleby, jako czynnik rozwojowy mikroflory i mikrofauny stoi na pierwszym miejscu, to na drugim niewątpliwie należy postawić jej wilgotność. Od kombinacji obu tych czynników zależy prawidłowy rozwój mikroorganizmów glebowych i oczywiście związany z tem przebieg wszystkich procesów biologicznych, mających tak ważne znaczenie w gospodarstwie rolnem i leśnem. Badania autora wskazują, że wilgotność gleby ma decydujący wpływ na rozwój grzybków glebowych, mniejsze znaczenie ma dla bakterij, które zarówno na nadmiar wody jak na jej brak są bardziej odporne. Zresztą odporność zarodników bakterijnych jest także znaczniejsza, niż zarodników grzybowych, które giną w temperaturze 75—100°, podczas gdy zarodniki bakterijne znoszą doskonale znacznie wyższe temperatury. Podobnie zarodniki bakterijne odporniejsze są na niskie temperatury. W związku z temperaturą i wilgotnością na rozwój mikroorganizmów glebowych wpływa jej zakwaszenie i skład mineralny, który pozwala się regulować, jak wiadomo w gospodarce, środkami sztucznymi przez dobór odpowiednich nawozów. W warunkach naturalnych zależność rozwoju mikroorganizmów od temperatury, wilgotności i pH gleby daje się ująć z matematyczną prawidłowością i wykreślić w postaci krzywych parabolicznych 3 i 4 stopnia.

M. CH.

O HYPERPASORZYTACH PIERWOTNIAKÓW.

Wszystkie znane rośliny i zwierzęta mogą mieć pasorzyty. Wyjątku nie stanowią nawet te ustroje, które same z kolei pasorzytują na ciele wyżej uorganizowanych gospodarzy. Znane są przypadki 3, a nawet 4-stopniowego pasorzytnictwa. Zjawisko to obejmuje i pierwotniaki, w których ciele znajdowane były bakterje, grzybki, pierwotniaki i robaki. Najczęściej dostają się one wewnątrz ciała z pokarmem, możliwe jest jednak i przenikanie przez powierzchnię, gdyż spotykane były u odmian nie posiadających otworu ustnego (np. *Opalina rana-rum*). Choroby zakaźne pierwotniaków wywołane przez ziarenkowce obserwowane były przez Näglera i Zasuchina. O wiele częstsze są zakażenia spowodowane przez grzybki, które rozmnażają się w protoplazmie lub jądrze. Spotykane były one u pierwotniaków pasorzytujących w przewodzie pokarmowym ludzi (*Entamoeba histolytica*, *Jodoamoeba Bütschlii*) i zwierząt (*Entamoeba pitheci* i w. in.). Występują w postaci tworów kulistych często zgrupowanych po kilka, przypominających sporangje, lecz pozbawionych otoczki. Rozmnażając się doprowadzają stopniowo do rozpadu

protoplazmy lub jądra. Większość autorów zalicza je do grzybków z rodzaju *Sphaerita*.

Analogiczne postacie spotykane były również u wiciowców (*Trichomonas muris*) i wymoczków *Nyctotherus ovalis*.

Pasorzytami pierwotniaków mogą być z kolei drobniejsze pierwotniaki opisane u szeregu gatunków przez Dofleina, Lütza i Splendore. Na specjalną uwagę zasługuje obecność u gospodarza pierwotniaka wielokomórkowych pasorzytów, tak np. w ciele wymoczka *Pycnothrix monocystoides* znajdowane były nicienie.

Z faktem pasorzytnictwa u pierwotniaków należy się liczyć w badaniach nad fazami rozwojowymi, gdyż mogą one być przyczyną zupełnie błędnej interpretacji spostrzeganych obrazów.

(Więstnik Mikrobiol. i Epidemiol., t. XII, z. 3, 1933 r.).

Z. B.

O ZAWARTOŚCI CYNKU W LIŚCIACH ZIELONYCH I ODBARWIONYCH.

Ilość cynku w liściach, według badań Bertranda i Andreiczewoj, jest proporcjonalna do zawartości w nich chlorofilu. Nie zależy ona od gatunku roślin; tak np. liście warstwy zewnętrznej główki kapusty, lub niektórych odmian sałaty, są 2—3 razy uboższe w cynk, niż ciemniejsze zazwyczaj liście wewnętrzne. Przy porównaniu różnych gatunków roślin o liściach jasnych (endywja) i ciemnych (szpinak, czosnek) stosunek ten może dochodzić do 1:10. Rola cynku w powstawaniu chlorofilu jest dotąd niewyjaśniona. Zjawisko to winno być brane pod uwagę w zagadnieniach racjonalnego żywienia.

Annales de l'Inst. Pasteur t. 52 N. 3 1934)

Z. B.

GRUZJA OJCZYZNĄ TRZECH NOWYCH GATUNKÓW PSZENICY.

Od czasu ukazania się w r. 1921 monumentalnej monografii pszenic Percivala zawierającej opis 13-tu gatunków botanicznych pszenicy — *Triticum*, liczba znanych gatunków powiększyła się o trzy nowe. Jest rzeczą ciekawą, że ojczyzną wszystkich tych trzech gatunków są kraje zakaukaskie, a głównie Gruzja.

Pierwszy z tych gatunków: *Triticum persicum* Vav. czyli t. zw. „czarna pszenica perska” opisany został wprawdzie już w r. 1918 przez Wawilowa, ale jedynie na podstawie materiału pochodzącego z ogrodów botanicznych, gdyż pierwotnego pochodzenia tej pszenicy przez długi czas nie znano. Percival zaliczył ją zresztą do *T. dicoccum*, jako jedną z odmian. Dopiero w r. 1922 rosyjski botanik Żukowski odnalazł pierwotny

rejon uprawy tej pszenicy w Gruzji, gdzie jej uprawa jest od dawien dawna bardzo rozpowszechniona. Później znaleziono ją także w Armenji. Gatunek ten należy do grupy pszenic o 28 chromosomach, ale budową kłosa przypomina pod wielu względami *T. vulgare*. Jedną z jego charakterystycznych cech są długie wyrostki ościste na plewach, długością równe niemal ościom plewek dolnych. Jest to cecha spotykana poza tem jedynie u niektórych rzadkich odmian *T. vulgare* i *compactum*.

Drugi gatunek: *Triticum Timopheevi* Zhuk odkrył również Żukowski w Gruzji, w r. 1923 uważając go początkowo za odmianę dzikiej *T. dicoccoides*. W r. 1928 wydzielili tę formę, jako osobny gatunek. Jest to pszenica rosnąca bądźto dziko, na terenach nieuprawionych, bądź też, jako chwast, domieszka do pszenicy uprawnej (głównie *T. monococcum*). Budową kłosa przypomina nieco pszenicę samopszą (*T. monococcum*), odznacza się jednak kłosem krótkim, silnie zbitym, inną budową plew, a jej somatyczna liczba chromosomów wynosi 28. Jak dotąd, jej stanowisko w filogenetycznym systemie pszenic przedstawia się niejasno. Jak wynika bowiem z badań genetycznych Chinczuka i Dekaprelewicza nie jest ona spokrewniona ze znanymi dotychczas pszenicami grupy 28-chromosomowej (*T. durum*, *turgidum*, *dicoccum*, *polonicum* etc.), a przynajmniej pokrewieństwo to jest bardzo dalekie. Podczas, gdy międzygatunkowe mieszańce znanych do tej pory pszenic o 28 chromosomach odznaczają się, jak wiadomo, normalną płodnością, to *T. Timopheevi*, krzyżowana z *T. persicum*, *T. durum*, *T. dicoccum*, *T. dicoccoides*, *T. polonicum* i *T. turgidum* dawała mieszańce bardzo słabo płodne. Przeciętna liczba ziarn w kłosku wynosiła np. u *T. Timopheevi* 1,8, u *T. dicoccum* 1,7, natomiast u mieszańców międzygatunkowych *T. Timopheevi* ilość ta dochodziła co najwyżej do 0,1, płodność była zatem bardzo słaba świadcząc o odrębnym stanowisku systematycznym tego nowego gatunku.

Ostatnio opisany został z Gruzji, przez Dekaprelewicza i Menadbe, pracowników Ogrodu Botanicznego w Tyflisie, trzeci nieznan dotąd gatunek pszenicy: *Triticum macha* Dekapr. et Menadbe. Jest to pszenica typu orkiszu, o kłosie łamliwym, zbliżona morfologicznie do *T. spelta*, różni się jednak od zwykłego orkiszu znacznie większą zbitością kłosa oraz kształtem plew, które są zresztą dosyć zmienne i u różnych odmian rozmaicie wykształcone, od łopatowatych i tępo uciętych, jak u *T. spelta* do wydłużonych, lancetowatych. Gatunek ten jest wybitnie polimorficzny, występuje w wielu odmianach różniących się między sobą długością i zbitością kłosa, kształtem, barwą i omszeniem plew, długością ości i t. p.

Podczas gdy uprawa pszenic o ziarnie nagim rozpowszechniona jest na całym obszarze Gruzji.

główna część terenów obsianych pszenicami o ziarnie okrytem skupiona jest na obszarze górystym, trudno dostępnym, położonym pomiędzy dolinami rzek Rion i Dżenis Dżali i sięga do wysokości 1000 m n. p. m. Ludność miejscowa rozróżnia tam dwie „odmiany” tych pszenic: 1) „Zanduri”, odmianę będącą mieszaniną (populacją) kilku form pszenicy samopszej *T. monococcum* i półdzikiej *T. Timopheevi*, oraz 2) „Macha”, t. j. mieszaninę różnych form *Triticum macha*, niekiedy z dodatkiem pszenicy płaskurki (*T. dicoccum*). Zasięwy odmiany „Macha” są obecnie nieliczne i zajmują, według pobieżnej oceny dokonanej przez wymienionych powyżej badaczy, łącznie zaledwie około 50 ha powierzchni, na całym zbadanym obszarze. Pomimo tak szczupłego zasięgu występują tu nadzwyczajnie bogactwo różnorodnych typów morfologicznych *T. macha*.

Triticum macha należy do grupy pszenic o 42 chromosomach i jest najwidoczniej blisko spokrewnione z *T. spelta*. Odkrycie tego nowego gatunku endemicznego dla krajów kaukaskich przyczyni się, być może, do zmiany dotychczasowych zapatrywań na pochodzenie orkisz, który uważany był dotąd za gatunek wyłącznie europejski, powstały stosunkowo późno już na terenie Europy. Obecnie trzeba wziąć również pod uwagę możliwość pochodzenia *T. spelta* od *T. macha*, a w tym przypadku orkisz, tak jak wszystkie inne gatunki 42-chromosomowych pszenic, byłby pochodzenia azjatyckiego.

K. M.

W SPRAWIE T. ZW. CZYNNIKA CZASU.

Niejednokrotnie w literaturze biologicznej spotkać można wskazówki, że zjawiska życiowe mają swój mniej lub więcej ustalony przebieg w czasie, swoją charakterystyczną rytmikę, niezależną od działających na organizm czynników zewnętrznych. Tak np. Woodruff wykazuje, iż okresowe zjawisko reorganizacji jądrowej wymoczków (*endomixis*) występuje w określonych odstępach czasu, niezależnie od rodzaju pokarmu, temperatury, wielkości naczynia hodowlanego, światła i t. d., a nawet niezależnie od liczby pokoleń, przebytych podczas przerwy między okresami. Ulrich dochodzi do wniosku, iż szybkość, z jaką tresowane szczury uczą się rozwiązywania pewnych zadań, zależy nie od liczby wykonanych prób, lecz od czasu trwania tresury. Fakt ten potwierdza p. R. Zawitowska w przypadku tresury żab. Wogóle zagadnienie rytmów życiowych, wrodzonych i nabytych, oraz wpływu na nie warunków zewnętrznych, należy do bardzo trudnych i spornych. Ciekawy przyczynek do poznania tego zagadnienia znajdujemy w pracach Grabensbergera (Zeitschr. f. vergl. Physiologie, t. 20, 1933, str. 1 i t. 20, 1934, str. 380).

