



# WSZECHŚWIAT

## PISMO PRZYRODNICZE

### N 1.

ORGAN  
POLSKIEGO  
TOWARZYSTWA  
PRZYRODNIKÓW  
IM. M. KOPERNIKA

---

#### TREŚĆ ZESZYTU:

L. Wertenstein: Dzieło Rutherforda.

J. Konorski: Ważniejsze zagadnienia w zakresie lokalizacji w korze mózgowej (dokończenie).

Kronika naukowa. Krytyka. Ochrona przyrody. Wiadomości bieżące. Miscellanea.

Z ZASIŁKIEM MINISTERSTWA W. R. i O. P.  
i FUNDUSZU KULTURY NARODOWEJ

---

# 1938

DO PP. WSPÓLPRACOWNIKÓW.

*Wszystkie przyczynki do „Wszecłwiata“ sę honorowane w wysokości 15 gr od wiersza.*

*PP. Autorzy mogą otrzymywał odbitki swoich przyczynków po cenie kosztu. Żadana liczbę odbitek należy podać jednocześnie z rękopisem.*

*Przyczynki do „Wszecłwiata“ należy nadsyłać tylko w postaci czytelnych maszynopisów.*



# WSZECHŚWIAT

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA  
PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

ROK  
1938



nr. inw. 2489

WYDANY Z ZASIŁKIEM MINISTERSTWA W. R. i O. P.  
FUNDUSZU KULTURY NARODOWEJ  
i MAGISTRATU m. sf. WARSZAWY

Druk. „Grafika”, Wilno.



|  |     |
|--|-----|
| Przyrząd do badania pionowych wędrówek zooplanktonu . . . . .  | 155 |
| O rozmieszczeniu witaminu C, glutationu, peroksydazy we wczesnych stadiach rozwojowych różnych zwierząt bezkręgowych . . . . . | 180 |
| Odporność roślin na niską temperaturę . . . . .  | 181 |
| Nowe witaminy . . . . .  | 182 |
| Wirusy krystaliczne . . . . .  | 183 |
| Tularemia . . . . .  | 184 |
| Nowy przyczynik do fizjologii wymoczków . . . . .  | 185 |
| Okres międzydomiktyczny, a śmiertelność wymoczków . . . . .  | 185 |
| Wpływ hormonów na inwersję płciową . . . . .   | 186 |
| Badania mikruragiczne podziału kariokinetycznego żyjącej komórki <i>Tradescantia reflexa</i> . . . . .                         | 186 |
| Doświadczenia z zamrażaniem ustrojów jednokomórkowych . . . . .  | 216 |
| Wpływ napięcia podłoża na wzrost hodowli tkanek . . . . .  | 217 |
| Leczenie malarii . . . . .   | 217 |
| Oligodynamiczne działanie metali . . . . .   | 217 |
| Badania surowicy kręgowców metodą ultrawirowania . . . . .   | 218 |
| O psychologii roju ryb . . . . .   | 218 |
| Metoda obliczania obiektów planktonowych . . . . .   | 219 |
| Komary na skrajnej północy . . . . .   | 219 |
| O regule Bergmanna . . . . .   | 220 |
| Zmiana fauny ptaków Finlandii podczas ostatnich dziesięcioleci oraz czynniki na nią wpływające . . . . .                       | 220 |
| Tarcznik San-Jose w d. Austrii . . . . .   | 221 |
| Mechanizm ewolucji . . . . .   | 249 |
| Z psychologii psów pasterskich . . . . .   | 250 |
| Prawa rządzące zmysłem temperatury zwierząt . . . . .  | 251 |
| Koloidy kwaśne protoplazmy w rozwoju i histogenezie . . . . .  | 251 |

## b) Nauki nieorganiczne.

|  |     |
|--|-----|
| Niezwykła planetoida . . . . .   | 17  |
| Rozmiary i masa Erosa . . . . .  | 17  |
| Elastyczność kauczuku . . . . .  | 17  |
| Nowe połączenie tlenowe węgla . . . . .  | 18  |
| „Cron“ ciekawa formacja wapienna . . . . .   | 58  |
| Pochodzenie meteorów . . . . .   | 58  |
| Barwne mgławice . . . . .  | 59  |
| Widmo gwiazdy Beta Lyrae . . . . .   | 59  |
| Zmiany oporu elektrycznego cienkich błonek (warstw) metali zestalonych w niskich temperaturach . . . . . | 87  |
| Gwiazda zaćmieniowa Epsilon Aurigae . . . . .  | 125 |
| Pozagalaktyczna gromada gwiazd . . . . .   | 125 |
| Stratosferyczne obserwatorium słoneczne . . . . .  | 125 |
| Planetoida Hermes . . . . .  | 125 |
| Wielka plama słoneczna . . . . .   | 125 |
| Największa mgławica gazowa . . . . .   | 126 |
| Neutronowe wnętrze gwiazd . . . . .  | 126 |
| Badanie promieni kosmicznych w stratosferze . . . . .  | 155 |
| Wpływ promieni kosmicznych na powstawanie meteorów . . . . .   | 156 |
| Barwy mgławic spiralnych . . . . .   | 157 |
| Jądro o ciężarze atomowym 5 . . . . .  | 180 |
| Zjawiska interferencji w pierścieniach Liesganga . . . . .   | 216 |

## OCHRONA PRZYRODY.

|   |     |
|---|-----|
| Kryzys ochrony przyrody . . . . .                             | 26  |
| Kurs ochrony przyrody . . . . .                               | 27  |
| Ochrona Przyrody . . . . .                                    | 60  |
| Ochrona przyrody w Polskim Towarzystwie Tatrzańskim . . . . . | 158 |
| Ratujmy Tatry i Góralczyznę . . . . .                         | 159 |
| Park Narodowy a zagadnienie Jaworzyny . . . . .               | 254 |

## KRYTYKA.

|  |     |
|--|-----|
| <i>Barbacka K.</i> Obecny stan badań nad guzowatością korzeni drzew owocowych, jej szkodliwością i zwalczaniem . . . . .   | 223 |
| <i>Bayger J. A.</i> Klucz do oznaczania płazów i gadów. Zesz. II. . . . .  | 29  |
| <i>Czortkower S.</i> Die Herkunft der blonden Juden . . . . .  | 253 |
| <i>Dyakowska J.</i> Przymierze z Przyrodą . . . . .  | 223 |
| <i>Erlanger J. and Gasser H. S.</i> Electrical signs of nervous activity . . . . .   | 27  |
| <i>Frydrychewicz J.</i> Ważniejsze zwójki sosny . . . . .  | 222 |
| <i>Harabaszewski J.</i> Jędrzej Śniadecki . . . . .  | 188 |
| <i>Hirszfeldowa H.</i> Z zagadnień dziedziczności i eugeniki . . . . .   | 188 |
| <i>Judenko E.</i> Przyczynik do poznania skuteczności i opłacalności zwalczania bielinka kapustnika . . . . .  | 253 |
| <i>Koehler W.</i> Owady . . . . .  | 93  |
| <i>Koller G.</i> Hormone bei wirbellosen Tieren . . . . .  | 59  |
| <i>Korzuchowski A.</i> Zwalczanie chwościka przez zaprawianie kłębów . . . . .   | 60  |
| <i>Lisowski A.</i> Klucz do oznaczania roślin . . . . .  | 157 |
| <i>Lublinerówna K.</i> Mchy i porosty . . . . .  | 127 |
| <i>Łuczyńska H. i Wojtusiak R.</i> Z życia i obyczajów zwierząt . . . . .  | 29  |
| <i>Mikulski J.</i> Z zagadnień ekologii zwierząt . . . . .   | 94  |
| <i>Nunberg M.</i> Strzygonia choinówka . . . . .   | 222 |
| <i>Ogińiewicz B.</i> Krytyczny przegląd szkodników w półn.-wsch. Polsce w latach 1928—37 . . . . .   | 252 |
| <i>Opowieści przyrodnicze</i> Nr 9, 10, 11 i 12 . . . . .  | 127 |
| <i>Paluch J.</i> Doświadczenia nad zjadliwością różnych szczepów <i>Pseudomonas tumefaciens</i> i <i>Phytomonas rhizogenes</i> dla pelargonij oraz nad wpływem niektórych enzymów trawiących na nowotwory otrzymane doświadczalnie . . . . . | 223 |
| <i>Pawlikowski J. G.</i> O lice ziemi . . . . .  | 253 |
| <i>Pleśniewicz St. i Wojno T.</i> Chemia z mineralogią i geologią . . . . .  | 28  |
| <i>Poplewski R.</i> Świat ssaków . . . . .   | 29  |
| <i>Ruszkowski, Zwyczajówna i Błokówna.</i> Stan zdrowotny roślin uprawnych w Polsce w 1937 . . . . .   | 252 |
| <i>Siedlecki M.</i> Ryby morskie częścię poławiane na Bałtyku i północnym Atlantyku . . . . .  | 188 |
| <i>Smreczyński St.</i> Z zagadnień mechaniki rozwojowej . . . . .  | 126 |
| <i>Starmachowa B.</i> Grzyby pasożytne . . . . .   | 126 |
| <i>Stec-Rouppertowa W.</i> Maczużnik słupówkowaty ( <i>Cordyceps pistillariaeformis</i> Bk et Br) w Polsce . . . . .   | 60  |
| <i>Tołwiński K.</i> Kopalnie nafty i gazów ziemnych w Polsce . . . . .   | 158 |