Autor ten eksperymentował z mrówkami kilku gatunków, termitami i pszczołami. W wstępnych próbach orientacyjnych, w odległości 3 metrów od mrowiska umieszczał on na ziemi szybkę szklaną, powleczoną warstwą miodu. Szybkę kładziono na przeciąg pół godziny, zawsze o tej samej porze dnia. Już następnego dnia o krytycznej godzinie można było zauważyć wyraźne skupienie mrówek w miejscu karmienia, choć pokarm tym razem był nieobecny, co trwało około godziny. Jeśli karmić mrówki regularnie przez 5 dni, otrzymuje się olbrzymie skupienia. Mrówki więc z łatwością uczą się rytmu 24-godzinne.

W następnych próbach, wykonanych na mrówkach w sztucznym gnieździe, autor bez trudu osiągnął tresurę na dowolną godzinę dnia. Równie łatwo udało mu się ustalić rytm wielokrotny, t. zn. mrówki uczyły się przechodzić po pokarm kilka razy dziennie, do 5 razy, z przerwami około półtorej godziny. Dalej doskonale udało się tresura na szereg innych rytmów, np. 26, 27, 23, 5 i 3-godzinne. W przypadku rytmu 5-godzinnego otrzymano piękne skupienia mrówek o krytycznej porze dnia, obok zupełnego zaniku normalnego rytmu 24-godzinnego. Rytm 48-godzinny wydaje się trudny do osiągnięcia, gdyż jest współmierny z normalnym rytmem dobowym. Nie mniej utrzymano i w tym przypadku wynik dodatni, a prztem nowonabyty rytm został zachowany, w nieobecności pokarmu, w ciągu 6 dni. Wreszcie możliwa okazała się tresura na dwa rytmy jednocześnie. Naznaczone i zarejestrowane mrówki przybywały do źródła pokarmu np. w odstępach 22 i 24 godzin. Zaznaczyć wypada, że w porównaniu z pszczołami, mrówki stanowią mniej wdzięczny materiał doświadczalny, bowiem nie składowają przyniesionych zapasów do komórek i w razie ciągłego karmienia wkrótce zostają przesycone. Ponadto normalne życie pszczoły jest rytmiczne, gdyż związane jest z otwieraniem się kwiatów, które zachodzi o określonych porach dnia, a zatem możnaby się spodziewać większej plastyczności pszczoły w porównaniu z mrówką. W rzeczywistości jest inaczej.

Zachodzi pytanie, jaki jest mechanizm zapamiętywania rytmów? Jako jedną z możliwości, należy wysunąć istnienie jakiegoś rytmicznego czynnika zewnętrznego. Dałoby się to pomyśleć w przypadku zwykłego rytmu dobowego, jednak wobec łatwości osiągnięcia tresury na każdy rytm lub kombinację rytmów, możliwość ta upada. Zatem, mrówki muszą zapamiętywać przebieg w czasie swoich procesów wewnętrznych.

Szereg doświadczeń wyjaśnia tę sprawę. Po ustaleniu rytmu 24-godzinnego, mrówki w sztucznym gnieździe poddano narkozie eterowej lub chloroformowej w ciągu około 5 godzin. Po przemianieniu narkozy, mrówki stawiały się do pokarmu o prawidłowej porze, czyli „wliczyły” narkozę w czas trwania przerwy pokarmowej. Ponieważ obie wymienione substancje oddziałują prawie wy-

łącznie na ośrodkowy układ nerwowy, wnosi autor, że zapamiętywanie rytmów nie jest sprawą ośrodków nerwowych.

W dalszych doświadczeniach karmiono mrówki jodthyreoglobuliną w rozcieńczeniu 0,05%. Mrówki, wytresowane na rytm 24-godzinny, stały się do pokarmu po 20 godzinach od ostatniego karmienia, czyli przybyły o 4 godziny za wcześnie. Jak wiadomo, jodthyreoglobulina wybitnie przyspiesza procesy przemiany materii i to właśnie musiało wpłynąć na skrócenie okresu.

W innej próbie zastosowano karmienie chininą, w postaci euchininy, jako mniej gorzkiej, w rozcieńczeniu 0,084%. Tym razem otrzymano opóźnienie przybycia mrówek, wynoszące około 3½ godzin. Chinina zwalnia procesy przemiany materii i w związku z tym nastąpiło opóźnienie.

Wreszcie analogiczne wyniki uzyskano po zastosowaniu różnych temperatur. W stałej temperaturze 31° wytresowano mrówki na rytm 24-godzinny. Gdy następnie przeniesiono je do temperatury 19°, wystąpiło opóźnienie w przybyciu mrówek o 4 do 4½ godzin. Jeśli odwrotnie, tresować mrówki w temperaturze 20—21°, potem zaś przenieść je do 30°, otrzymuje się przedwczesne ich przybycie o około 8 godzin.

Z faktów tych Grabensberger wysnuwa wniosek, iż mrówki odczytują czas z szybkości procesów przemiany materii.

Analogiczny był wpływ jodthyreoglobuliny i chininy na rytmikę pszczół.

Wynikałoby z tych badań, iż dla mrówek, podobnie jak dla ludzi, czas istnieje o tyle tylko, o ile coś się w nim dzieje, zatem „czynnik czasu” byłby w istocie raczej czasem działania czynnika, w tym przypadku procesów przemiany ustrojowej.

jd.

RELIKTOWA RASA SIELAWY Z JEZIORA BREITER LUCIN W MEKLEMBURGJI.

W jednej z ostatnich swych prac opisał Thienemann (Zs. f. Morphol. Oekol. d. Tiere (27, 1933) nową rasę sielawy, *Coregonus albula lucinensis*, odróżniającą się prócz swoistych cech morfologicznych małymi wymiarami, głębiniowym trybem życia i sposobem odżywiania się. W przeciwieństwie do zwykłej sielawy, będącej rybą typowo planktonożerną, opisana rasa żywi się makrofauną denną, głównie *Mysis relicta*, i w okresie letnim przebywa wyłącznie w hypolimnionie.

Autor zastanawia się nad pytaniem, czy odmiana ta jest wtórnie skarłą rasą, sielawy, czy też może odwrotnie jest to forma pierwotna, reliktowa. Jakkolwiek materiał odnośny jest dość ubogi, niemniej pewne fakty skłaniają autora do przyjęcia tej drugiej hipotezy. Thienemann zakłada mianowicie, że sielawa należy do ryb, które po ustąpieniu lodowca przywędrowały ze wschodu i osiedliły się na pojezierzu bałtyckim;

jeziora te były wówczas niewątpliwie wybitnie oligotroficzne, ubogi ich plankton nie mógł być zatem głównym pokarmem tych ryb, które żywiły się zapewne makrofauną denną. W miarę postępującej eutrofizacji jezior i związanego z tem pogarszania się warunków tlenowych w głębinach, bardzo wymagająca pod tym względem sielawa musiała przystosować się do życia pelagicznego i do strawy planktonowej, która stawała się coraz obfitsza. W ten sposób wytworzyła się rozpowszechniona dziś w wielu jeziorach pasa bałtyckiego typowa planktonożerna forma sielawy. W wybitnie oligotroficznych jeziorach tego pasa, do których należy m. in. Breiter Lucin, gdzie ilość tlenu w warstwach głębokich jest przez cały rok wysoka, istniały jednak nadal warunki do utrzymania się formy pierwotnej, która byłaby zatem prawdziwym reliktem chłodnego okresu polodowcowego. Potwierdzenia tej ciekawej hipotezy mogłyby dostarczyć dane z innych jezior oligotroficznych pasa bałtyckiego, narazie jednak danych tych brak.

Z. K.

CHARAKTERYSTYKA LIMNOLOGICZNA JEZIOR JAPONJI.

W wyniku dłuższych badań nad fauną denną jezior Japonji opublikował ostatnio Denzaburo Miyadi (Japan. Journ. Zool., 4, 1933) nadzwyczaj ciekawe studjum, w którym przedstawione zostały ogólne właściwości limnologiczne i próba klasyfikacji tych jezior.

Jeziora Japonji są przeważnie pochodzenia wulkanicznego i mają częściowo charakter kraterowy; w związku z tem odznaczają się one w większości przypadków krótką linią brzegową i prawidłową konfiguracją masy. Tak dobrze znane nam poszarpane brzegi i pofałdowane dno, cechujące jeziora pochodzenia lodowcowego, nie występują tam w zasadzie wcale. Większość jezior japońskich odznacza się niewielkimi rozmiarami: istnieje zaledwie 19 jezior o powierzchni przekraczającej 10 km²; największe z nich, Biwa-ko, osiąga jednak powierzchnię 675 km². Głębokość tych jezior jest stosunkowo znaczna, nawet zupełnie nieduże jeziora osiągają tu często głębokość 100 m i więcej; najgłębsza jest Tazawa-ko (425 m).

Przezroczystość wody jest naogół duża: w 23 jeziorach przekracza ona 15 m, a w Masyu-ko osiąga ogromną jak na słodkowodny zbiornik wielkość 41 m. Bardzo ważną cechą regionalną jezior japońskich stanowi ubóstwo soli wapiennych, rozpuszczonych w wodzie; ilość ich nie przekracza (z wyjątkiem nielicznych jezior pojoynych przez gorące źródła) 15 mg/l, a przeważnie jest znacznie niższa. W związku z tem stoi zupełnie brak inkrustacji i osadów wapiennych, tak charakterystycznych dla wielu jezior Europy, a także ubóstwo fauny mięczaków wodnych i być

może niektórych innych zwierząt (*Amphipoda*, *Hydracarina*). Dalszą bardzo charakterystyczną cechą wód śródlądowych Japonii stanowią ich kwaśna lub najwyżej obojętna reakcja: wody alkaliczne nie występują tam wcale; jezioro Katanuma wykazuje np. według Yoshimury (Arch. f. Hydrobiol., 26, 1933) niebywale kwaśną, jak na jezioro, reakcję: $\text{pH} = 1.4$. Tak znaczna koncentracja jonów wodorowych, wywołująca prawie zupełną jałowość jeziora, bywa przeważnie spowodowana domieszką kwasów mineralnych (H_2SO_4 lub HCl), wydzielających się przy wulkanach; znane są jednak w Japonii jeziora, które swój odczyn zawdzięczają obecności kwasów pochodzenia organicznego, jak się to dzieje z reguły w jeziorach Europy i Ameryki Północnej. Z innych cech chemicznych, nadających swoiste piętno zbiornikom słodkowodnym Japonii należy wymienić obfitość krzemionki, ubóstwo rozpuszczonych soli fosforu i azotu, a także nieznaczną na ogół ilość substancji humusowych i związane z tem ubóstwo flory desmidyj.

Pod względem termicznym jeziora Japonii przedstawiają się bardzo różnorodnie w związku z różnicami klimatycznymi tego kraju, a także i ze stopniem wzniesienia nad poziomem morza. Na północy (Hokkaid) budowa termiczna jezior przypomina stosunki obserwowane u nas (temp. warstw powierzchniowych rzadko przekracza 24°C , temp. w głębinach waha się około 4°C). Na Kyusyu, gdzie średnia roczna temp. powietrza wynosi przeszło 16°C , powierzchnia jezior osiąga w lecie 30°C , a warstwy przydenne wykazują przez cały rok temp. około 10°C . Są to więc stosunki pośrednie między obserwowanymi np. w jeziorach włoskich a opisaną niedawno przez Rutnera stratyfikacją termiczną jezior ściśle tropikalnych.

Klasyfikację limnologiczną jezior Japonii opiera Miyadi przede wszystkim na składzie ich fauny dennej, uzależnionym w dużej mierze od ilości tlenu, rozpuszczonego w warstwach głębinowych. System ten pokrywa się tylko częściowo z przyjętą na ogół typologią jezior, opartą na kryterium trofizmu. Zdaniem autora ilość tlenu w głębinach jeziornych jest regulowana nie tylko przez żyzność wody, ale przede wszystkim przez stopień trwałości uwarstwienia („stability”) w jeziorze, uwarunkowanego z kolei budową masy i otoczenia jeziora, a także warunkami meteorologicznymi. W regionalnych warunkach Japonii, gdzie znaczna większość jezior odznacza się dużą trwałością uwarstwienia i ubóstwem substancji humusowych, uznaje Miyadi za bardziej naturalną, t. j. łączącą w sobie większą ilość cech limnologicznych, klasyfikację, opartą na wskaźnikach biologicznych i tlenowych, niż na zawartości jonów N i P. Odróżnia on 4 główne typy jezior, cechujące się odmienną fauną denną (*Tanytarsus*, *Tanytarsus* - *Endochironomus*,

Plumosus i *Corethra*); w obrębie niektórych typów wyróżnia autor dalsze podtypy. Z punktu widzenia dotychczasowej systematyki jezior uderza fakt, że w obrębie typu *Plumosus*, odpowiadającego w Europie jeziorom eutroficznym, odróżnia on podtypy: poli-, mezo- i oligotroficzny; ten ostatni odznacza się ubóstwem jonów N i P, a w związku z tem i planktonu, ale zarazem znacznym deficytem tlenowym w głębinach i występowaniem larw *Chironomus plumosus* w mule dennym. Tego typu jeziora nie były dotychczas wogóle znane.

W zakończeniu tej niezmiernie z punktu widzenia limnologii regionalnej ważnej pracy zastanawia się autor nad stosunkiem wyróżnionych typów do morfometrii zbiorników i składu chemicznego wody oraz omawia kierunek ewolucji limnologicznej jezior Japonii. Z. K.

NOWE PIERWIASTKI PROMIENIOTWÓRCZE.

Wśród wszystkich znanych nam pierwiastków istnieje jak wiadomo grupa t. zw. pierwiastków promieniotwórczych, które nie są trwałe, lecz ulegają samorzutnemu rozpadowi z dłuższym lub krótszym okresem życia. Prawie wszystkie one mieszczą się na ostatnich miejscach tablicy układu periodycznego, należą więc do pierwiastków najcięższych. Zdawałoby się, że własność samorzutnego rozpadu posiadają tylko pierwiastki ciężkie, o dużej masie jądrowej. Pogląd ten okazał się jednak niesłuszny, bowiem F. i J. Joliot przypadkowo odkryli kilka izotopowych odmian pierwiastków lekkich, które również zachowują się jak pierwiastki promieniotwórcze, a więc rozpadają się w określonym czasie.

Irena Curie i Fryderyk Joliot¹⁾ naświetlali blaszkę glinową promieniami α polonu. Gdy tę blaszkę następnie umieścili w pobliżu licznika Geigera, okazało się, że jest ona radioaktywna, t. zn. wysyła promieniowanie, które jonizuje powietrze i wywołuje przez to wyładowanie w liczniku. Dalsze badania tego wzbudzonego promieniowania wykazały, że zanika ono w ściśle określonym czasie, według prawa wykładniczego, z okresem zaniku do połowy 3 min. 15 sek.

Autorowie interpretują to zjawisko w następujący sposób: Cząstka α wpadając w jądro atomu glinu wyrzuca z niego neutron. Powstaje inny pierwiastek, a mianowicie izotop fosforu. Ten właśnie pierwiastek jest wedle nich radioaktywny; rozpada się w wyżej podanym okresie, wysyłając przytem elektron dodatni (pozitron). Jako produkt rozpadu powstaje krzem. Zachodzą więc tu następujące procesy:

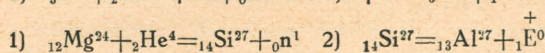
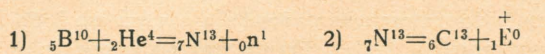
1) $_{13}\text{Al}^{27} + {}_2\text{He}^4 = {}_{15}\text{P}^{30} + {}_0\text{n}^1$ 2) $_{15}\text{P}^{30} = {}_{14}\text{Si}^{30} + {}_1\text{E}^0$
(liczby na górze oznaczają masy atomowe, na do-

¹⁾ C. R. 198 (254) 1934.

le — numer porządkowy pierwiastka, n — neutron, E^+ — positron).

Aby się przekonać o słuszności powyższej interpretacji należałoby stwierdzić, że istotnie powstaje tu fosfor. Mimo krótkiego czasu życia tego pierwiastka i mimo małej wydajności (na przeszło milion cząstek α jedna trafia w jądro glinu, powodując tem jego rozbitcie) udało się jednak autorom wykazać zapomocą zwykłych metod radiochemii istnienie fosforu i stwierdzić, iż rzeczywiście jest on promieniotwórczy.

Poza glinem Joliotowie zaobserwowali analogiczne zjawiska również w przypadku boru i magnezu. Atomy boru pod wpływem cząstek α ulegają przemianom na izotop azotu i neutron. Powstały azot, jak poprzednio fosfor, jest radioaktywny; ulega dezintegracji pozytronowej z czasem zaniku do połowy 14 min., przyczem jako produkt rozpadu powstaje węgiel. Podobnie w przypadku magnezu zachodzi przemiana na radioaktywny izotop krzemu i neutron. Krzem rozpada się do połowy w ciągu 25 min., przechodząc następnie w glin. Procesy te przebiegają wedle następujących schematów:



Na drodze chemicznej została również przez autorów stwierdzona przemiana boru w azot promieniotwórczy tak, że podana przez nich interpretacja zjawiska staje się nader prawdopodobna. Mamy więc obecnie trzy nowe pierwiastki promieniotwórcze, które przez autorów zostały nazwane radjoazot, radjokrzem i radjofosfor.

Nowe radjopierwiastki różnią się pod pewnymi względami od zwykłych pierwiastków promieniotwórczych. Mianowicie nie występują one samorzutnie w przyrodzie; musimy je dopiero sztucznie wytworzyć w laboratorium przez rozbijanie innych pierwiastków. Ciekawe jest również, że inne radjopierwiastki wysyłają w czasie rozpadu pozytrony, co nie zostało stwierdzone w przypadku pierwiastków promieniotwórczych.

J. R.

OTRZYMANIE RADJOAZOTU PRZY POMOCY PROTONÓW.

W związku z wykryciem przez Joliotów¹⁾ kilku radjopierwiastków, przez bombardowanie ciał

cząstkami α , nasunęło się zagadnienie, czy można było otrzymać podobny efekt przy pomocy szybkich protonów, wytwarzanych w rurze kanalikowej. Zagadnienie to rozwiązała ostatnio w Cambridge Cockroft, Gilbert i Walton²⁾.

Autorowie ostrzeliwali płytkę grafitową protonami o szybkości odpowiadającej 600.000 voltów. (Szybkość cząstki naładowanej zależy — jak wiadomo — od różnicy potencjałów, którą cząstka przebiega i wobec tego może być bezpośrednio wyrażana w jednostkach różnicy potencjałów). Po 15 minutach wyjęli płytkę z aparatu protonowego i zbliżyli ją do licznika Geigera. Okazało się wówczas, że płytka stała się radioaktywna: wysyłała promieniowanie, które zanikało do połowy w ciągu 10,5 min.

Interpretacja tego zjawiska jest zupełnie analogiczna do tej, którą podali Joliotowie w swojej pracy. Jądro atomu węgla, w które uderza proton, zamienia się na promieniotwórczy izotop azotu. Jest to ten sam izotop azotu albo radjoazot, który otrzymali Joliotowie, atakując bor cząstkami α . Proces, który tu zachodzi, można wyrazić następującym schematem.



Jak widzimy, produktem rozpadu azotu jest tu znowu węgiel, którego jednak ciężar atomowy jest o jednostkę większy od produktu wyjściowego. Proces ten polega więc na przemianie węgla zwykłego na jego izotop cięższy.

Ciekawy jest fakt, że czas zaniku do połowy radjoazotu w tem doświadczeniu (10,5 minut) jest inny od czasu zaniku tego samego pierwiastka w doświadczeniu Joliotów (14 minut). Autorowie tłumaczą fakt powyższy tem, że jądra radjoazotu były w obu tych doświadczeniach pobudzane do różnych stanów kwantowych.

W celu sprawdzenia słuszności „wzoru” (2), t. zn. rozpadu azotu na węgiel i pozytron, autorowie wykonali następujące doświadczenie: Licznik Geigera oraz płytkę węglową po naświetleniu protonami umieścili między biegunami elektromagnesu. Między licznik a płytkę wstawili następnie grubo ekran ołowiany tak, że promieniowanie z płytki mogło się przedostawać do licznika tylko wtedy, gdy było odpowiednie pole magnetyczne, które zakrzywiałoby tor cząstek. Doświadczenie wykazało, że rzeczywiście mamy tu do czynienia z dezintegracją pozytronową.

J. R.

¹⁾ l. c.

²⁾ Nature 133 (328) 1934.

K R Y T Y K A.

Wielka Przyroda Ilustrowana. Tom I. Ziemia. Warszawa. Wydawnictwo „Biblioteka Dziej Naukowych”. Bez roku wydania. Wielka ósemka $28\frac{1}{2} \times 20\frac{1}{2}$ cm. Stronic 414 bez przedmowy, 298 rysunków w tekście i 47 tablic. „Copyright by Jan Broszkiewicz. Warsaw”. Druk, klisze i rotograwiura Zakł. Graf. E. i d-ra K. Koziańskich w Warszawie.

Obszernymi traktatami humaniści nasi omawiają każdą rzecz drukiem ogłoszoną w ich zakresie. W naszym świecie przyrodniczym prawie każda publikacja pada w pustkę. Jeżeli nawet to lub owo dzieło wywołuje jakieś echo, to zwykle dorywcze, przypadkowe, w postaci szablonowej wzmianki zdawkowej. Zrzadka tylko zdarza się napiętowanie jakieś wyjątkowej niepoprawności. Tymczasem stosunki naszego piśmiennictwa przyrodniczego informacyjnego: podręcznikowego i popularyzacyjnego, są takie, że należy im się nie tylko zawodowe, ale nade wszystko *publicystyczne* oświecenie. Stan tego piśmiennictwa jest fatalny. Prawie w każdej dziedzinie przyrodniczo-naukowej na każdym poziomie nauczania są rozpaczliwe braki. Otwierając Uniwersytet Warszawski ś. p. J. Brudziński powiedział, że „pisanie podręczników powinno być profesorem naszych obowiązkem, nie zaś aktem dobrej woli”. My spełniamy ten obowiązek, ale potem nasze rękopisy starzeją się bezużytecznie, bo ich nikt nie chce drukować. U Czechów, zamożniejszych od nas pod każdym względem, nie tylko towarzystwa naukowe, ale nawet akademja umiejętności nie ma sobie za ujmę wydawania podręczników. U nas te grona wydają tylko badawcze rozprawy naukowe, a wydawnicze instytucje publiczne i firmy prywatne w większości przypadków uchylają się od tego obowiązku względem oryginalnego piśmiennictwa polskiego, wydając nieraz wcale pokaźne kwoty na okazałe tomy tłumaczeń rzeczy przestarzałych. Jeszcze gorzej jest w piśmiennictwie popularyzacyjnym. Tu utwór oryginalny jest rzadkością, a prawie niepodzielnie panują liche przekłady dzieł bardzo często małej wartości. Znam przeżycia i nastroje licznych gron młodzieży. Wiem że dzieło rodaka podnosi ich ducha, a przekład wywołuje przekonanie o naszej niemocy intelektualnej, odbiera zaufanie do Ojczyzny, niszczy wiarę w samego siebie. Jesteśmy na dorobku. Obowiązkiem naszym jest umacnianie wiary rodaków młodocianych w siły intelektualne Polski pracą własną, a nie obniżanie ich zapału tłumaczeniami dzieł naukowych, bo w duszach maluczkich utrwala się one dalszy ciąg przekonania o zaletach intelektualnej od byłych zaborców i wogóle od narodów obcych.