## WIADOMOŚCI BIEŻĄCE.

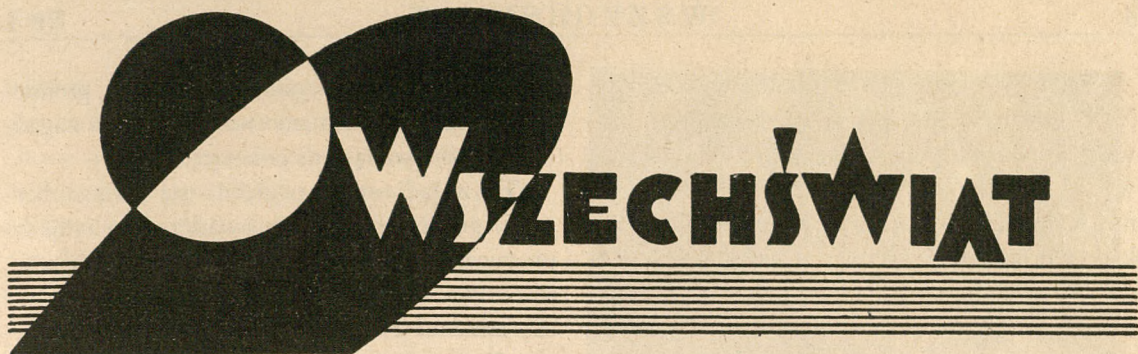
|  |    |
|--|----|
| Jak odzwycząić się od palenia tytoniu . . . . .                    | 30 |
| Walka z hałasem . . . . .  | 30 |
| Smar do kraników szklanych . . . . .                               | 30 |
| Cieężar atomowy fosforu . . . . .                                  | 30 |
| O współdziałaniu u szympansów . . . . .                            | 30 |
| Zdobyte nauki w roku 1937 . . . . .                                | 61 |
| Prasowane magnezy . . . . .  | 62 |
| Postępy w dziedzinie leczenia cukrzycy . . . . .                   | 62 |
| Działanie tranu na fale morskie . . . . .                          | 62 |
| Termity w Hamburgu . . . . .                                       | 62 |
| Zależność trawienia żołądkowego od temperatury otoczenia . . . . . | 62 |
| Dwutlenek węgla a duże wysokości . . . . .                         | 62 |
| Powłoka glinowa na stali . . . . .                                 | 63 |
| O myciu talerzy . . . . .  | 63 |
| Nowa wyspa oceaniczna . . . . .                                    | 63 |
| W sprawie oznaczania wieku ryb . . . . .                           | 63 |
| Drobnoustroje stratosferyczne . . . . .                            | 94 |
| Konserwowanie ryb morskich . . . . .                               | 94 |
| Żarówka o nie słabnącej sile światła . . . . .                     | 94 |
| Gąbczaste żelazo . . . . .   | 94 |

|  |     |  |     |
|--|-----|--|-----|
| Olbryzmia kolekcja owadów . . . . .                              | 95  | Przechodzenie wędrujących łososi przez turbiny . . . . .                                   | 224 |
| Konserwacja kwiatów . . . . .                                    | 95  | Nowa metoda rozdzielania izotopów . . . . .  | 224 |
| Długość życia człowieka przedhistorycznego . . . . .             | 95  | Przyptywy i odpływy w górnych warstwach atmosfery . . . . .                                | 224 |
| Wymiary komórek wijów . . . . .                                  | 95  |  |     |
| Automatyczna kontrola szybkości jazdy . . . . .                  | 95  |  |     |
| Nowy minerał . . . . .   | 128 |  |     |
| Badania Golfstromu . . . . .                                     | 128 |  |     |
| Papier gumowany . . . . .  | 128 |  |     |
| Promienie nadfioletowe a zawartość witaminu C w mleku . . . . .  | 128 |  |     |
| Długość życia pluskwy domowej . . . . .                          | 128 |  |     |
| Postępy techniki nitowania . . . . .                             | 128 |  |     |
| Sygnaly samochodowe w U. S. A. . . . .                           | 128 |  |     |
| Międzynarodowa ochrona przepiórek . . . . .                      | 128 |  |     |
| Szkodniki owadzie w Indiach . . . . .                            | 159 |  |     |
| Nowa metoda reprodukcji rysunków . . . . .                       | 159 |  |     |
| Film ilustrujący ruchy zarodka ssaka . . . . .                   | 159 |  |     |
| Skok pchły . . . . .   | 159 |  |     |
| Promieniotwórczość wzbudzona przez promienie kosmiczne . . . . . | 160 |  |     |
| Osiemdziesiątolecie dnia urodzin Maxa Plancka . . . . .          | 160 |  |     |
| Fizjologia topienia się . . . . .                                | 189 |  |     |
| Wścieklizna w Palestynie . . . . .                               | 189 |  |     |
| Wymieranie raków . . . . .                                       | 189 |  |     |
| Nowe żarówki . . . . .   | 190 |  |     |
| W sprawie reakcji Abderhaldena . . . . .                         | 190 |  |     |
| Kontrola małżeństw w stanie New York . . . . .                   | 190 |  |     |
| Ludność globu ziemskiego . . . . .                               | 190 |  |     |
| Rytmika w pracy wątroby . . . . .                                | 190 |  |     |
| Nowy materiał do czcionek drukarskich . . . . .                  | 190 |  |     |
| Woda deszczowa w ogrodnictwie . . . . .                          | 190 |  |     |
| Szkodliwość tymolu . . . . .                                     | 190 |  |     |
| Niewidzialne samoloty . . . . .                                  | 190 |  |     |
| Nowy rekord długości lotu . . . . .                              | 190 |  |     |
| Nowa wyspa na morzu Kaspjskim . . . . .                          | 191 |  |     |
| Jak długo działa jednorazowa dawka hormonu . . . . .             | 191 |  |     |
| Leczenie cukrzycy witaminami . . . . .                           | 191 |  |     |
| Nowe zastosowanie fotokomórek . . . . .                          | 191 |  |     |
| Wpływ bromu na wzrost . . . . .                                  | 224 |  |     |
| Konsekwencje Anshlusu . . . . .                                  | 224 |  |     |
| W walce o wierzchołek Mount Everestu . . . . .                   | 224 |  |     |
| Biblioteka Darwina w Down . . . . .                              | 224 |  |     |
| Dżuma w Bombay . . . . .   | 224 |  |     |
| Nadawanie biuletynów meteorologicznych przez telefon . . . . .   | 224 |  |     |
|  |     | MISCELLANEA.   |     |
|  |     | Wycieczka socjologiczno-roślinna „Sigmy” w Polsce . . . . .                                | 30  |
|  |     | VIII Międzynarodowy Kongres Limnologiczny . . . . .  | 31  |
|  |     | Polskie Towarzystwo Zoologiczne . . . . .  | 32  |
|  |     | Konkurs Towarzystwa Muzeum Ziemi na pracę popularną w zakresie wiedzy o ziemi . . . . .    | 32  |
|  |     | Nowy Ośrodek Organizacyjny Wypraw Badawczych . . . . .                                     | 63  |
|  |     | Sąd Konkursowy Fundacji Stypendialnej im. S. A. „Radocha” . . . . .                        | 64  |
|  |     | Naukowa Organizacja Służby Ochrony Roślin przed chorobami i szkodnikami w Polsce . . . . . | 95  |
|  |     | Nagrody Kasy im. Mianowskiego . . . . .  | 96  |
|  |     | II Zjazd Fizyków Polskich w Wilnie . . . . .   | 160 |
|  |     | Odezwa . . . . .   | 160 |
|  |     | Wystawa Krakowskiego Oddziału T-wa Przyrodników im. Kopernika . . . . .                    | 191 |
|  |     | Polska wyprawa badawcza na Ruwenzori w Afryce środkowej . . . . .                          | 255 |
|  |     | Rozstrzygnięcie Sądu Konkursowego Fundacji „Radocha” . . . . .                             | 256 |
|  |     | CAŁOSTRONICOWE ILUSTRACJE.   |     |
|  |     | Dzikie gęsi . . . . .  | 1   |
|  |     | Portret młodej czapli (Ardea cinerea) . . . . .  | 33  |
|  |     | Uszatki leśne . . . . .  | 65  |
|  |     | Sroka na brzozie . . . . .   | 97  |
|  |     | Winniczek . . . . .  | 114 |
|  |     | Pająk ze zdobyczą . . . . .  | 129 |
|  |     | Rój much na Phallus impudicus . . . . .  | 148 |
|  |     | Fretka atakująca jeża . . . . .  | 161 |
|  |     | „Wróble” . . . . .   | 179 |
|  |     | Latemar nad jeziorem Carezza . . . . .   | 193 |
|  |     | Paproć . . . . .   | 215 |
|  |     | Piz Roseg nad lodowcem Tschierva . . . . .   | 248 |
|  |     | Muchomory . . . . .  | 225 |



D Z I K I E G Ę S I .

Fot. W. Puchalski, Lwów. Zdjęcie wyróżnione na konkursie Wszechświata i Przeglądu Fotograficznego.



## PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO T-WA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

Nr 1 (1744)

Luży 1938

---

*Treść zeszytu:* L. Wertenstein: Dzieło Rutherforda. J. Konorski: Ważniejsze zagadnienia w zakresie lokalizacji w korze mózgowej (dokończenie). Kronika naukowa. Krytyka. Ochrona przyrody. Wiadomości bieżące. Miscellanea.

---

LUDWIK WERTENSTEIN.

### DZIEŁO RUTHERFORDA.

Chcąc zrozumieć znaczenie wielkich odkryć, dokonanych przez Rutherforda, musimy uwzględnić stan fizyki w chwili, kiedy Rutherford rozpoczął badania. Był to okres, w którym uwaga fizyków była skupiona na dwóch dziedzinach z pozoru nie mających z sobą nic wspólnego: z jednej strony na postępach chemii fizycznej, oraz teorii kinetycznej gazów, z drugiej strony na odkryciu promieni X i elektronu, oraz związanym z tymi odkryciami badaniu jonizacji gazów. Te dwa kierunki badawcze i myślowe zmierzały jednak do wspólnego punktu, do zagadnienia atomu. Co prawda rozwój chemii fizycznej odbywał się początkowo pod znakiem termodynamiki, nie mniej jednak teorie atomistyczne odegrały bardzo istotną rolę w rozwoju chemii fizycznej i nawet jeżeli termodynamika mogła opanować i wcielić liczne prawa i wnioski interpretowane atomistycznie, jak np. prawo działania mas, prawo dysocjacji elektrolitycznej, transpozycję praw gazu doskonałego do roztworów rozcieńczonych, to jednak najzagorzalsi zwolennicy termodynamiki nie mogli nie uznać, że źródłem tych odkryć były metody atomistyki i mechaniki statystycznej; na-

de wszystko zaś istniała dziedzina chemii fizycznej, wobec której termodynamika była bezsilna, mianowicie kinetyka chemiczna, która tylko w atomistyce znajduje łatwe i naturalne wyjaśnienie.