I oto na tle rozpaczliwie ponurego obrazu naszego piśmiennictwa przyrodniczo-informacyjnego ukazują się okazałe dzieła sześciu uczonych polskich, odbite czcionkami nienagannymi na dobrym papierze, opatrzone pięknymi tablicami, które prawie wszystkie (32 na 47!) są reprodukcjami fotografów niepożyczonych: wykonali je polscy uczeni z okazji, leżących w polskich muzeach. Tom ten, mogący być ozdobą każdego piśmiennictwa na zachodzie, wydał p. Jan Broszkiewicz. Cóż na to instytucje publiczne, opływające w fundacje i dary, w prawa i w przywileje, wolne od danin, opłat i podatków? Cóż na to oddawna reklamowane, na całą Polskę sławne firmy wydawnicze, nie chcące wydawać jak najskromniej ilustrowanych, a nawet

zupełnie bez rysunków, kilkuarkuszowych polskich książek przyrodniczych? Z naciskiem zaznaczam i podnoszę zasługę obywatelską i cywilizacyjną p. J. Broszkiewicza.

I autorom i wydawcy „Ziemi” należałoby się sprawozdanie ułożone sposobem humanistów: wyczerpujące oświecenie na tle źródeł i porównanie z całością piśmiennictwa analogicznego innych narodów. Ale stoi temu na zawadzie i krótkość czasu i szczupłość miejsca, a nade wszystko ubóstwo naszych zasobów bibliotecznych. Więc zamiast tego podam tylko opis i krótkie streszczenie tomu omawianego.

Karta tytułowa „Ziemi” informuje czytelnika, że jest to rozpoczęcie części drugiej wielkiego wydawnictwa „Uniwersytet w książce”, że jest to mianowicie początek „wydziału przyrodniczego”, którego trzy tomy następne wyjdą pod tytułami: „Świat roślin”, „Świat zwierząt” i „Człowiek”. Jak widzimy, „Wielka przyroda ilustrowana” ulega powszechnemu w Polsce schematowi hipertrofji biologji i traktowania pobieżnego podstawowych działów przyrodniczo-naukowych.

„Ziemia” składa się z sześciu nierównych części, których kolej, tytuły, autorzy i objętości są następujące:

1. Ziemia we wszechświecie. Michał Kamiński, prof. astronomji w Uniwersytecie Warszawskim	str. 38 t. j.	9,18%
2. Fizyka kuli ziemskiej. Edward Stenz, były kierownik Wydziału Państwowego Instytutu Meteorologicznego w Gdańsku	„ 70 „	16,91%
3. Składniki mineralne skorupy ziemskiej. Tadeusz Wojno, profesor mineralogji w Politechnice Warszawskiej	„ 52 „	12,56%
4. Historia zwierząt. Roman Kozłowski, profesor paleontologji w Uniwersytecie Warszawskim	„ 80 „	19,32%
5. Historia roślin. Jerzy Lilpop, kustosz muzeum fizjograficznego Polskiej Akademji Umiejętności	„ 26 „	6,28%
6. Historia ziemi. Jan Lewiński, profesor geologji w Uniwersytecie Warszawskim	„ 148 „	35,75%
	414	100

Stanowisko autorów „Ziemi” w nauce i w hierarchji naukowej dają czytelnikowi pewność, że pod względem treści wszystko w niej jest poprawne. Ale nawet te najwyższe stanowiska nie uchroniły autorów „Ziemi” od licznych usterek językowych, które tu pomijam. Zaznaczę tylko najdramatyczniejsze. Nie rozumiem mianowicie, jak to mogło stać się, że polacy, mówiący i piszący „góra, góry, górze, górą, górski”, mówią i piszą „jura, jury, jurze, jura, jurajski”, ale w ostateczności mogę to usprawiedliwić niezaszczytnym, bo bezkrytycznym, uleganiem doktrynie narzuconej przez zczudzoziemszczałe powagi; nie podejmuję się wskazać ani zrozumieć, ani usprawiedliwić tego, że polacy mogą łączyć *adverbium* t. j. przysłówek „względnie” nie z *verbum*, t. j. nie ze słowem, czyli z czasownikiem, ale z innymi częściami mowy. Zapytuje ponadto, czy wypada autorom „Zie-

mi" wogóle używać takich brzydactw, jak „miarodajny” i „równomierny”, a wyrazów „sporządzać” i „zestawić” w niewłaściwym ich znaczeniu? Wszystko to jest objawem cudzoziemszczenia. Daje się ono we znaki nawet transkrypcji wyrazów obcych, co widać po nieznośnej, irytującej, chwiejności. Każdy polak pisze „stygmata” więc skąd „stigmarmie”? Dlaczego „dyluwjum” i „dichotomiczny”? Skąd „djabeł” i „diament”? POCO „tytan” i „tillit”?

Z liczby stron w rozdziałach „Ziemi” widzimy, że jest ona zarysem geologii, opatrzonym rozległymi wstępami, które przysposabiają czytelnika do pożytecznego i całkowitego wchłonięcia rozdziału ostatniego, największego i najistotniejszego. Od tej więc ostatniej, najobszerniejszej części, mianowicie od „historji ziemi” pióra J. Lewińskiego, wypada mi rozpocząć sprawozdanie niniejsze.

„Historja ziemi” jest popularnym „kursem” geologii fizycznej i historycznej, ale pod piórem utalentowanego jej autora schemat tego „kursu” przeobraził się w nader zajmujące dzieje zjawisk społecznych na ziemi zachodzących i w barwny a ścisły opis przebiegu ich w przeszłości. Krótko, bo zaledwie na czterdziestu stronicach, J. Lewiński przedstawia czynniki zmieniające oblicze ziemi, a więc wtrzymanie, działanie wody, lodu, powstawanie i życie pustyń, działanie organizmów, działanie morza, wulkany, górotwórczość. Ale na tem mistrzowsko skreślonym tle, mając już za sobą obszerną podbudowę paleontologiczną, J. Lewiński znacznie szczegółowiej kreśli „dzieje oblicza ziemi”. Zarysu tych dziejów autor nie podaje erami, ale systemami geologicznymi w jedenastu rozdziałach nierównej długości, utworom przedkambryjskim poświęcając 7 stronic, kambrowi 6, ordowikowi nie wyodrębniając, sylurowi dając 4½, dewonowi 4, karbonowi 14, permowi 5, tryjasowi 7½, jurze 9½, kredzie 9, trzeciorzędowi aż 22 i okresowi lodowcowemu prawie tyleż, bo 20 stronic. W tych jedenastu rozdziałach przed czytelnikiem przewija się bardzo zwięzłe historia świata organicznego: obszerniej dzieje klimatów, lądów, gór i oceanów.

Historję organizmów z biologicznego punktu widzenia podali R. Kozłowski (paleozoologia) i J. Lilpop (paleobotanika). Zarys Kozłowskiego składa się z trzech części, z historii paleontologii, z ewolucji zwierząt bezkręgowych i z dziejów rozwoju kręgowców. Całą treść tego zarysu R. Kozłowski podał bardzo ciekawie, ale szczególnie interesująca jest część pierwsza: zarys rozwoju paleontologii. Autor nie traktuje tej rzeczy formalnie, schematycznie, ale wprowadza czytelnika w głąb istoty paleontologii w głąb jej „ducha”. Z tego wstępu czytelnik uświadamia sobie jak najdoskonalej, że opis i systematyka organizmów wygasyłych jest tylko środkiem paleontologii, a celem jej i zadaniem jest poznanie przyczyn przeobrażenia się istot ożywionych. R. Kozłowski udowadnia ponadto z naciskiem, że śledząc bieg i fluktuację życia na milionach lat, paleontologia wnika w istotę ewolucji najgłębiej ze wszystkich nauk biologicznych. W szkicu zatytułowanym „historja roślin” J. Lilpop streszcza i parafrazuje swój podręcznik, wydany we Lwowie w roku 1929 pod tytułem „Roślinność Polski w epokach minionych”. W tym szkicu krótkim i treściwym przed oczyma czytelnika wyraźnie i dosadnie uwidaczniają się cztery wielkie etapy rozwoju organizmów roślinnych: pojawienie się dolnodewońskich psylotitów lądowych: górnodewoński, karboński i dolnopermski okres rodniovców; permskokredowy okres rozwoju roślin nagozalążkowych i wreszcie okres roślin okrytozalążkowych, rozpoczęty w górnej kredzie.

Wstępem do dzieła omawianego są szkice M. Kamińskiego o ziemi we wszechświecie i E. Stenzy o fizyce ziemi. Artykuł M. Kamińskiego jest to popularne ujęcie głównych wyników astronomii i geodezji, E. Stenzy — geofizyki i meteorologii. M. Kamiński informuje czytelnika o kształcie i rozmiarach ziemi, o prawie powszechnego ciążenia, o ruchach ziemi, o jej pochodzeniu, o systemie słonecznym, o budowie i wymiarach wszechświata, a w „fizyce ziemi” E. Stenz rozprawia o rozwoju fizycznym kuli ziemskiej, o zjawiskach meteorologicznych, o elektrycznych i magnetycznych własnościach ziemi, o klimatach, o fizyce oceanu, o konfiguracjach i ruchach lądów, o skorupie i jądrze ziemi oraz o jej trzęsieniach. M. Kamiński i E. Stenz nader zajmująco urozmaicili swe artykuły zręcznym doborem wyjątków z dzieł różnych myślicieli.

Rozdziały omówione dotychczas doskonale harmonizują między sobą, zgodnie przedstawiając z różnych stron historję ziemi jako planety, jako ciała fizycznego, jako podłoża życia, jako środowiska przemian ładu, oceanu, klimatów. Z zespołu tego duchem i tonem wyłama się szkic T. Wojny o składnikach mineralnych skorupy ziemskiej. Rozdziałom tego opracowania T. Wojno takie dał tytuły: chemizm skorupy ziemskiej i jej składników; podział i występowanie minerałów i ich sztuczne odtwarzanie; budowa wewnętrzna krystalłów i wynikające z niej prawidłowości zewnętrzne; postać minerałów i ich własności fizyczne; skały ogniwe, osadowe i metamorficzne; złoża mineralne; własności techniczne skał; ale zamiast historii ziemi jako zespołu substancji i jako ośrodka reakcji chemicznych, zamiast obrazu wzajemnego ustosunkowania się ciał chemicznych ziemi i jej życia chemicznego w teraźniejszości i w przeszłości, pod temi tytułami zawarł schematyczne i formalne streszczenie podręcznika mineralogii i petrografii opisowej, dodawszy do tego zbyteczne, bo nie wiążące się z całością dzieła, oderwane wiadomości z krystalografii i z techniki.