Odkrycie elektronu i jonizacji gazów dostarczyło nieoczekiwanego sukcesu teorii atomistycznej i otworzyło przed nią nowe rozległe pole. Z jednej bowiem strony po odkryciu cząstki mniejszej od atomu lub, wyrażając się najpowszechniej, zjawisk świadczących o istnieniu takiej cząstki, trudno było w imię wątpliwych haseł purytanizmu metodologicznego wzbraniać atomom dostępu do gmachu wiedzy doświadczalnej o materii; z drugiej zaś strony kinetyka chemiczna wraz z teorią kinetyczną gazów dały gotowe reguły i wzory, doskonale nadające się do opanowania głównych zjawisk jonizacji, mianowicie ruchliwości, dyfuzji i rekombinacji jonów. Ponadto odkrycie elektronu miało jeszcze inne oblicze, niezmiernie doniosłe w związku z późniejszą twórczością Rutherforda, wybiegało ono bowiem daleko poza koncepcję atomu chemicznego stanowiącego kres podzielności i zmienności materii.



Taka była atmosfera naukowa w końcu w. XIX, gdy na arenie prac doświadczalnych zjawiała się potężna postać Rutherforda. Może wydać się dziwne, że mówiąc o tej atmosferze, nie wymieniłem rzeczy najważniejszej, tj. odkrycia promieniotwórczości. Uczyniłem to jednak rozmyślnie, wydaje mi się bowiem, że wspomniały gmach nauki o promieniotwórczości, wzniesiony przez Rutherforda, staje się zrozumiały w swojej genezie dopiero wtedy, gdy zdamy sobie sprawę z materiałów myślowych użytych do jego konstrukcji.

Jak wiadomo promieniotwórczość, odkryta przez Becquerela, ujawniła się najpierw jako nowa zadziwiająca własność materii. Można było sądzić zrazu, że jest to własność, że tak powiem, statyczna, że np. uran jest promieniotwórczy, podobnie jak żelazo jest magnetyczne. Genialne spostrzeżenie M. Curie Skłodowskiej o atomowym charakterze promieniotwórczości stało się punktem wyjścia odkrycia nowych pierwiastków promieniotwórczych: radu i polonu; nowa własność zyskała znaczenie niezmiernie ważnej cechy analitycznej, analogicznej do budowy optycznego widma pierwiastków. Odkrycia małżonków Curie podkreśliły w uderzający sposób braki statycznego ujmowania promieniotwórczości, jego niezgodność z zasadą zachowania energii; rad bowiem nieustannie wydziela ciepło, pomimo że nie można wykryć dopływu energii z zewnątrz i pomimo braku widocznych zmian w stanie układu wydzielającego tę energię. Jest rzeczą niezmiernie interesującą, że w ojczyźnie Lavoisiera, twórcy nowoczesnej chemii, i Sadi-Carnota, jednego z twórców termodynamiki, nie zdobyto się na podważenie idei niezmienności pierwiastków i szukano wyjścia w kompromisie, godzącym promieniowanie radu z wymaganiami termodynamiki. Piotr Curie sądził, że rad pobiera energię z otoczenia za pośrednictwem nieznanego dotąd czynnika; Maria Skłodowska Curie, może dlatego, że nie była Francuzką i wzrosła w innej atmosferze, wyraziła myśl, że wśród innych możliwości wytłumaczenia promieniotwórczości nie należy pomijać ewentualnej przemiany atomowej, ale to była myśl nie poparta dowodami doświadczalnymi i jako taka nie zyskała prawa obywatelstwa w nauce. W chwili gdy Rutherford

rozpoczął badania nad substancjami promieniotwórczymi, promieniotwórczość była zagadką nierozwiązaną i niepokojącą.

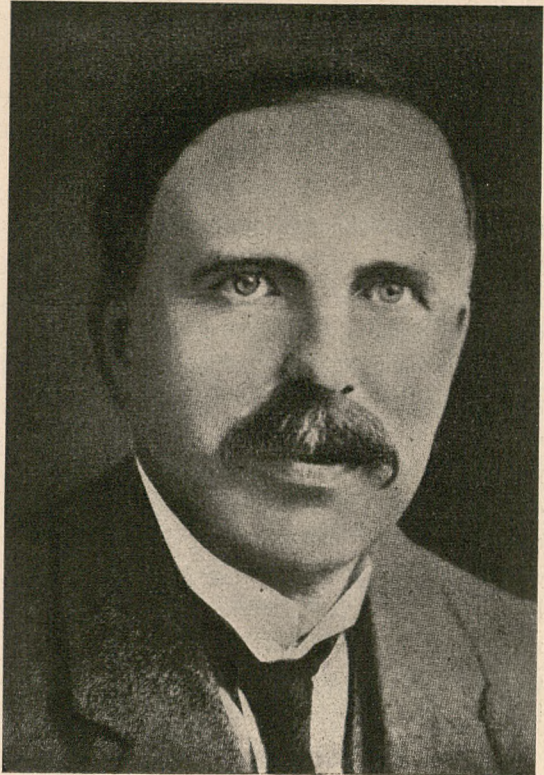
Ta zagadkowość pogłębiła się jeszcze bardziej, gdy odkryto fakty świadczące o tym, że promieniotwórczość nie jest to bynajmniej zawsze cecha statyczna, posiada ona niekiedy cechy zmienności i szybkiej przemijalności w czasie. Te zanikające formy promieniotwórczości usiłowano najpierw tłumaczyć na gruncie rozważań energetycznych, doszukiwano się podobieństwa pomiędzy promieniotwórczością „wzbudzoną” i fosforescencją świetlną, ale to objaśnienie było oczywiście nie wystarczające, wobec tego iż promieniotwórczość wzbudzona mogła „zarażać” wszystkie bez wyjątku przedmioty, niezależnie od ich natury.

Rutherford zajmował się najpierw jonizacją gazów, w Cavendish Laboratory, pod kierunkiem J. J. Thompsona. Tam przejął się myśleniem dynamicznym, właściwym angielskiej umysłowości, w tym środowisku w którym jon i elektron były to rzeczy niejako codzienne, uwierzył w istnienie atomu i niewątpliwie razem ze swoim mistrzem ujrzał złożoność atomu. Nie wiemy dlaczego po objęciu samodzielnej katedry w Montrealu zwrócił uwagę na zjawiska promieniotwórczości; jeżeli to był przypadek, to niewątpliwie należał do tych, które odegrały największą rolę w historii nauki. Rutherford badał promieniotwórczość toru i zauważył, że wzbudzona promieniotwórczość oddziela się od toru na podobieństwo gazu. Zapewne wówczas nabrał przekonania o tym, że wszelka promieniotwórczość, stała czy przemijalna, musi mieć podłoże materialne. W tym przekonaniu kryła się w załączku teoria przemian promieniotwórczych; jeżeli bowiem to podłoże musi być zawsze materialne, tj. każda promieniotwórczość ma świadczyć o istnieniu substancji promieniotwórczej, i jeżeli zgodnie z zasadą odkrytą przez Marię Skłodowską-Curie ma to być własność atomowa tej substancji, tj. własność pierwiastka chemicznego, to wraz ze zmiennością promieniotwórczości musimy uznać zmienność pierwiastków.

Teoria przemian promieniotwórczych nosi nazwę teorii Rutherforda i Soddy'ego, poprawność przeto wymaga, abym odtąd używał liczby mnogiej zamiast pojedynczej. Oręż po-

trzebny do obalenia dogmatu niezmienności pierwiastków Rutherford i Soddy znaleźli we wzorach kinetyki chemicznej. W istocie, prawo wyrażające zanik zmiennej promieniotwórczości w czasie posiada w najprostszym przypadku dokładnie tę samą postać, co prawo tzw. reakcji monomolekularnej. Jest to tzw. prawo wykładnicze, głoszące iż ilość substancji ulegająca reakcji w jednostce czasu jest proporcjonalna do ilości substancji obecnej w danej chwili. Prawo to interpretuje się nader prosto na gruncie atomistyki, gdyż oznacza, że prawdopodobieństwo aby jedna cząsteczka uległa reakcji jest to wielkość niezmienna (w danych warunkach), charakteryzująca daną substancję i daną reakcję. Otrzymujemy zatem zupełne wytłumaczenie zaniku promieniotwórczości, jeżeli założymy, że promieniotwórczość jest to zjawisko towarzyszące zanikowi danego pierwiastka promieniotwórczego i że prawdopodobieństwo zaniku charakteryzuje dany pierwiastek, podobnie jak np. ciężar atomowy i widmo optyczne.

Prawo zmienności jest jednak wykładnicze tylko w najprostszym przypadku; na ogół jest ono bardziej skomplikowane. Hipoteza zaniku pierwiastka promieniotwórczego jest zatem nie wystarczająca i musi być uzupełniona. W tym uzupełnieniu mieści się całe jej piękno i źródło jej płodności. Kinetyka chemiczna raz jeszcze wchodzi na scenę, ale w innej postaci. Okazuje się bowiem, że wspomniane skomplikowane przypadki posiadają analogię do łańcucha reakcji monomolekularnych. Narzuca się olśniewająca w swej prostocie możliwość interpretacji. Pierwiastek promieniotwórczy zanikając daje początek innemu, a ten znowu może być promieniotwórczy, znowu jego zanik może być zarazem powstawaniem nowego pierwiastka. W ten sposób teoria zaniku promieniotwórczego rozszerza swój zakres i zyskuje właściwe oblicze jako teoria przemian promieniotwórczych, nagle odsłonięty fragment dziejów stawania się pierwiastków. Minerale promieniotwórcze, źródło skąd czerpiemy te objawy, ukazuje się jako siedlisko przemian wiążących pierwiastki promieniotwórcze w łańcuchu genezy i destrukcji. Ta synteza wkracza do wszystkich dziedzin fizyki, chemii, a nawet do geologii. Jeżeli promieniotwórczość z pozoru niezmienna, na przykład promieniotwórczość radu, ma nale-



Rutherford

żeć do pierwiastka zanikającego, to znaczy, że ubytek atomów pozostaje bez dostrzegalnego wpływu na ilość tego pierwiastka, a jednak ten ubytek jest przyczyną pięknych i łatwo widocznych efektów promieniotwórczości; innymi słowy możemy mieć do czynienia ze zjawiskami „makroskopowymi“ tj. takimi, które zazwyczaj przypisujemy ciałom znacznych rozmiarów, a których podłożem jest w rzeczywistości „nie-wielka“ tj. chemicznie znikoma liczba atomów. Jeszcze bardziej drastyczna jest ta „atomistyczność“, jeżeli weźmiemy pod uwagę szybko przemijające formy promieniotwórczości, których materialne podłożem, tj. pierwiastek promieniotwórczy, jest nie tylko niewidoczne, ale nawet niedostępne dla zwykłych metod fizyki i chemii. Nic dziwnego, że teoria przemian promieniotwórczych miała dostarczyć jednego z najmocniejszych argumentów doświadczalnych, na których opiera się atomistyka.

Ta teoria kieruje nasz wzrok nie tylko ku krańcowej małości, ku najmniejszym częściom materii, lecz również ku sprawom odbywającym się w skali bez porównania większej, nieomal kosmicznej. W istocie jeżeli rad i uran ma-

ją to być pierwiastki nietrwałe, to ich przemiany nie mogą dawać świadectwa o historii odbywającej się w naszych oczach, lecz muszą sięgać epoki znacznie dawniejszej, może nawet zamierzchłych okresów geologicznych.

W chwili gdy teoria przemian promieniotwórczych została sformułowana, te wszystkie możliwości rysowały się jeszcze bardzo mgliście. Brakowało rzeczy najważniejszej, wyjaśnienia rodzaju przemiany atomowej, ujawniającej się w postaci promieniowania. Bez tej wiadomości nie sposób było rozwiązać zagadnienia atomistycznego, mianowicie odpowiedzieć na pytanie: jaka liczba atomów musi ulec przemianie, aby dać zmierzony w określony sposób efekt promieniotwórczości. Zagadnienie atomistyczne łączyło się z historycznym, lub jeśli wolimy geologicznym; w istocie znajomość liczby atomów zanikających w danym czasie w danej ilości radu lub uranu to była szukana znajomość wieku tych pierwiastków.

Nie mniej ciemna była chemiczna strona zagadnienia. Podporządkowanie każdej formy promieniotwórczości innemu pierwiastkowi było rzeczą bardzo pociągającą, ale bez zrozumienia natury przemian te wszystkie pierwiastki były niejako zawieszane w powietrzu. Łańcuch przemian był jak łańcuch górski zakryty mgłą, z której wyłaniały się tylko dwa szczyty: ciężary atomowe uranu (238) i radu (226). Ale jak znaleźć szlak wiodący od uranu do radu i jeszcze dalej?

W teorii, raczej szkicu teorii przemian promieniotwórczych, sformułowanej przez Rutherforda i Soddy'ego, ukrywała się potencjalnie cała nauka o promieniotwórczości, mieścił się program pracy dla pokolenia badaczy. Ale pokolenie nie było potrzebne; zastąpił je jeden człowiek. Rutherford ujrzał w szkicu pełny obraz i sam wykonał jeśli nie cały program, to jego część najważniejszą. Historia nauki zna niewiele takich wysiłków i takich wyników. W ciągu siedmiu lat (1902—1909) następowały po sobie prace, które współczesnych napępiały coraz większym zdumieniem: stanowiły zwartą całość, były jak słowa jednego zdania, jak frazesy muzycznej kompozycji, zmierzwały prosto do celu, bez błędów, bez odchyłeń, rozwijały się niepowstrzymanie, jak części organizmu. Kto chce wiedzieć, co to jest geniusz,

jakie jego dzieło, niech studiuje prace Rutherforda z tego okresu.

Możnaby ten okres nazwać „epopeją cząstki  $\alpha$ ”. Rutherford dał nazwę dwom rodzajom promieni,  $\alpha$  i  $\beta$ , które odgrywają największą rolę w przemianach promieniotwórczych. Stosując metody, z którymi niewątpliwie zaznajomił się w laboratorium J. J. Thomsona, Rutherford stwierdził, że promienie  $\alpha$  składają się, w odróżnieniu od elektronów, z dodatkich, ciężkich cząstek, posiadających masę tego samego rzędu wielkości, co masa atomu wodoru. W r. 1903 Ramsay zauważył, że ze związków radu wydziela się nieustannie hel. Ten fakt dostarczył Rutherfordowi brakującego ogniwa, potrzebnego do związania gotowych elementów teorii przemian. Rutherford odgadł: promienie  $\alpha$  są to atomy (dziś powiedzielibyśmy: jądra) helu, przemiana atomu polega (w niektórych, poniekąd najważniejszych przypadkach) na tym, że od atomu promieniotwórczego odszczepia się atom (jądro) helu, liczba cząstek alfa, to liczba atomów, które uległy przemianie tego typu. Z tej potrójnej wizji wynikały trzy zadania: dowieść słuszności domysłu, dopisać do nazw radiopierwiastków ich ciężary atomowe, zliczyć cząstki  $\alpha$ , tj. oznaczyć wiek radu i uranu. Sposób w jaki Rutherford rozwiązał te zadania pozostanie na wszystkie czasy jako wzór sztuki eksperymentalnej.

Rutherford zamknął emanację radu w rurce szklanej, której ścianki miały grubość  $1/100$  mmm i wypuszczaly cząstki  $\alpha$  na zewnątrz, a potem stwierdził, że wbite w ścianki zewnętrznego, dodatkowego naczynia cząstki  $\alpha$  dawały się wydzielić w postaci atomów zwykłego, dostępnego analizie widmowej helu. Oto wszystko. Dzisiaj „rurka do promieni  $\alpha$ ” jest powszechnie używana w laboratoriach dawniej jednak nikomu nie przychodziła do głowy prosta myśl, że można sporządzać rurki szklane z takimi cienkimi ściankami.

Inny trwały nabytek techniki eksperymentalnej, bez którego dzisiaj nie umielibyśmy się obejść, to liczenie cząstek naładowanych biorących początek w metodach Rutherforda liczenia cząstki  $\alpha$ .

Ściśle biorąc pierwsze próby tego rodzaju zostały zrobione przez Regenera, który liczył scyntylacje t. j. rozkłaski ukazujące się na siarczku cynku, na który padają promienie  $\alpha$ , i zdobył się na przypuszczenie, że każdy rozblysk pochodzi od jednej cząstki  $\alpha$ . Myśl, że jeden atom może wywołać dostrzegalny efekt, była tak śmiała, że należało ją przyjąć z jak największą ostrożnością, należało zebrać wiele dowodów zanim można było pokusić się o założenie formalnej unii między promieniotwórczością i atomistyką. Rutherford wiedział, że cząstka  $\alpha$  posiada podwójny ładunek elementarny i to mu posłużyło jako wskazówka. Liczył scyntylacje i jednocześnie mierzył ładunek przenoszony przez promienie  $\alpha$  i w ten sposób przekonał się, że przypuszczenie Regenera było słuszne, ale i to jeszcze nie wydawało mu się wystarczające. Obmyślił metode

„elektrycznego“ liczenia cząstek, która w zmienionej i udoskonalonej postaci stanowi podstawę wszystkich badań z dziedziny jądra atomowego i promieni kosmicznych. Użył komory z rozrzedzonym gazem, którą odpowiednio dobrane napięcie elektryczne utrzymywało na granicy pomiędzy stanem izolacji i wyładowania; w tej komorze każda wpadająca cząstka  $\alpha$  wytwarzała maleńkie przewodnictwo elektryczne, wystarczające do wzniesienia wyładowania. Zwykły przyrząd pomiarowy w rodzaju elektrometru lub galvanometru wystarczał zatem do liczenia cząstek  $\alpha$ . Dodam, że dzisiaj zamiast tych przyrządów używamy wzmacniaczy lampowych.

Doświadczenia wykonane tą metodą stanowią epokę zarówno w atomistyce, jak i w nauce o promieniotwórczości. Po pierwsze dały dokładną wartość ładunku cząstki  $\alpha$ , a zatem i ładunku elementarnego, którego znajomość jak wiadomo prowadzi bezpośrednio do wyznaczenia stałej Avogadro, tj. liczby drobin w gramodrobinie. Druga korzyść łączy się z pierwszą. Jeżeli zliczymy cząstki  $\alpha$ , wysyłane przez gram radu, to znając liczbę atomów radu w 1 gramie tego pierwiastka i zakładając, że każda cząstka pochodzi z przemiany jednego atomu, możemy obliczyć czas, po którego upływie wyczerpie się cała rozporządzalna ilość radu. To samo stosuje się, *mutatis mutandis*, do uranu. W ten sposób Rutherford znalazł, że wiek radu (średni czas życia) wynosi 2300 lat, wiek uranu ok. 7 miliardów lat, w ten sposób uzupełnił historię naturalną pierwiastków promieniotwórczych danymi chronologicznymi, których dotąd nie było i wplótł tę historię w historię Ziemi. Metoda wyznaczania wieku Ziemi, oparta na tej podstawie, została opracowana nieco później, dopiero wtedy, gdy stało się dokładnie wiadome, jaka jest natura chemiczna wszystkich pierwiastków związanych w „rodzinę radu“ łańcuchem przemian promieniotwórczych i w szczególności ostatniego ogniwa tego łańcucha, ołowiu uranowego.

Doświadczenia Rutherforda przyczyniły się w bardzo znacznym stopniu do wyjaśnienia tego zagadnienia. Czyniąc bowiem te same założenia co w przypadku obliczania średniego czasu życia radu, można było od razu podać różnicę ciężarów dwóch pierwiastków, z których jeden znika, drugi powstaje. Różnica wynosi 4, tj. równa jest ciężarowi atomowemu helu. Jeżeli dodamy prawie oczywiste założenie, że przemiana, w której uwalnia się cząstka  $\beta$  czyli elektron, nie wpływa dostrzegalnie na ciężar atomowy, możemy napisać ciężary ato-

mowe wszystkich pierwiastków szeregu, którego przemiany są znane. W ten sposób znaleziono, że szereg uranowo-radowy musi kończyć się na pierwiastku o ciężarze 206, bardzo zbliżonym do ciężaru atomowego ołowiu. Że ten pierwiastek nagromadza się w minerałach w chemicznej postaci ołowiu, o tym można było wiedzieć dopiero po odkryciu izotopii.