Nie opatrzone dzieła omawianego skorowidzem abecednym, ale to można zrobić w tomach dalszych, do czego bardzo nakłaniam wydawcę: im zupełniejszy skorowidz tem książka pożyteczniejsza.

Habent sua fata libelli! Nie umiem przewidzieć losów czekających „Ziemię”, ale życzę jej jak najlepszych, bo zasługuje na nie.

Z. Weyberg.

Od gwiazdy do atomu. Biblioteka wiedzy, tom 12. Z 23 ilustracjami. Napisał: Jan Weyssenhoff, prof. Uniw.; Czesław Białobrzęski, prof. Uniw.; Ludwik Wertenstein, prof. W. W. P.; Szczepan Szczeniowski, prof. Uniw.; — Trzaska, Evert i Michalski, str. V + 186 + 2 nb. — bez daty.

Pod tym samym tytułem ogólnym „Od gwiazdy do atomu”, Polskie Tow. Fizyczne zorganizowało na wiosnę 1933 r. szereg odczytów, poświęconych astrofizyce i atomistyce. Cztery z tych odczytów składają się na treść książki, wydanej przez „Bibliotekę wiedzy”.

Trudno o lepszy wybór prelegentów. Wybitni uczeni, oddawna owocnie pracujący w tych właśnie dziedzinach, które były w odczytach omawiane, nie poprzestali na prostym zreferowaniu omawianych zagadnień, ale oświecili je bardzo cennymi osobistymi poglądami i spostrzeżeniami. Mając takich przewodników, czytelnik może być pewien, że nie zabłąka się w gąszczu współczesnej fizyki ani też nie będzie skierowany na fałszywą drogę. Temu

starannemu doborowi prelegentów zawdzięcza też książka przejrzystą i zwartą konstrukcję, tak trudną zazwyczaj do osiągnięcia w pracach zbiorowych.

Rozpatrzenie budowy wszechświata, rozmiarów jego części, jego nieskończoności czy też nieograniczoności, czemu poświęcony jest odczyt p. Weyssenhoffa, prowadzi nas w odczycie p. Białobrzeskiego do rozważań nad budową poszczególnych gwiazd i ich ewolucją w czasie. Rozstrzygnięcie jednak wielu pytań, które się wtedy nasuwają, możliwe jest dopiero po zaznajomieniu się z budową atomu. O niej mówi odczyt p. Wertheinsteina. Uzupełnieniem jakby tego odczytu jest odczyt czwarty i ostatni p. Szczeniowskiego o promieniach kosmicznych, wiążący się z poprzednimi tą rolą, jaką promienie kosmiczne odegrały w odkryciu jeszcze jednego składnika atomu — elektronu dodatniego.

Oczywistą jest rzeczą, że mimo wewnętrznej jedności wszystkich czterech odczytów, indywidualności prelegentów odbijają się zarówno w ujmowaniu zagadnień, jak i sposobie wykładu. Najbardziej może różnią się dwa sąsiadujące z sobą odczyty: „Budowa i ewolucja gwiazd” i „Budowa atomu i przemiany pierwiastków”.

Pierwszy pisany jest zwięźle, nawet sucho z pewnym lekceważeniem zasad poprawności językowej, drugi o stylu, powiedzmy, nieco barokowym („pierwiastki promieniotwórcze przetwarzają się w sposób... urągłiwy”, „...promieniowanie... odbiera, wysysa stale energię... ruchu”) przepełniony jest porównaniami, obrazami, przenośniami.

Możnaby, rzecz prosta, tu i owdzie znaleźć ustępy, które budzą w czytelniku pewne zastrzeżenie. Tak np. zbyt już uproszczone wydaje mi się określenie geometrii, jako nauki o punktach i prostych w przestrzeni (str. 10), szczególnie jeżeli się ma na myśli tę geometrię, którą autor nazywa „naturalną”, a którą często nazywają „nauką o przestrzeni”. Sądzę również, że zdanie na str. 11 o geometrii, jako dziale fizyki „tak jak ją rozumiały ludy starożytne i jak się uczymy jej w szkołach”, nie jest szczęśliwie sformułowane. Czytelnik mógłby na jego podstawie zaliczyć do świata starożytnego nie tylko Newtona, lecz również Helmholtza i Riemanna.

Nie wydaje mi się słuszne całkowite pominięcie prac Lenarda w historii badań nad budową atomu (str. 64); zniekształca to do pewnego stopnia perspektywę historyczną i niewątpliwie krzywdzi tego wybitnego fizyka na rzecz Rutherforda, któremu wystarczyłoby do zajęcia wyjątkowego miejsca w nauce współczesnej jego własne zasługi. A wreszcie, czy nie zbyt śmiało pogrzebanie pozytywizmu? (str. 92). Wydaje mi się, że nie byłaby beznadziejna próba ustalenia ścisłego pokrewieństwa założeń mechaniki kwantowej Heisenberga ze słynnym określeniem zadań fizyki przez Kirchhoffa. Przekonalibyśmy się wtedy, że t. zw. formalizm współczesnych teorii fizycznych, — „matematyzację” fizyki — możnaby po odrzuceniu różnych mniej lub więcej metafizycznych nadbudówek, sprowadzić do fenomenologizmu, którego łączność z pozytywizmem jest oczywista.

Te wszystkie drobne, jak widać, zastrzeżenia nie mogą jednak w niczym zmniejszyć wartości tej pięknej książki, stanowiącej cenny nabytek naszej literatury popularno-naukowej.

Tylko, czy istotnie jest ona dostępna „szerokim warstwom wykształconego ogółu”, jak tego chce przedmowa?

Nie przypuszczam, aby argument, że „istnienie nieskończone rozległej przestrzeni zupełnie pustej stoi... w sprzeczności z podstawowymi zagadnieniami ogólnej teorii względności o współzależności

materii i przestrzeni” (str. 8), przekonał kogokolwiek poza szczupłym gronem fizyków, aby rozważania o równowadze termodynamicznej promieniowania gwiazd (str. 33), lub o prawie równego podziału energii (str. 34), czy też opis pierścieni w atomie (str. 75) nie ograniczył „szerokości” tych warstw do osób mających za sobą studia przyrodnicze. Możliwe, co prawda, zarzut ten odrzucić powołaniem się na powodzenie innych książek tego typu. Powodzenie np. książki Jeansa „Nowy świat fizyki”, opinie o niej ludzi, stojących z natury swego zawodu zdala od fizyki, wskazywałyby, że nawet takie uogólnienia, takie skróty, nad którymi fizyk musi się trochę zastanowić, są bez trudu (i bez uprzednich studiów) rozumiane przez „szerokie warstwy”. Pozwalam sobie jednak mieć co do prawdziwości takiego objaśnienia poważne wątpliwości. Wydaje mi się raczej, że owym „szerokim warstwom” w małym jedynie stopniu chodzi o zapoznanie się z prawami, rządzącymi zjawiskami fizycznymi, z metodami badań, z uzasadnieniem wniosków, a więc z tem wszystkim, co stanowi istotną treść fizyki. Zaciekawienie budzą zazwyczaj rozważania ogólne, przekraczające granice wiedzy ścisłej, rozważania, w których fizyka odgrywa rolę, co najwyżej pomocniczą. Te oto rozważania, które są dla fizyka wytchnieniem po pracy, usprawiedliwieniem przed samym sobą jej ważności, są dla „szerokich warstw” głównym, jeżeli nie jedynym celem zainteresowania. Jeżeli tak, to ponieważ tego rodzaju rozważań jest w książce „od gwiazdy do atomu” sporo, trzeba się zgodzić, że adres „do szerokiej warstwy”, podany w przedmowie, jest dobry. Może przy tej sposobności „szerokie warstwy” zainteresują się i fizyka.

Marjan Grotowski.

Fr. Giedroyc. *Polski Słownik Lekarski*. Tom I A—Ó i Tom II P—Ż. Wydawnictwo Kasy imienia Mianowskiego, Instytut popierania Nauki, Warszawa, Pałac Staszica 1931—1933.

Wielką zasługę mają: autor tego dzieła F. Giedroyc, jak też i wydawca t. j. Kasa imienia Mianowskiego. Trudno bowiem znaleźć pracownika naukowego, który chciałby i mógł porwać się na wykonanie tak olbrzymiego dzieła, wymagającego niezwyklego wprost nakładu pracy. Trudno również byłoby znaleźć nakładcę prywatnego, który podjąłby się wydać własnym sumptem 2 duże tomy, z których tom I zawiera XVI + 654 stronic dużej ósemki, a tom II zawiera IV + 720 str. Nie jest to bowiem impreza dochodowa. A jednak przedsięwzięcie to było niezbędne ze względu na pilne w tej sprawie potrzeby naukowe. Zainteresowane są bowiem w ukazaniu się na półkach księgarskich „Polskiego Słownika lekarskiego” różne dziedziny wiedzy. Słownik taki jest przedewszystkiem potrzebny lekarzom z różnych gałęzi wiedzy medycznej, odda on również usługi i przyrodnikom w pewnych dziedzinach nauk przyrodniczych, a w szczególności w zakresie antropologii i anatomii. Jak słusznie pisze autor, słownictwo, czy to ogólne, czy też zawodowe, wymaga co czas jakiś uzupełnień, język bowiem musi tworzyć dla nowych rzeczy nowe nazwy. Do słów powyższych autora dodać jednak należy, iż przy tworzeniu nazw nowych — sięgnąć należy zawsze do starych źródłosłów, aby nowym wyrazom nadać jak najbardziej swojski charakter i nie zanieczyszczać języka polskiego nieudatniami nowotworami. W tej sprawie właśnie słownik F. Giedroycia może oddać ogromne usługi.

Ponieważ Giedroyc lubuje się w staropolszczyźnie, przeto słownik jego stanowi w tym zakresie bogatą kopalnię, nietylko dla lekarzy i przyrodników, ale nawet dla etnografów i lingwistów. Słownik ten bowiem zawiera cały szereg ciekawych cytat, dotyczących dawnych obyczajów i poglądów, podaje też liczne wyrazy staropolskie, które obecnie bądź wyszły zupełnie z użycia, bądź też zmieniły zasadniczo swoje znaczenie. Do pracy Giedroycia słusznie zastosować można zdanie Lindęgo, że „Ten największą językowi robi przysługę, kto go w całej obszerności w jedno zebrawszy podaje do potomności”.