W tym całym obrazie jest jedna luka, brak dowodu „jednocząstkowości“ przemiany  $\alpha$ , tj., możliwości podporządkowania jednej cząstce jednej przemiany. Dowód został dostarczony prawie jednocześnie przez Ramsaya, Debierne'a i Rutherforda. Poświęcone tej sprawie prace Rutherforda należą do najpiękniejszych klejnotów w zbiorze, który tu przeglądamy. Te prace dotyczą przede wszystkim t. zw. objętości jednego curie, tj. ilości radonu w porównaniu z jednym gramem radu.

Związek tego zagadnienia z zagadnieniem przemiany  $\alpha$  jest następujący. Rad zamienia się na radon, jeżeli przeto każda cząstka  $\alpha$  pochodzi od jednego atomu radu i jeżeli odwrotnie zanikający atom radu daje tylko jedną cząstkę  $\alpha$ , to liczba powstających atomów radonu jest dokładnie równa liczbie cząstek  $\alpha$ . Z drugiej strony na podstawie praw rządzących gazami, pomiar objętości gazu daje liczbę drobin (lub atomów, jeżeli gaz jest jednoatomowy) tego gazu. Wyznaczając zatem objętość radonu liczymy jego atomy, a zarazem zdobywamy wiadomość o liczbie atomów radu, które zniknęły przeobrażając się w radon. Jest to tylko najprostszyszy schemat rozumowania, w rzeczywistości sprawy są nieco bardziej skomplikowane, gdyż należy wziąć pod uwagę samorzutny zanik radonu, wskutek czego mamy mniej atomów radonu niż atomów radu, które dały im początek. Za pomocą tej metody Rutherford okazał, że hipoteza „jednocząstkowości“ jest słuszna i w ten sposób zakończył wielki cykl prac, czyniących z hipotezy przemian promieniotwórczych skończoną i doskonałą teorię fizyczną.

Epopeja cząstki  $\alpha$  dobiegała końca. Cząstka  $\alpha$ , „najukochańszy twór duchowy“ Rutherforda, jak powiedział Hevesy, stała się w jego ręku narzędziem, które pozwoliło wykuć łańcuch przemian promieniotwórczych, napisać historię naturalną rodzin uranu, toru i aktynu, wyznaczyć masę atomową radiopierwiastków, odtworzyć dzieje przemian w najstarszych minerałach promieniotwórczych i dać podstawę chronologii naszego globu. Ale na tym nie skończyła się rola cząstki  $\alpha$ , była ona powołana do znacznie większego zadania, do odsłonięcia największej tajemnicy materii, do stworzenia atmosfery duchowej całego dzisiejszego pokolenia fizyków. Zdawałoby się, że Rutherford, stwarzając i opracowując w najdrobniejszych szczegółach teorię przemian promieniotwórczych osiągnął kres geniuszu, ale to był

tylko wstęp do jeszcze większego dzieła.

Cząstka  $\alpha$  wychodzi z materii promieniotwórczej, ale przenika do zwykłej materii i tu zaczyna się jej nowa rola: oddziałuje na atomy różnymi, tylko jej właściwymi, sposobami i staje się znacznie subtelniejszym środkiem badania struktury atomowej, niż wszystkie dotąd znane. Zagadnienie budowy atomu musiało interesować Rutherforda od dawna; wszak był uczniem Thomsona, który pierwszy opracował model atomu zbudowanego z dodatniej elektryczności i z elektronów. Ten atom „elektryczny“ był podobny do dawnego sztywnego atomu teorii kinetycznej gazów; elektryczność dodatnia miała bowiem wypełniać w sposób ciągły kulę o rozmiarach przypisywanych zazwyczaj atomowi, elektrony zaś miały tkwić w tej kuli jak rodzynki w ciście. Ten model nie mógł zadowolić Rutherforda, jeżeli bowiem nadawał się w pewnej mierze do wykonywania pospolitej funkcji atomu w rodzaju emisji światła, wywierania działań elektrycznych itp., to nie miał, jeżeli można tak się wyrazić, żadnej zdolności do przemian promieniotwórczych. W istocie przemiany te przebiegają samorzutnie w sposób zupełnie nie zależny od czynników zewnętrznych. Ich siedlisko zatem musi odgrywać w atomie jakąś rolę wyróżnioną i być dobrze zabezpieczone od wpływów otoczenia. Rutherford nie wątpliwie szukał rozwiązania na innej drodze.

Tę drogę narysowało mu zachowanie się cząstek w materii. Cząstki biegną po liniach prostych, a chociaż ich droga jest stosunkowo niewielka (kilka cm w powietrzu) i chociaż ich energia jest setki milionów razy większa od energii spotykanych drobin i cząstek, to proste rozumowanie pokazuje, że nawet znacznie większa energia nie pozwoliłaby im na taki przelot w materii, gdyby atomy były pełne, zgodnie z panującymi wówczas wyobrażeniami. Po każdym zderzeniu cząstka  $\alpha$  powinna być doznać znacznego odchylenia i stosunkowo niezliczna liczba zderzeń wystarczyłaby do zupełnego rozproszenia pierwotnej wiązki. Prostowny przelot cząstki  $\alpha$  świadczy więc o tym, że atomy muszą być puste, niejako przeszywane cząstkami  $\alpha$ , ale na podstawie tej prostolinijności nie można jeszcze nic wywnioskować o naturze tej pustoty, w szczególności zaś o tym, jak

w niej rozmieścić elektryczność dodatnią i ujemne elektrony. Otóż w toku badań przechodzenia cząstek  $\alpha$  przez materię Rutherford zauważył fakt z pozoru drobny, który w oczach szukającego musiał stać się nieomylnym tropem, wiodącym do celu. Chociaż tory cząstek  $\alpha$  są na ogół prostolinijne, przecież jako nieliczne wyjątki zdarzają się tory ostro załamane, świadczące o nagłym odchyleniu cząstki  $\alpha$  w miejscu załamania. Jest to obraz, który moglibyśmy przewidywać na podstawie dawnej teorii atomu, lecz widziany, że tak powiem, w olbrzymim powiększeniu; według bowiem tej teorii każdy tor powinien być składać się z ogromnej liczby odchyień, odpowiadających liczbie napotkanych atomów. Stąd wniosek, że „pełne nieprzenikliwe kulki“ istnieją rzeczywiście, stanowią jednak rzadko spotykany objaw materii. Ponieważ niemożliwe jest przypuszczenie, że niektóre atomy są pełne, inne zaś puste, musimy raczej przyjąć, że we wszystkich atomach istnieje niezmiernie mała sfera działania, do której tylko wyjątkowo może trafić cząstka  $\alpha$  i która zachowuje się w zderzeniach z pozoru podobnie do pełnej kulki atomistów XIX wieku. Podobieństwo jest tylko pozorne; bliższe zbadanie bowiem odchyień okazuje, że należy je przypisać potężnym siłom odchylenia, wywieranym przez dodatnio naładowane centry.

Odtworzyliśmy ogniwa rozumowania, które doprowadziło Rutherforda do utworzenia słynnego jądrowego modelu atomu, i możemy krótko wyłożyć treść tej koncepcji. Nieprzenikliwą sferę działania nazwał Rutherford jądrem atomu i założył, że jądro posiada ładunek dodatni, nie tylko kompensujący ujemną elektryczność elektronów, ale ponadto spajający elektrony swym przyciąganiem w jedną całość. Ponieważ masa elektronów jest znikomo mała, zdolność zaś do odchylenia cząstek  $\alpha$  świadczy o stosunkowo wielkiej masie jądra, przeto jądro należy przypisać nieomal całkowitą masę atomu. W ten sposób otrzymujemy obraz, który był potrzebny Rutherfordowi do zdania sprawy z „dumnej niezależności“ zjawiska promieniotwórczego: treść atomu ukryta głęboko w jego wnętrzu, nie mająca nic wspólnego z jego pospolitymi funkcjami, które odtąd można było pozostawić tylko elektronom.

Ogłoszenie tego modelu stanowi epokę w hi-

storii fizyki nie tylko dlatego, że otwiera nowy jej dział noszący nazwę fizyki jądrowej, ale także dlatego, że z niego biorą początek wszystkie współczesne teorie budowy atomu. Model Rutherforda wzbudził jednak z początku wielką nieufność, pomimo sławy, która opromieniowała nazwisko jego twórcy. Pamiętam dobrze, kiedy to się stało, gdyż pracowałem wtedy w laboratorium Curie i każda publikacja Rutherforda była przedmiotem długiej dyskusji, najczęściej prawdziwego zachwytu. Model Rutherforda wydał się jednak sztuczną, *ad hoc* stworzoną koncepcją. Jeżeli bowiem elektrony mają znajdować się w pustym atomie, w stosunkowo wielkiej odległości od jądra, to nie mogą pozostawać w spoczynku, gdyż inaczej spadłyby na jądro, lecz muszą obiegać dookoła jądra podobnie, jak planety dookoła Słońca. Otóż taki obiegający elektron był herezją, dziwołogiem w świetle ówczesnych poglądów: wszak elektrony umieszczono w atomie w tym celu, aby pełniły wskazane im funkcje, w szczególności zaś by promieniowały. Elektron krążący dookoła jądra musi tedy promieniować, inaczej zaprzeczał by własnej racji istnienia; promieniowanie to powinno by zużyć jego energię i spowodować nieunikniony spadek na jądro.

Rutherford nie był matematykiem, nie przejmował się zbyt sprzecznymi swego modelu z wymaganiami elektrodynamiki. Jego genialna jasność widzenia rzeczywistości wskazywała mu, że atom musi być taki a nie inny, troskę zaś o sprzeczności pozostawił teoretykom. Zdarzyło się, że w chwili narodzin jądrowego atomu, w laboratorium Rutherforda przebywał młody Duńczyk Bohr, który wziął na siebie to zadanie. Bohr miał odwagę uznać, że skoro atom Rutherforda jest sprzeczny z dawną teorią, to zły jest nie atom, lecz ta teoria. Mnożyły się zresztą oznaki, że do atomów nie wolno stosować przepisów zdobywanych drogą obserwacji ciał materialnych, że w świecie atomów rządzą swoiste prawa kwantowe. Bohr związał kwanty z modelem Rutherforda i stworzył słynną teorię budowy atomu. Od chwili odkrycia promieniotwórczości nie było zapewne tematu, któryby w równym stopniu pasjonował liczne zastępy fizyków eksperymentalnych i teoretycznych. Orbity elektronowe, przeskoki elektronów i ich wido-

my obraz, prążki widma optycznego i rentgenowskiego, struktura układu periodycznego, magnetyzm i dielektryczność... nie sposób mnożyć tej listy, gdyż musielibyśmy wymienić prawie całą fizykę.

Prawie całą, gdyż teoria Bohra dotyczyła tylko elektronowej części atomu. Ale ta cała bogata dziedzina nie interesowała Rutherforda; elektrony znane były i dawniej; Rutherford odkrył jądro i w badaniu jądra chciał wiedzieć cel swego życia. Odkrycie jądra oznaczało bowiem wyjście ze stosunkowo wąskiej dziedziny promieniotwórczości, odnalezienie związku z podstawowym zagadnieniem dochodzenia materii. Rutherford, który pierwszy dojrzał zmienność pierwiastków promieniotwórczych, musiał wierzyć, że ta zmienność jest zjawiskiem powszechnym, trudnym do wykrycia, ale tym bardziej godnym największych wysiłków badawczych. A podjęcie tych wysiłków stało się możliwe po odkryciu jądra.

Uplętnęło jednak 9 lat, zanim Rutherford uczynił pierwszy decydujący krok na nowej drodze. Znaczną część tego okresu pochłonęła burza wojenna, ale i z punktu widzenia naukowego przerwa była nieunikniona. Chociaż emisja cząstek  $\alpha$ , czyli jąder helu, świadczyła wyraźnie o tym, że jądro musi zawierać mniejsze elementy, to jednak nie wiadano nic pewnego o naturze i liczbie tych elementów. Dopiero odkrycie izotopii rzuciło światło na tę sprawę. Masy bowiem atomowe czystych izotopów są to prawie dokładnie wielokrotności masy atomu wodoru i wobec tego wolno było mniemać, że jądra wodoru czyli protony są to składniki budowy wszystkich jąder. Że nie mogą to być jedyne składniki, co do tego nie było żadnych wątpliwości, ładunek dodatni jądra jest bowiem zawsze mniejszy niż ładunek wszystkich protonów, które musielibyśmy umieścić w jądrze, gdybyśmy założyli, że ciężar atomowy oznacza po prostu liczbę protonów. Z tą trudnością radzono sobie przed odkryciem neutronu w ten sposób, że umieszczano w jądrze liczbę elektronów potrzebną do skompensowania nadmiaru ładunku protonu i otrzymania rzeczywistego ładunku jądrowego, równego liczbowo kolejnemu numerowi danego pierwiastka w układzie periodycznym.

Taki był stan wiadomości o budowie jądra

w roku 1919, w chwili, gdy Rutherford podjął próbę wykrycia składników jądra drogą wywołania sztucznej przemiany. Sądzę zresztą, że to doświadczenie musiał wykonać, niezależnie od postępów nauki o jądrze: jest to zbyt wyraźnie doświadczenie w „stylu“ Rutherforda, nie tylko dla tego, że ukazuje się jako plód wieloletnich wysiłków, skierowanych ku wykryciu powszechnej zmienności pierwiastków, ale także i dla tego, że sposób jego wykonania wynika mocą konieczności logicznej z wielkiego cyklu prac o cząstce  $\alpha$ . Rutherford wiedział, że cząstka  $\alpha$  posiada olbrzymią, w skali atomowej, energię kinetyczną, że ta energia pozwala jej zbliżyć się znacznie do jądra, a nawet w przypadku lekkich jąder przeniknąć do okolicy, o której trudno powiedzieć, czy leży w jądrze, czy poza jądrem. Miał przeto prawo oczekiwać, że w bezpośrednim zderzeniu cząstki  $\alpha$  z lekkim jądrem nastąpi coś niezwykłego, coś, czego ludzie nigdy dotąd nie oglądali, a do czego on sam dążył wytrwale w ciągu 20 lat. Dodajmy jeszcze, że znał dokładnie prawdopodobieństwo zderzeń i mógł nawet obliczyć w przybliżeniu rząd wielkości domniemanego efektu. Opis samego doświadczenia brzmi nader prosto. Rutherford przepuszczał cząstki  $\alpha$  przez azot i stwierdzał, że azot staje się źródłem emisji protonów, rozpoznawanych w podobny sposób jak cząstki  $\alpha$ , np. za pomocą scyntylacji, lecz dających się odróżnić od cząstek  $\alpha$  tym, że przenikają przez grubsze warstwy materii niż te ostatnie. Stwierdziwszy ten fakt, Rutherford wiedział, że rozbił atom azotu, lecz dokładną interpretację jego odkrycia dały dopiero w kilka lat później prace Blacketta, ucznia Rutherforda. W zderzeniach wyjątkowych cząstka  $\alpha$  może być schwytała przez jądro, z którego wybiega proton w następstwie doznanego wstrząsu.

W ten sposób zdobyto dowód doświadczalny, że protony są istotnie składnikami budowy jądra. Znacznie jednak ważniejsze było udowodnienie, że niezależność od czynników zewnętrznych nie jest absolutna, że budowa jądra, a zatem i geneza pierwiastków może stać się przedmiotem eksperymentalnego badania.

Rutherford i jego współpracownicy znaleźli inne pierwiastki, których jądra przetwarzają się w podobny sposób działaniem cząstek

$\alpha$ . Wszystkie te jądra należą jednak do najbliższych pierwiastków, ładunek ciężkich jąder nie daje do nich dostępu cząstkom  $\alpha$ , „ukochane dziecko duchowe“ Rutherforda uchyliło ciężkie wrota, wiodące do dziedziny sztucznych przemian, ale nie zdołało ich otworzyć.

Rutherford nie chciał jednak jeszcze rozstać się z cząstką  $\alpha$  i powrócił do dawnych doświadczeń z jądrowym rozpraszaniem cząstek  $\alpha$ . Chociaż zdolność cząstki do przetwarzania jąder jest ograniczona, to nawet nie przenikając jądra, poucza nas pośrednio o jego budowie, gdyż siły jakich doznaje w jego pobliżu muszą być zależne od tej budowy. W pierwszym przybliżeniu są to siły odpychania elektrostatycznego; w pracach jednak wykonanych wspólnie z Chadwickiem Rutherford pokazał, że w przypadku wielkiego zbliżenia się z jądrem występują siły innej natury, raczej przyciągania, niż odpychania. Dzisiaj wiemy, że dzieje się to wtedy, gdy cząstka  $\alpha$  wkracza w zakres sił wiążących cząstki elementarne jądra. Zresztą interpretacja obserwowanych anomalii jest możliwa tylko na gruncie mechaniki kwantowej, nie zaś klasycznej, która dotąd wystarczała Rutherfordowi w zupełności.

Stosunek Rutherforda do teorii fizycznej był charakterystyczny dla odkrywcy, typu Faradaya. Współtwórcę teorii przemian, twórcę koncepcji jądra trudno nazwać tylko eksperymentatorem. Ale Rutherford nie miał upodobania do abstrakcyjnych teorii; aparat matematyczny, jakim władał, był ograniczony, a w jego rachunkach przytrafiają się nawet niekiedy błędy. Myślał obrazami, szukał konkretnych modeli; zawsze osiągał wielkie sukcesy za pomocą najprostszych wyobrażeń. Nic przeto dziwnego, że przez długi czas nie mógł oswoić się z abstrakcyjnymi, nieobrazowymi metodami mechaniki kwantowej. Z właściwym sobie humorem i ze szczerością, na którą mógł sobie pozwolić tylko wielki człowiek, przyznawał się często podczas dyskusyj, że „nic nie rozumiem z tych nowych teorii“. Z czasem jednak pogodził się z mechaniką kwantową i bardzo liczył się ze zdaniem młodego rosyjskiego teoretyka, Gamowa, który dał kwantową teorię przemiany  $\alpha$  i uzasadnił nowe próby sztucznej przemiany jądrowej, które miały być

podjęte z inicjatywy Rutherforda w Cavendish Laboratory.

Epopeja cząstki  $\alpha$  kończyła się, a razem z nią działalność Rutherforda jako uczonego, pracującego własnymi rękami. Ale to nie był kres jego twórczości: ten wielki badacz był zarazem organizatorem badań. Zawsze skupiali się dookoła niego utalentowani ludzie, pociągani urokiem jego osoby i geniuszu. Tak było w Montrealu, później w Manchesterze i w Cambridge. Ale dopiero w Cavendish Laboratory zajaśniały w całej pełni jego zalety jako nauczyciela i organizatora. Cavendish Laboratory była to prawdziwa wylegarnia talentów; wymienię tylko nazwiska Chadwicka, odkrywcy neutronu, Blacketta, wielce zasłużonego w dziedzinie promieni kosmicznych, Ellisa, „specjalisty“ od promieni  $\beta$ , Cockcrofta, który pierwszy „rozbił atom“ środkami zależnymi od woli eksperymentatora.

Z pośród odkryć szkoły Rutherforda dwa największe należą częściowo do samego mistrza. Rutherford przeczuwał istnienie neutronu, zapewne jego zmysł prostoty nie znośił „przeludnienia“ jądra elektronami, hipoteza zaś neutronu pozwalała, jak wiadomo, zredukować liczbę cząstek elementarnych w jądrze. Jego próby wykrycia neutronu, podjęte w r. 1920, nie dały wyniku, ale przygotowały grunt do śmiałego pomysłu Chadwicka. Prace Cockcrofta, jak już wspominałem, były owocem inicjatywy Rutherforda. Gdy naturalna cząstka  $\alpha$  dała już wszystko, co dać mogła, Rutherford dążył do otrzymania sztucznych pocisków, obdarzonych energią kinetyczną tego samego rzędu wielkości. Do tego celu miały służyć rury próżniowe do wyładowań, zasilanych wielkim napięciem elektrycznym.

Idąc za tymi wskazówkami Cockcroft i Walton zbudowali generator wysokiego stałego napięcia i rurę próżniową, służącą do przyspieszania protonów w polu elektrycznym. Te protony miały odegrać rolę narzędzia zastępującego cząstki  $\alpha$  w działaniu na jądra. Przedsięwzięcie było śmiałe, gdyż rozporządzalne napięcie wynosiło tylko kilka set tysięcy woltów, do uzyskania zaś energii równoważnej energii cząstek  $\alpha$  potrzeba było kilku milionów woltów. To upośledzenie w stosunku do cząstek  $\alpha$  protony miały jednak wyrównać znacznie większą liczbą.