Jest to jednak zadanie niezmiernie trudne wobec ogromnej literatury lekarskiej, jak też i przyrodniczej ogólnej, a w szczególności literatury dotyczącej fizjologii, psychologii, anatomii i antropologii, które trzeba było zużytkować do tej pracy. Autor postawił sobie jednak w tej sprawie pewne granice chronologiczne, a mianowicie przejrzał systematycznie piśmiennictwo lekarskie tylko do roku 1900. Słownik nie obejmuje więc nowszej literatury naukowej polskiej za ostatnie lat przeszło trzydzieści i przyznać należy, że jest to jego słaba strona, bo ten właśnie okres związany jest z bardzo intensywnym rozwojem poszczególnych dziedzin wiedzy przyrodniczej. Słownik więc Giedroycia nie obejmuje niestety całości dorobku naukowego w odpowiednich dziedzinach wiedzy, a czy obejmuje należycie przeszłość tego dorobku do r. 1900-go trudno jest to ocenić. Przypuszczam, iż różne ewentualne usterki dopiero z biegiem czasu będą mogły być wytknięte przez specjalistów z różnych działów wiedzy lekarskiej i przyrodniczej. Jeżeli chodzi o antropologię, w tym zakresie słownik Giedroycia posiada niestety bardzo wiele braków i można powiedzieć, że słownictwo antropologiczne w bardzo słabym stopniu zostało uwzględnione. Brak w nim nawet wyrazów takich jak antropologia i antroposkopia, aczkolwiek jest wyraz antropometria i antropomorficzny. Znajdujemy coprawda wyraz „człekożnawstwo = antropologia”. Wyraz jednak „antropologia” oddawna już posiada prawa obywatelstwa w języku polskim. Przecież jeszcze w 1810 r. zostało napisane dziełko Jasińskiego p. t. „Antropologia”, ogłoszone drukiem w Wilnie w 1818-ym roku. Znalazłem również w tym słowniku okropny błąd rzeczowy, a mianowicie na str. 115 autor cytuję według Jakóba Kostrzewskiego, że „boczna strona czaszki = bregma”. Takiej cytaty lepiej byłoby nie podawać. Nie należy jednak wyolbrzymiać usterek powyższych. W tego rodzaju dziełach, dokonaniem tylko przez pojedynczego pracownika naukowego, są one nieuniknione. Trudno bowiem wymagać wobec obecnego rozrostu wiedzy, by jak najbardziej uzdolniony pracownik naukowy mógł ogarnąć w sposób wszechstronny ten olbrzymi zakres literatury i wiadomości, jaki obejmuje Słownik Giedroycia. Z wielkiem też zainteresowaniem oczekiwać należy ukazania się w druku części drugiej Słownika, który ma zawierać spis jednoznaczników polskich. Zapowiedziany skorowidz jednoznaczników będzie niewątpliwie ogromnie użyteczny w sprawie rewizji mianownictwa lekarskiego i przyrodniczego w języku polskim, lecz zdaniem moim nie można na tem poprzestać, jeżeli się chce zadośćuczynić najbardziej palącym potrzebom w zakresie mianownictwa naukowego lekarskiego i przyrodniczego. Zdaniem moim najpilniejszą obecnie potrzebą w tym zakresie — jest spolszczenie licznych nazw dawnych i nowych w mianownictwie lekarskim i przyrodniczym, używanych w językach obcych, a przynajmniej w językach łacińskim, francuskim, angielskim, niemieckim, i włoskim jako że są to

języki uznane za międzynarodowe. Niestety najdokładniejszy tego rodzaju słownik lekarski, który został ułożony przez profesorów Uniwersytetu Jagiellońskiego: Tadeusza Browicza, Stanisława Ciechanowskiego, Stanisława Domańskiego i Leona Kryńskiego, jest już przestarzały. Zachodzi więc potrzeba uzupełnienia tego słownika, a w szczególności części jego dotyczącej wyrazów i terminów obcych, które są niezrozumiałe dla wielu czytelników polskich. Pozwolę sobie wyrazić nadzieję, że Kasa im. Mianowskiego nie cofnie się przed zrealizowaniem tego przedsięwzięcia naukowego pierwszorzędnej wagi, które jednak jest przedsięwzięciem możliwym do skutecznego, nie przez jednostkę, lecz przez cały zespół współpracowników naukowych.

Kazimierz Stołyhwo.

W SPRAWIE KRYTYKI, WYDANEJ PRZEZ P. M. KORCZEWSKIEGO O MEJ „FIZJOLOGII ROŚLIN” SŁÓW KILKA.

Przed pół rokiem wydał P. M. Korczewski krytykę w *Wszechświecie* 1933 Nr. 5, o mej „fizjologii roślin” wyd. w Księgarni św. Wojciecha w Poznaniu z końcem 1932.

Krytyka zawierała sąd ujemny, streszczający się w zdaniu: „Książka ani pod względem treści, ani pod względem formy nie odpowiada najskromniejszemu wymaganiu, jakie podręcznikowi tego rodzaju musimy stawiać, tak że chyba niepodobniestwem jest dać ją w ręce uczącej się młodzieży lub wogóle polecić ją komukolwiek jako podręcznika fizjologii roślin”.

Krytyk winien publiczność informować o wydanym utworze w sposób rzeczowy.

Tym wymaganiom krytyki rzeczowej krytyka p. M. Korczewskiego nie odpowiada. We wstępnych uwagach Krytyk wypowiada zdanie: „Układ materiału odpowiada układowi, przyjętemu np. w podręczniku Josta, z tą różnicą, że pominięte są zupełnie rozdziały o wroście, ruchach, wrażliwości”... Na obu kartach tytułowych wydawnictwa znajduje się tytuł: „Fizjologia roślin (Przemiana materji)”, z czego dostatecznie jasno wynika, że autor pragnie w tomie tym omówić tylko część fizjologii roślin, t. j. przemianę materji. Zarzut Krytyka o pominięciu innych działów jest przeto nieuzasadniony. Twierdzenie Krytyka, że układ książki odpowiada układowi podręcznika Josta jest nieścisłe.

Jedną z podstawowych cech każdego podręcznika jest dobry układ, od którego zależy w wysokim stopniu wartość pedagogiczna książki. Nie starałem się nadać w tym względzie książce charakteru oryginalnego, lecz korzystałem istotnie z doświadczenia Josta, którego podręcznik I, część I tomu uważam za bardzo dobry. Natomiast wobec układu drugiej części I tomu mam poważne zastrzeżenia. Nie mogę się bowiem zgodzić na odśunięcie zagadnienia wiązania azotu przez rośliny strączkowe na sam koniec, lecz przyłączam je do rozdziałów o pobieraniu azotu przez rośliny. Również uważałem, że w podręczniku dla początkujących łączenie różnych grup roślin: grzybów, bakterji, z uwzględnieniem ich wymagań węglowych i azotowych jak i ich zdolności enzymatycznej, razem z roślinami owadożernymi oraz z pasorzytami i półpasorzytami w jedną całość pod nagłówkiem „przemiana materji obcożywnych”, jak to czyni Jost, jest niesłuszne, dlatego że omówienie tak

różnorodnych grup organizmów utrudnia opanowanie materiału. Zadaniem podręcznika jest bowiem przez celowy podział materiału ułatwić czytelnikowi jego opanowanie. Dlatego w osobnym rozdziale omówiono tylko kwestję pobierania azotu przez różne drobnoustroje, oraz pobierania azotu przez rośliny owadożerne. Natomiast w rozdziale o roślinach jawnopłciowych, obcożywnych zwrócono uwagę tylko na kwestję pobierania związków węgla. Celem ułatwienia zorientowania się w przemianie materii świata roślinnego, utworzono osobne rozdziały o osobliwych sposobach życia, np. o glonach, zwłaszcza tych, które żywią się heterotroficznie, o porostach, o mikoryzie. Jost owe organizmy mógł być pomieścić w ogólnych rozdziałach, gdyż podręcznik jego przeznaczony jest dla słuchaczy, bardziej zaawansowanych w fizjologii roślin. Mój podręcznik przeznaczony jest dla słuchaczy 2 roku rolnictwa i leśnictwa, musiał przede wszystkim odpowiedni podział materiału bardziej ułatwiać opanowanie przedmiotu.

Wogóle w krytyce swej pomija p. M. K. zagadnienie zasadnicze, o ile książka spełnia cel jej oznaczony t. j., być pomocą w opanowaniu fizjologii dla młodych adeptów rolnictwa i leśnictwa, pytanie to było dla p. M. K. tem bliższe, że i on wykłada przedmiot ten dla słuchaczy rolnictwa i leśnictwa. Właśnie owe nawiązanie łącznika fizjologii z rolnictwem jest dodatnią cechą podręcznika, jak to z oceny tak znakomitego pedagoga, jak p. Bronisława Janowskiego, wynika, który w *Rolniku* Nr. 18, 1933 pisze: „Niestety w literaturze polskiej mało takich dzieł, któreby przy całej swej wartości naukowej uwzględniały wymagania praktyki rolniczej. Z tem też większą radością witam należy takie dzieła, które temu czynią zadość. A odnosi się to właśnie w całej pełni do dzieła prof. Niklewskiego. Przy całej swej wartości naukowej, która pracę jego stawia nie tylko na równi ale prawie pod wielu względami na czele innych dzieł z zakresu fizjologii roślin, jest ono niejako podręcznikiem dla praktycznego rolnika... Piszac zatem swe piękne dzieło przekroczył niejako mimowoli swą wiedzę botaniczną do potrzeb rolnika plantatora roślin. W dziele jego widzimy zatem te działy życia roślin wyczerpujące omówione, które mają bezpośrednie zastosowanie przy staraniach około uprawy roślin”.

Ale dla oceny charakteru podręcznika, dostosowanego do potrzeb rolnictwa i leśnictwa p. M. Korczewski może nie jest dostatecznie kompetentny i dlatego wołał o tej sprawie milczeć. Natomiast obszernie omawia on zagadnienia wyłącznie fizjologiczne. Jako charakterystyczny rys podręcznika, wyróżniającego go z pośród innych podobnych podręczników powinien być fachowiec zauważyć, że charakter kserofitów jest inaczej ujęty, aniżeli w dotychczasowych podręcznikach i pracach naukowych. W podręczniku tym pierwszy raz jasno wypowiedziano zdanie, że istnieją u roślin tylko własności kserofityczne i higrofityczne, natomiast nie należy rozróżniać między kserofitami a higrofitymi. Kseromorfizm bowiem spotykamy nie tylko u roślin klimatu suchego, ale nawet u roślin, wybitnie dostosowanych do klimatu wilgotnego. Wskutek takiego ujęcia sprawy rozstrzyga się spór, toczący się w literaturze fachowej na temat szeregu sprzeczności w kserofityzmie, z czego wynikała nawet potrzeba wprowadzenia do literatury pojęcia „pseudokserofitów”, zupełnie zbędnego i błędnego (p. Jost I. pag. 85). Obowiązkiem krytyka było podkreślić w tym kierunku zasługę podręcznika polskiego. Jeśli nasz Krytyk tego nie uczynił, to tłumaczy go jedynie ta okoliczność, że pojmował swe zadanie jako poszukiwacza błędów.

Lecz jak wygląda ta sprawa błędów, też warto dokładniej się przyjrzeć. Krytyk pisze: „Na str. 73 w rozdziale o sile ssącej komórki niema nigdzie jasnej i wyraźnej definicji czem jest siła ssąca, ale zato jest zdanie „przy zwiększeniu się turgoru objętość komórki się zwiększa i przez to siła ssąca wzrasta” co nietylko jest wręcz sprzeczne z istotnym stanem rzeczy, ale w dodatku zupełnie zmyli czytelnika chcącego zrozumieć co to jest siła ssąca”. Istotnie owe wyrwane zdanie może być niezrozumiałe i fałszywe, lecz tekst brzmi tak: „Siła ssąca komórki zależy bowiem od wysokości ciśnienia osmotycznego oraz od niedosytu wody komórki. Siła ssąca równa się 0, jeśli komórka o pewnem ciśnieniu osmotycznym nasycona jest wodą, dochodzi do maksymalnej wysokości, jeśli komórka jest splazmolizowana. Siła ssąca wzrasta przeto w miarę zmniejszenia się turgoru. Atoli przy zwiększeniu się turgoru objętość komórki się zwiększa i przez to siła ssąca wzrasta. Ponieważ siła ssąca komórki zależy od ilości ciał osmotycznie czynnych, przeto wzrastać ona może, jeśli wskutek anatonozji koncentracja ciał w komórce się podniesie”. Czy jest w tem ujęciu coś niejasnego? Czy czytelnik nie zrozumie z owego z całości przez Krytyka wyrwanego zdania, że chodziło o podkreślenie faktu, że siła ssąca komórki zależy też od jej objętości, i że przy zwiększeniu się objętości komórki może wzrastać?