Wynik odpowiedział oczekiwaniom. Bombardując protonami lit, Cockcroft i Walton stwierdzili, że lit ulega przemianie, mia-

nowicie jądra litu po schwyтaniu protonu dzielą się na dwie cząstki  $\alpha$ .

Odkrycie neutronu oraz realizacja przemiany jądrowej środkami laboratoryjnymi stanowią momenty zwrotne w rozwoju fizyki jądrowej. Pole pracy i zakres możliwości powiększyły się tak znacznie, że bardzo liczne laboratoria na całym świecie zajęły się zagadnieniem sztucznej przemiany jądrowej. Stało się tak, że Cavendish Laboratory utraciło na pewien czas swe przodujące miejsce, gdyż najdonioślejsze odkrycia zostały dokonane w innych ośrodkach. Małżonkowie Joliot odkryli sztuczną promieniotwórczość wzbudzaną cząstkami  $\alpha$ . Fermi wykrył niespodziewanie wielką skuteczność neutronów w wywoływaniu przemian jądrowych wszelkiego rodzaju, w szczególności sztucznej promieniotwórczości; amerykańscy badacze doprowadzili technikę otrzymywania pocisków atomowych do bardzo wielkiego stopnia doskonałości i zastępując protony deuteronami otrzymali wielką obfitość przemian jądrowych. Cavendish Laboratory dotrzymywało kroku, ale nie szło na czele. Jest rzeczą możliwą, że przyczyną tego stanu rzeczy było to, iż dalszy istotny postęp fizyki jądrowej stał się możliwy tylko przy użyciu bardzo potężnych środków technicznych i nowoczesnych urządzeń laboratoryjnych, Cavendish Laboratory zaś, jak wiele starych i dostojnych laboratoriów angielskich, było pod wieloma względami przestarzałe. Zdając sobie sprawę z tych braków, Rutherford przystąpił do reorganizacji swego laboratorium. Te prace przygotowawcze zostały ukończone jesienią 1937 roku i, jak mi mówił Cockcroft na Zjeździe Paryskim, Rutherford w pełni sił i zapału szykował się do podjęcia nowych badań.

Los jednak zrządził inaczej: śmierć Rutherforda nastąpiła po krótkiej i nieoczekiwanej chorobie. Wspaniałe nowe Laboratorium jest obecnie pozbawione kierownictwa. Nie wiadomo, czy następcą Rutherforda zdoła sprostać wielkości zadania, które na niego spadnie. Dla wielkości Rutherforda jest to zresztą bez znaczenia, gdyż jego nazwisko pozostanie zawsze jako symbol zdobytej przez człowieka wiedzy o zmienności pierwiastków i możliwości odtworzenia w laboratoriach ewolucji materii.



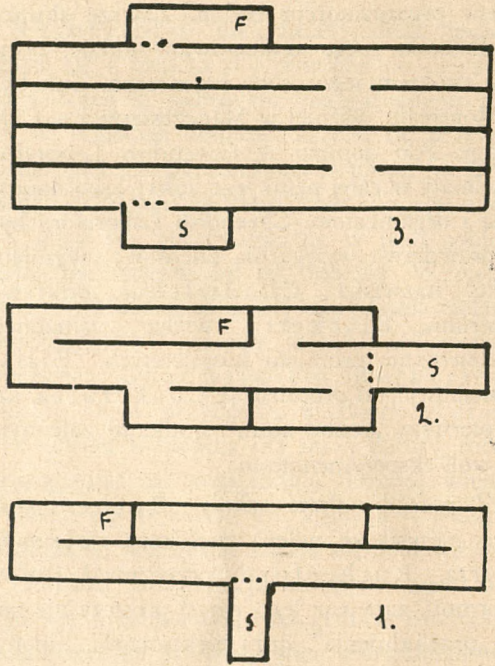
JERZY KONORSKI.

## WAŻNIEJSZE ZAGADNIENIA W ZAKRESIE LOKALIZACJI W KORZE MÓZGOWEJ (DOKOŃCZENIE).

Ale oto już czas przejść do czwartego i ostatniego zagadnienia, które zamierzam poruszyć, będącego niejako w opozycji do wszystkiego, co tu mówiono. Dotychczas bowiem rozdrabnialiśmy korę coraz bardziej, starając się każdą niemal funkcję wtłoczyć do określonego kawałka tego narządu. Obecnie na przekór tym wszystkim staraniom stawiamy pytanie: czy istnieją takie funkcje korowe, które wcale nie są zlokalizowane, lecz w jakiś sposób zależą od całej kory?

Zagadnienie to wyrosło i znalazło sobie niejako miejsce obywatelstwa pod naciskiem faktów zarówno w klinice jak i w fizjologii, a było wyrazem reakcji przeciw zbyt dogmatycznemu i schematycznemu „lokalizmowi“. Wielu klinicystów od dawna zwracało już uwagę, że przy ogniskowych uszkodzeniach kory oprócz ubytków funkcjonalnych natury lokalnej (wypadnięcie części pola widzenia, znieczulenia skórne itd.) istnieją pewne zaburzenia ogólne, wspólne mniej więcej wszystkim przypadkom, takie, jak pewien stan otępienia umysłowego, obniżona zdolność skupiania uwagi, zmniejszenie ogólnego zasobu „energii psychicznej“ itd. Ścisłymi badaniami fizjologicznymi w tym zakresie zajęł się L a s h l e y. Oto zasadnicze fakty.

Mamy przed sobą trzy labirynty (rys. 1): Nr 1, Nr 2, Nr 3. S — oznacza w nich miejsce startu, F — miejsce gdzie znajduje się pokarm. Najłatwiejszy jest, jak widać, labirynt 1, najtrudniejszy — 3. Bierzemy partię szczurów, którym usuwamy różne pod względem wielkości i miejsca odcinki kory mózgowej, uczymy



Rys. 1.

je przebiegać w każdym z tych labiryntów i śledzimy proces nauczania w porównaniu z partią szczurów kontrolnych — normalnych.

Uczenie się szczura w labiryncie można określić za pomocą trzech liczb: ogólnej liczby sekund przebiegania zużytej przez zwierzę do całkowitego nauczania się, ogólnej liczby prób potrzebnych do nauczania się, oraz ogólnej liczby popełnionych błędów. Przez całkowite nauczanie rozumiemy taki stan, w którym szczur ostatnie dziesięć biegów wykonał bezbłędnie.

Oto są średnie wyniki tych doświadczeń:

| Zadania    | Szczury normalne        |             |               | Szczury operowane       |             |               |
|------------|-------------------------|-------------|---------------|-------------------------|-------------|---------------|
|            | czas przebiegu (w sek.) | liczba prób | liczba błędów | czas przebiegu (w sek.) | liczba prób | liczba błędów |
| Labirynt 1 | 64                      | 17          | 7             | 183                     | 24          | 22            |
| Labirynt 2 | 135                     | 16          | 16            | 541                     | 42          | 78            |
| Labirynt 3 | 1087                    | 19          | 47            | 5680                    | 91          | 460           |

Jak widzimy, w labiryncie 1 szczury operowane musiały zużyć do całkowitego naucze-

nia się w porównaniu ze szczurami normalnymi 3 razy więcej czasu, wykonać 1½ razy wię-

cej prób i 3 razy więcej błędów, w labiryncie 2 zużyły 4 razy więcej czasu, wykonały 2½ razy więcej prób i 5 razy więcej błędów, w labiryncie 3 zużyły 5 razy więcej czasu, wykonały 4½ razy więcej prób i 10 razy więcej błędów, niż szczury normalne.

Widzimy więc, że szczury mające uszkodzenia w korze mózgowej uczą się gorzej, niż szczury normalne, przy czym — ważny szczegół — upośledzenie ich tym bardziej daje im się we znaki, im trudniejsze zadanie mają one do wypełnienia: w labiryncie 3 bardziej pozostają one w tyle za normalnymi, niż w labiryncie 1.

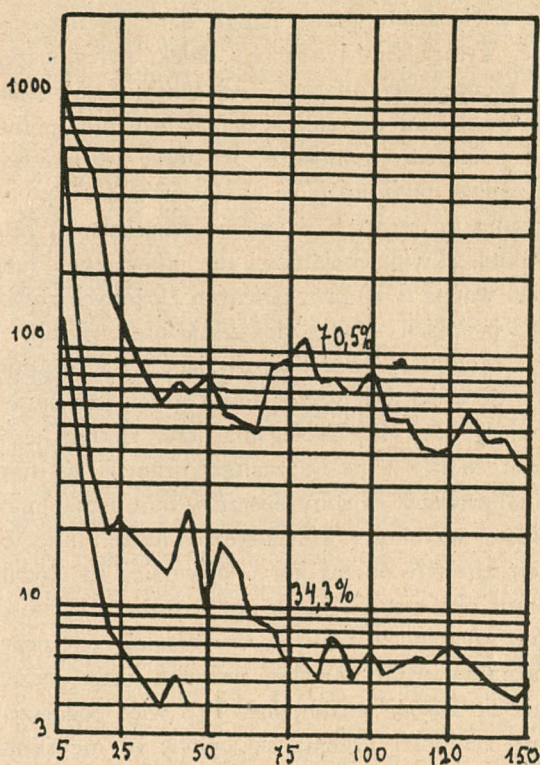
Powstaje pytanie, jak przedstawia się szybkość uczenia się poszczególnych szczurów w zależności od wielkości i miejsca uszkodzenia. Otóż tu następuje rzecz z punktu widzenia teorii lokalizacyjnej niespodziewana. Okazuje się, że w ogólnym wyniku uczenie się idzie tym gorzej, im więcej kory mózgowej usunęliśmy, tj. im mniej tkanki mózgowej pozostało, bez względu na to, w którym miejscu nastąpiło uszkodzenie. Zależność między wielkością ubytku i powolnością uczenia się jest tym wyraźniejsza im trudniejszy jest labirynt.

Na rys 2 przedstawiono krzywe uczenia się labiryntu 3 szczurów z różnymi ubytkami kory. Jak widać, szczury, którym usunięto średnio 70,5% kory uczą się dużo wolniej, niż szczury, którym usunięto 34,3%, te zaś dużo wolniej, niż zwierzęta normalne.