Krytyk zarzuca mi, że potraktowałem prawo działania chemicznych czynników wzrostu, sformułowane przez Mitscherlicha, zbyt pobieżnie, tak że niewprawny w matematyczne ujęcie czytelnik tego nie zrozumie, wreszcie zarzuca mi, że do krytycznej oceny nie wprowadziłem rozważań Briggsa, który spekulacje Mitscherlicha obala. Briggs krytyczne swe uwagi wypowiedział w r. 1925 w *Ann. of Botany*, krytykuje stałość współczynników działania, która się tylko zmienia u różnych gatunków roślin, ale także u tego samego gatunku i dochodzi do wniosku, że formułą otrzymaną przez Mitscherlicha nie przysługuje znaczenie „prawa”. Nie widziałem potrzeby powoływania się na Briggsa czy też Rippla lub Pfeiffera, skoro przed wielu laty na podstawie własnej intuicji napisałem zdanie, że zjawiska odbywające się w glebie są zbyt złożone, aby je można ująć matematycznie, następnie zbierałem materiały przemawiające przeciw „prawu” Mitscherlicha. Jeden taki przykład przytoczyłem w *Doświadczeniach Rolniczym* T. IV, pod tytułem „Wpływ biologicznej sorpcji gleby na produkcję roślinną”, gdzie wykazuje, że dane doświadczalne są wprost sprzeczne z „prawem” „Mitscherlicha”.

Krytyk zarzuca mi, że nie umieściłem najnowszych prac Osterhouta, Warburga i wielu innych, że wogóle podręcznik jest przestarzały. Zdaje mi się, że rozbieżność w poglądach polega na tem, że Krytyk ma na myśli potrzebę stworzenia obszernego podręcznika fizjologii roślin dla specjalistów, gdy mnie zależało na stworzeniu zwięzłego podręcznika dla słuchaczy 2 roku rolnictwa i leśnictwa. Całość kształt wiadomości z zakresu przemiany materii wraz z obszerniejszymi danymi z ekologii pomieściłem w tymże szczupłym podręczniku o 280 str., gdyż przeszło 45 stron przeznaczono na literaturę, ilustracje i t. d. Najnowszych poglądów, niedostatecznie jeszcze wyjaśnionych, któreby utrudniały naukę podstawowych zasad fizjologii istotnie nie uwzględniłem. Czy podręcznik jest „niejasny”, „chaotyczny”, „nieporządkany” etc. trudno mi ocenić, pp. Adam Paszewski i Karol Zaleski, którzy opinię w tym względzie wyrazili w *Gazecie Rolniczej* 1934, Nr. 4, doszli wręcz do przeciwnego wniosku.

Krytyk mojem zdaniem źle się przysłużył nauce polskiej, gdyż w nierzeczowy sposób poinformował społeczeństwo polskie o książce, wyrządzając przede wszystkim krzywdę nakładcy. Krytyk, który jest jeszcze bardzo młody, znacznie lepiejby się przysłużył nauce, gdyby urzeczywistnił me życze-

nie, wyrażone w przedmowie i napisał dzieło znacznie doskonalsze.

Poznań — Solacz, dnia 21 marca 1934.

Bronisław Niklewski.

OCHRONA PRZYRODY.

W. Szafer. *Sprawozdanie z działalności Państwowej Rady Ochrony Przyrody w r. 1933*, str. 26. Nakł. P. R. O. R.

Organizacja Rady powiększyła się o 6 delegatur. Obecnie istnieją więc 4 komitety w miastach uniwersyteckich, 12 delegatur zbiorowych regionalnych, 46 delegatów powiatowych.

Praca ustawodawcza objęła opracowanie projektu ustawy o ochronie ptaków nielownych. Polska ratyfikowała też konwencję o uregulowaniu połowu wielorybów, którą przedstawiciele Polski podpisali w Genewie w listopadzie 1931 r.

Współpraca Rady z Władzami wszystkich instancji była nader żywa i owocna. Na wezwanie Ministerstwa Spraw Wewn. wyznaczyła Rada stałego delegata do prac nad planem regulacyjnym Zakopanego, jakoteż delegatów do międzywojewódzkich komitetów ochrony rzek przed zanieczyszczeniem (w wojew. warszawskim, poznańskim i krakowskim).

Władze wojewódzkie wydały szereg rozporządzeń dotyczących ochrony zabytków przyrody. Ministerstwo Spraw Zagranicznych wymieniło noty z Minist. Spr. Zagr. w Czechosłowacji w sprawie organizacji Parku Narodowego w Pieninach. Na konferencji Państw. Urz. Wychowania Fiz. i Przysp. Wojsk. w czerwcu 1933 r. powzięto szereg uchwał korzystnych dla ochrony przyrody. Wojskowy Instytut Geograf. zaznaczył na nowych mapach 1:100.000 parki narodowe i rezerваты. Naczelna Dyrekcja Lasów Państwowych utworzyła szereg nowych rezerwatów leśnych, kontynuowała rejestrację rezerwatów i zabytków przyrody leśnej, oraz niedźwiedzia w Karpatach.

Stosunki Rady z zagranicą uwydatniły się w pracach nad reorganizacją Międzynarod. Biura Ochrony Przyrody w Brukseli, w udziale w Zjeździe Międzynar. Tow. Ochrony Żubra we Frankfurcie, w pracach nad realizacją polsko-czeskosłow. Parku Narodowego w Tatrach, w odczytach wygłoszonych przez członków Rady w kilku miejscowościach Czechosłowacji, Francji oraz w Brukseli. Rada pozostaje w wymianie wydawnictw i korespondencji z 35 krajami, 98 instytucjami i 77 osobami zagranicą.

Zdobycze ochrony przyrody w r. 1933 polegały na powstaniu nowego parku natury w Ludwikowie pod Poznaniem i szeregu rezerwatów na terenie zarówno dóbr państwowych jak i prywatnych. Poza tem dzięki zabiegom delegatów Rady udało się ochronić wiele cennych zabytków przyrody na terenie całej Polski.

Współpraca z organizacjami społecznymi obejmuje Ligę Ochrony Przyrody, Polskie Towarzystwo Tatrzańskie, Polski Związek Narciański, oraz współpracę z wielu organizacjami naukowymi leśnymi, łowieckimi i społecznymi.

Propaganda w roku ubiegłym przedstawia się w liczbach 83 wykładów i 952 artykułów.

Inwentarz centralny prowadzi Biuro Rady, jak również gromadzi materiały dla inwentarzy lokalnych.

Biuro Rady załatwiło ogółem w ub. r. 3607 spraw.

Budżet Rady wyniósł w r. 1933 18,735 zł.

Wydawnictwa Rady w roku sprawozdawczym: Rocznik XIII. „Ochrony Przyrody”, Jan Sokołowski: „Przy gnieździe sokoła wędrownego”, J. Urbański: „Mapa zabytków przyrody wybrzeża polskiego”, J. Walas: „Babia Góra”, Wydawnictwo Okręg. Komitetu na Wielkopolskę i Pomorze z. 4, „Kwartalny Biuletyn” Nr. 1—4, „Sprawozdanie” za 1933 r., „Kwestjonariusz”.

M. S.

Ochrona Przyrody. Rocznik 13. Kraków 1933, str. 208, ryc. 58, 2 tabl., 1 mapa.

Nader bogaty jak zwykle rocznik Państwowej Rady Ochrony Przyrody zawiera wedle ustalonego podziału 6 części.

Część I. Rozprawy obejmuje 16 prac z najrozmaitszych dziedzin. Prawdziwą nowością w polskich pracach ochroniarskich dotychczas nie spotykana jest K. Michalskiego: *Ochrona przyrody w regulach i konstytucjach zakonnych*, w szczególności bazylianów, benedyktynów, cystersów, franciszkanów, kartuzów, karmelitów, „Samotność, piękno, kultura, wartość symboliczna i związek kosmosu z ideą religijną odkupienia zjawiały się w regulach i konstytucjach zakonnych jako motywy ochrony przyrody” i to zarówno w zakonach osiadłych w Europie, jak i w misyjnych.

Nader aktualne obecnie zagadnienie: *Ochrona przyrody a postulat higieny społecznej* omawia W. Szafer. Gospodarka leśna, rolna, wodna, komunikacyjna, przemysłowa i budownicza powinny być prowadzone m. in. i pod kątem widzenia interesów ochrony przyrody i higieny społecznej. W tym względzie nabierają szczególnej wagi takie zagadnienia, jak lasy podmiejskie, zamiana obszarów leśnych na rolne, pasterstwo górskie, likwidacja serwitutów, zalesianie nieużytków, zanieczyszczanie wód, budowa dróg i t. d. Autor cytuje szereg ustaw dotyczących tych dziedzin i wskazuje na korzystne ich postanowienia odnośnie do interesów ochrony przyrody i higieny społecznej.

Również nowością w literaturze ochroniarskiej jest praca B. Tretera: *Uwagi o związku między przyrodą a zabytkami architektury*. Na szeregu przykładów, ilustrowanych pięknymi zdjęciami wskazuje autor na konieczność łącznej ochrony zabytku architektury i jego otoczenia.

Zanieczyszczenia wód a ochrona przyrody W. Kulmatyckiego, omawia jedną z największych bolączek obecnej doby zarówno ze stanowiska przemysłowego, jak higienicznego, jak wreszcie ze względów ochrony przyrody, te ostatnie dotyczą estetyki krajobrazu, zabezpieczenia zespołów roślinnych i zwierzęcych w wodach, możliwości pełnego i harmonijnego użytkowania wód przez współczesnych i utrzymania naturalnego stanu i właściwości wód dla przekazania ich następcom. Przy dzisiejszym stanie techniki istnieje zawsze mo-

żliwość oczyszczenia lub zneutralizowania ścieków przemysłowych i uczynienia ich nieszkodliwymi dla życia w rzekach.

Las Wawerski ze stanowiska fitosocjologii wedle R. Kobendzy obejmuje szereg zespołów leśnych, z których najciekawszy to zespół sosnowo-dębowo-lipowy.

Z większych prac wymienić jeszcze należy K. Wodzickiego: *Rozmieszczenie i ochrona białego w województwie krakowskim*, z bogatym materiałem tabelarycznym i dużą mapą, J. Sokołowskiego: *Z biologii krogulca* z piekni, jak zwykle u tego autora, własnymi fotografiami z natury, wreszcie: R. Kuntzego i J. Noskiewicza: *Charakterystyka faunistyczna dwu rezerwatów stepowych w południowo-wschodniej Polsce*, a to Mazioka i Makutry, t. j. rezerwatów wykupionych przez Ligę Ochrony Przyrody. Poza tem mamy w roczniku cały szereg drobniejszych prac botanicznych, leśnych, zoologicznych i geologicznych, głównie o zabytkach wzgl. o projektach rezerwatów.

Część II. Organizacja międzynarodowa ochrony przyrody, poświęcona jest głównie sprawom Polsko-Czeskosłowackiego Parku Pienińskiego. Poza tem M. Siedlecki w trzech notatkach omawia sprawę międzynarodowej ochrony ptaków, reorganizacji Biura Ochrony Przyrody w Brukseli i obrady Komisji Rzeczników do spraw ryb łososiowatych, która ostatnio obradowała w październiku 1933 w Gdyni i odbyła wycieczkę na Podhale.

Część III. Ochrona przyrody zagranicą zawiera m. in. ciekawe dane o ochronie przyrody w Rosji, w której wiele rezerwatów zakłada się dla celów czysto praktycznych, aby przez poznanie przyrody dojść do lepszego jej wykorzystania (np. ochrona zimowisk ptaków brodatych). W okresie drugiej piąteletki postanowiono założyć 6 dużych rezerwatów o łącznej powierzchni 1,300,000 ha.

Notatka o ochronie fauny w Afryce francuskiej podnosi fatalny stan zwierzyny niszczonej z wiedzą władz kolonialnych przez myśliwych europejskich i przez tubylców.

Wielkie spustoszenia wśród gadów wywołuje obecna moda kobiece, używająca skórek węzów i jaszczurek na torebki, bućki i t. p.

Część IV. Urzędowa zawiera ostatnie zarządzenia władz, jakoto: Ministerstw, Województw, Starostw i Naczelnej Dyrekcji Lasów Państwowych w sprawach związanych z ochroną przyrody.

Część V. Korespondencje, np. z Grodzieńszczyzny, ciekawe szczegóły z rezerwatu bobrowego w Rybakach i śmierć szwytanego przez chłopów łosia.

Część VI. Wiadomości bieżące, jest w tym roczniku bardzo skrócona wobec wydania obszernego Sprawozdania Delegata. Zwraca uwagę wielka liczba wygłoszonych wykładów w Polsce i zagranicą, oraz bogata literatura i głosy prasy.

Żałować należy, że piękne to wydawnictwo jest z roku na rok uboższe w piękne tablice. Obecny tom ma tylko jedną.

M. Sokołowski.

M I S C E L L A N E A.

KONGRES ANATOMICZNY W BRUKSELI. (25—28 marzec 1934).

29- zjazd Stowarzyszenia Anatomów („Association des Anatomistes”) odbył się w tym roku w pięknej stolicy Belgji, Brukseli. Zgodnie ze swym statutem „Association des Anatomistes” jest stowarzyszeniem morfologów, posługujących się językiem francuskim. Obok jednak członków narodowości francuskiej (członkowie „narodowi”) grupują się w niem i przedstawiciele innych narodów i to w przeważającej liczbie. Na 201 członków z Francji 239 jest z innych państw, zarówno Europy jak i pozostałych części świata. Jakkolwiek więc na zjazdach przeważa dobitnie język francuski, skład uczestników ma charakter międzynarodowy, zwłaszcza że coraz częściej doroczne zjazdy tego stowarzyszenia odbywają się poza granicami Francji.

Dopiero jednak po wojnie światowej zjazdy te objęły nietylko kraje, najbliższe Francji położone jak Belgję, Szwajcarię, Anglię etc., ale także i państwa słowiańskie (Czechy 1928, Polskę 1931), a odbyty niedawno zjazd w Warszawie umożliwił nietylko pokazanie naszego dorobku naukowego w dziedzinie cytologii, histologii, embriologii i anatomji, ale pozwolił na zaciśnięcie silniejszych węzłów łączności a nawet przyjaźni między członkami Stowarzyszenia a uczonymi z Polski.

Obrady naukowe Zjazdu rozpoczęto w dniu 25 marca w nowowzniesionym (dzięki Fundacji Rockefellera) gmachu medycyny teoretycznej na Boulevard de Waterloo. Zjazd otworzył krótkim przemówieniem powitalnym minister wychowania publicznego Lippens, dziękując w imieniu rządu za wybór Belgji, jako miejsca obrad Kongresu. Następnie powitał Zjazd Rektor Wolnego Uniwersy-

tetu w Brukseli Bogaert. P. Dustin, prezes Zjazdu, wygłosił przemówienie wstępne, omawiające drogi i rozwój nauk morfologicznych, zaznaczając, iż morfologia, mimo postępu badań fizycznych, iść musi własnymi drogami, które prowadzą ją do coraz głębszego poznania tajemnic istot żywych.

Referaty naukowe Zjazdu podzielono na 2 grupy: na pierwszą składały się referaty czysto anatomiczne (A), do drugiej (B) znacznie obfitszej, zaliczono referaty z cytologii, histologii, morfologii doświadczalnej i embriologii. Ogółem referatów i demonstracji było przeszło 80, wygłoszonych przez przedstawicieli 11 państw reprezentowanych na Zjeździe. Z ciekawszych wymienić możemy referat Policarda (Lyon) o lokalizacji ciał mineralnych w komórce, Girouda i Leblonda (Paryż) o czynności kory nadnerczy i związku między hormonami a witaminami, Cretina (Le Mans) o zatruciach występujących w tkance kostnej przy kontakcie z protezami metalowymi, Arona (Strasbourg) o próbie na czynność tarczycy, Okkelsa (Kopenhaga) o histofizjologii nerek, Bujarda (Genewa) o reakcji Schiffa, Kissa (Szeged) oraz jego współpracowników (Botar, Gellert, Erneyi) z histologii układu nerwowego, Champy (Paryż) o wpływie hormonów żeńskich na różnicowanie się drugorzędnych cech płciowych (piór) u pawi, Sanabri (Bruksela) o rozwoju histogenetycznym pasm układu przewodzącego w sercu ssaków i t. d. Wspaniałą demonstrację zakończeń nerwowych przedstawił znany na tem polu Boeke z Utrechtu.

Udział uczonych z Polski ograniczył się do 3 zaledwie komunikatów. E. Loth (Warszawa) omówił zastosowanie kinematografji do badań anatomicznych na człowieku żywym oraz P. Słonim-

ski (Warszawa), który referował sprawę ciała Kurloffa (wspólnie z A. Berem) i omawiał sprawę składników komórkowych krwi węży (*Python regius* i *Vipera russelli*).

Większość referatów była bogato ilustrowana, zarówno fotografiami jak i preparatami na kolejno zmieniających się demonstracjach popołudniowych. Poza tem urządzono w sposób niezwykle przejrzysty retrospektywną wystawę prac całej szkoły anatomicznej brukselskiej, a więc zakładów anatomii i embriologii kierowanych przez A. Brachet'a i A. Dalcq'a, zakładu histologicznego Gérauda i zakładu anatomii patologicznej Dustina.

W wolnych chwilach od debat naukowych uczestnicy zjazdu mieli możność zwiedzenia i poznania nowych urządzeń gmachu głównego uniwersytetu, gdzie mieści się między innymi zakład fizyczny sławnego dziś Piccarda, który demontował i objaśniał budowę swoich gondoli do lotów stratosferycznych oraz pokazywał nowe, przez siebie skonstruowane przyrządy, mogące mieć zastosowanie w naukach biologicznych. Z innych ciekawych momentów zjazdu należy wspomnieć o dwóch wspaniałych wycieczkach do Antwerpii (port, muzeum Blantina etc.) i w Ardeny, zakończonych zwiedzeniem największych w Europie grot Hana, ciekawych zarówno z punktu widzenia geologicznego, jak i paleantropologicznego.

Obfity program naukowy zjazdu umieszczony będzie w kolejnym tomie Biuletynu l'Association des Anatomistes, który ma się ukazać już w lipcu b. r.

Reasumując wrażenia należy podkreślić wielką wagę, jaką przypisuje mała a zasobna w środki materialne Belgia postępowi nauk biologicznych, uznając bogactwo intelektualne kraju za gwarancję jego pomyślności i istotnego rozwoju.

Piotr Słonimski.

KONGRES LIMNOLOGICZNY W JUGOSŁAWII.

Zgodnie z zapowiedzią odbędzie się w r. b. w Jugosławii VII Międzynarodowy Kongres Limnologiczny, poświęcony omówieniu zagadnień biogeograficznych, w szczególności dotyczących wielkich jezior półwyspu Bałkańskiego. W przeciwieństwie do ostatniego Kongresu (Amsterdam 1932), który trwał ogółem 7 dni i był pozbawiony dalszych wycieczek, 15-dniowy Kongres tegoroczny będzie miał charakter wybitnie „podróżny”. Tymczasowy program, rozesłany członkom Międzynarodowego Związku Limnologicznego, przewiduje tylko 3 dni (26—28 sierpień) na obrady w Beogradzie, reszta zaś czasu poświęcona będzie wycieczkom. 28 sierpnia wieczorem uczestnicy Kongresu wyjadą koleją do Skoplje, gdzie 29.VIII zapoznają się z morfologią wyschniętego łożyska dawnego jeziora. Nazajutrz odbędzie się dalsza podróż autobusami nad jezioro Ochryde, którego zwiedzenie potrwa do 2 września; nadzwyczaj ciekawe oligotroficzne jezioro to obfituje, jak wiadomo, w znaczną liczbę gatunków endemicznych i relikwów preglacialnych. W dalszym ciągu nastąpi zwie-

dzanie jezior Prespa i Dojran, z których ostatnie reprezentuje typ eutroficzny. Po powrocie kolejną do Zagrzebia nastąpi druga część wycieczki, poświęcona zapoznaniu się z jeziorami kraszewymi i z wodami podziemnymi. Program przewiduje ogółem ponad 2000 km. podróży koleją i około 400 km. autobusami.

Wśród referatów zgłoszonych przez jugosłowiańskich uczestników Kongresu zwracają uwagę następujące: Stanković: Les particularités zoogéographiques des eaux balcaniques et les éléments préglaciaires de la faune dulçaquicole balcanique. Karaman: Ueber Verbreitung der Süßwasserfische auf der Balkanhalbinsel. Jakovljević: Recherches limnologiques sur le lac de Prespa. Cernjanski: Pollenanalytische Untersuchungen in den balkanischen Gewässern.

Komiteta Organizacyjnego wyjednał dla uczestników Kongresu 50% zniżki na kolejach jugosłowiańskich i przygotował cały szereg ułatwień, któreby umożliwiły wzięcie udziału w Kongresie jak największej liczbie specjalistów.

Osoby, które pragnęłyby wziąć udział w Kongresie, winny zapisać się do Międzynarodowego Związku Limnologicznego. Bliższych informacji udziela Z. Koźmiński, Suwałki, Stacja Hydrobiologiczna na Wigrach.

KURS WAKACYJNY DLA SŁUCHACZÓW SZKÓŁ AKADEMICKICH.

Instytut Biologii Doświadczalnej im. M. Nenckiego w Warszawie organizuje w roku bieżącym kurs wakacyjny na obu swoich Stacjach: jeziornej na Wigrach pod Suwałkami oraz morskiej w Helu.

W okresie od 1 do 15 lipca 1934 roku odbędzie się na Stacji Morskiej w Helu kurs zoologiczny. Program Kursu, poza wykładami, uwzględniającymi zarys geograficzny Bałtyku, charakterystykę fauny i środowiska bałtyckiego, obejmuje:

- 1) Ćwiczenia praktyczne z zootomii;
- 2) Przegląd bezkręgowców i kręgowców, znajdujących się w zbiorach stacyjnych.
- 3) Wycieczki, zapoznające uczestników z metodami połowów morskich.
- 4) Pokazy narzędzi i metod, stosowanych w rybołówstwie przemysłowym.

W okresie od 15 do 30 lipca 1934 roku odbędzie się na Stacji Hydrobiologicznej nad jeziorem Węgry pod Suwałkami kurs limnologii. Program Kursu przewiduje:

- 1) Wykłady z zakresu limnologii fizycznej, biologii planktonu i większej fauny jeziornej oraz metodyki badań hydrofizycznych, hydrochemicznych i hydrobiologicznych.
- 2) Ćwiczenia, pokazy i połowy charakterystycznych przedstawicieli fauny wodnej.
- 3) Wycieczki zbiorowe na jezioro Węgry i inne typowe zbiorniki pojezierza Suwalskiego.

Udział w obu Kursach jest bezpłatny. Liczba uczestników ograniczona. Informacji w sprawie warunków przyjęcia udziela Biuro Instytutu im. Nenckiego, Warszawa, ul. Śniadeckich 8, tel. 826-31.