Podobnie dzieje się, gdy szczury zostają operowane po opanowaniu danego nawyku. Nawyk zostaje wówczas mniej lub więcej utracony i do odnowienia go potrzebny jest powtórny trening, który trwa tym dłużej, im większa ilość tkanki została usunięta.

Powtórne uczenie się po operacjach korowych.

| Procent usuniętej tkanki | Czas | Próby | Błędy |
|--------------------------|------|-------|-------|
| 1—5                      | 14   | 0,4   | 1     |
| 5—10                     | 68   | 2,8   | 8     |
| 10—15                    | 669  | 20,8  | 94    |
| 15—20                    | 3532 | 67,1  | 329   |
| 20—25                    | 2776 | 61,4  | 305   |
| 25—30                    | 3395 | 79,1  | 355   |
| 30 i więcej              | 5613 | 108,5 | 769   |



Rys. 2.

Porównanie krzywych wytwarzania się nawyku u zwierząt normalnych, u 4 zwierząt z największymi ubytkami i u 4 zwierząt ze średnimi ubytkami. Na rzędnych — przeciętny czas zużyty w każdym przebiegu, na odciętych — kolejne przebiegi w grupach po 5.

Ze wszystkich tych doświadczeń Lashley wyprowadza następujące wnioski. Istnieją zadania, do których rozwiązania nie są potrzebne jakieś określone ośrodki kory mózgowej, lecz które wymagają istnienia kory jako takiej. Im tkanki korowej jest mniej, tym nauczanie się idzie trudniej, przy czym różne okolice kory są równoważnościowe, ekwipotencjalne w stosunku do rozwiązywanego zadania. Stąd nazwa powyższej koncepcji — teoria ekwipotencjalności kory mózgowej\*).

Dookoła zagadnienia ekwipotencjalności rozgorzała nader zacięta walka. Trzeba jednak zaznaczyć, że większość zarzutów stawianych Lashley'owi była całkiem niesłuszna. Imputowano mu, że traktuje on korę jako jednolitą, niezróżnicowaną galaretę i że odrzuca doskona-

\*) Ścisłej: zasadę, według której różne części kory wystarczają do wytworzenia się nawyku, Lashley nazwał ekwipotencjalnością, zasadę zaś, że nawyk wytwarza się tym prędzej im więcej tkanki korowej pozostało — „działaniem masy“ (mass action). Zazwyczaj jednak całą teorię Lashleya określa się mianem ekwipotencjalności.

le stwierdzone przez naukę dane lokalizacyjne. Tymczasem Lashley daleki był zawsze, a szczególnie ostatnio, od takiego stawiania sprawy. Sam przecież wykazał istnienie „point to point correspondence“ w sferze wzrokowej i zawsze podkreślał, że w stosunku do wytwarzania się czystych nawyków wzrokowych np. zasada ekwipotencjalności nie obowiązuje. Jest ona ważna tylko przy pewnych złożonych zadaniach, jakich — tego dokładnie nie wyjaśnił.

Zasadniczy zarzut nasuwający się w stosunku do opisanych wyżej doświadczeń jest następujący. Nawyk przebiegania przez labirynt jest, jeśli chodzi o liczbę zaangażowanych w nim analizatorów, złożony: bierze w nim udział analizator wzrokowy, kinestetyczny, może i inne, to jest znaczny obszar kory. Wycinając na chybił trafił różne części kory, upośledzamy czynność poszczególnych analizatorów działających przy opanowywaniu nawyku, wskutek czego uczenie się zostaje utrudnione. Tak więc pogorszenie zdolności uczenia się byłoby tu nie skutkiem ekwipotencjalności kory, lecz następstwem uszkodzenia różnych zróżnicowanych mechanizmów, grających rolę przy uczeniu się. Podobnie, usuwając z szachownicy bądź te, bądź inne figury jednego z graczy osłabiamy w całości jego partię, choć figury owe bynajmniej nie są ekwipotencjalne. Że krytyka ta jest częściowo przynajmniej słuszna, dowiodły tego niedawne badania K r e c h e v s k y'ego, który zauważył, że inaczej zachowują się przy uczeniu się szczury, którym usunięto przednie połacie mózgu (sfera kinestetyczna), a inaczej szczury, którym usunięto tylne połacie (sfera wzrokowa). Pierwsze kierują się raczej wzrokiem, drugie raczej czuciami kinestetycznymi.

Lecz krytyka powyższa nie rozwiązuje sprawy, czego dowodzą znów następujące doświadczenia Lashleya. Wziął on szczury oślepienie i nauczył je biegać po labiryncie. Gdy nawyk był całkowicie opanowany, usunął im mniejsze lub większe części płata potylicznego, gdzie mieści się sfera wzrokowa. Stojąc na stanowisku teorii lokalizacyjnej, należałoby przewidywać, że operacja nie wpłynie na wykonanie nawyku, gdyż szczury nie kierowały się przecież wzrokiem podczas uczenia się. Tymczasem okazało się, że nawyk został zakłócony i trzeba go było odbudowywać, przy czym wy-

magalo to tyleż czasu, co po uszkodzeniach innych części kory.

Pewne światło na omawiane zagadnienie rzuciły ostatnio doświadczenia Kirka. Jak zaznaczyłem, Lashley sądził, że przy wytwarzaniu się nawyków czysto wzrokowych zasada ekwipotencjalności nie obowiązuje. Kirk okazał się niejako bardziej Lashleyowcem, niż sam Lashley wykazując, że nawet tutaj można zasadę tę wykryć. Pamiętamy, że Lashley uczył szczury odróżniać dwa trójkąty  $\Delta$  i  $\nabla$  i stwierdził, że jedynie sfera wzrokowa gra rolę przy ich rozróżnianiu. Kirk wykazał, że dzieje się tak dlatego tylko, że odróżnianie to jest stosunkowo łatwe. Gdy wziął on dwie inne figury, mianowicie F i  $\bar{F}$ , okazało się, że odróżnienie ich przychodzi szczurom znacznie trudniej i że ogromny wpływ na wytworzony już nawyk ma usuwanie jakichkolwiek części kory; nawyk zostaje zakłócony i trzeba wiele czasu, aby go znów przywrócić. Doświadczenia to wraz z poprzednio opisanymi doświadczeniami Lashleya z różnymi labiryntami wskazuje, że zasada ekwipotencjalności występuje zawsze w zadaniach dostatecznie trudnych, nawet gdy odpowiednie funkcje są ściśle zlokalizowane.

Zagadnienie ekwipotencjalności znajduje się jeszcze obecnie w ogniu dyskusji naukowej i dlatego trudno zająć w stosunku do niego całkiem określone stanowisko. Wydaje się nie ulegać wątpliwości — i to zarówno na zasadzie danych fizjologicznych otrzymanych w doświadczeniach na zwierzętach, jak i na zasadzie materiałów klinicznych, że 1<sup>o</sup> dane ognisko uszkodzeniowe w korze mózgowej upośledza różne, zdawałoby się, zupełnie „gdzie indziej zlokalizowane“ czynności korowe i 2<sup>o</sup> określona funkcja korowa, na pozór ściśle zlokalizowana, może cierpieć pod wpływem najrozmaitszych „oddalonych“ nawet uszkodzeń. Co się tyczy interpretacji tego stanu rzeczy, to wydaje się, że można obecnie podać przynajmniej trzy różne przypuszczenia, które by mogły go wyjaśnić.

Pierwsze (wysunięte przez ucznia Lashleya — K r e c h e v s k y'ego) polegałoby na tym, że obok funkcji zlokalizowanych istnieją pewne nie tyle nawet funkcje, co własności funkcjonalne kory, które zależą od całej jej masy i pogarszają się tym więcej, im mniej tej masy

pozostało. Do takich własności należy np. zdolność skupiania uwagi, należyta zmienność i ruchliwość procesów korowych itp. Uszkodzenie jakiegokolwiek części kory powoduje więc, że osobnik staje się nieuważny, objawia podczas uczenia się skłonność do persewacji (o której donosi wielu autorów pracujących na zwierzętach z uszkodzeniami korowymi) itd. Istnieją takie zadania, w których przeważną rolę gra czynnik lokalizacyjny, jak np. łatwy nawyk czysto wzrokowy (do którego opanowania szczególne napięcie uwagi nie jest potrzebne), inne, w których istotne znaczenie ma zarówno czynnik lokalizacyjny, jak i ogólny, np. trudny nawyk wzrokowy, i jeszcze inne, gdzie z powodu zaangażowania wielu analizatorów i możliwości zastępowania jednych przez drugie czynnik lokalizacyjny gra niewielką rolę, natomiast znaczenie czynnika ogólnego występuje w całej pełni. Przykładem jest tu trudny labirynt.

Drugie ujęcie opisanego stanu rzeczy (reprezentowane przez znakomitego klinicystę Kurta Goldsteina) polegałoby na przypuszczeniu, że wszystkie funkcje korowe są w gruncie rzeczy wyrazem działalności całej kory mózgowej. Różne przejawy działalności kory zależą od różnego rozkładu pobudzeń nerwowych, możnaby powiedzieć od różnych konfiguracji procesu pobudzenia i hamowania. Uszkodzenie więc jakiejś części kory spowoduje upośledzenie wszystkich funkcji tego narządu, przy czym w funkcjach prostych zakłócenie może być niemal niewidoczne, w funkcjach bardziej złożonych, czy trudnych, wystąpi ono wyraźniej.

Wreszcie trzecie ujęcie zasady ekwipotencjalności (oparte na prawach fizjologii kory mózgowej ustalonych przeważnie przez Pawłowa i jego szkołę) byłoby następujące: wszystkie funkcje są zlokalizowane w określonych zespołach komórek korowych, odbywają się one jednak lepiej lub gorzej, zależnie od stanu czynnościowego tych komórek. Gdy komórki są z jakichś powodów zahamowane, tj. jeżeli wydolność ich jest zmniejszona, wówczas odpowiednie funkcje odbywają się gorzej: zwiększa się inercja procesów korowych, zmniejsza się subtelność różniczkowań, wytwarzanie nowych połączeń odbywa się wolniej itd. Taki stan osłabienia czynnościowego komórek korowych może występować ostro lub chronicznie, pod wpływem naj-

rozmaitszych czynników, jak zmęczenie, starość, silne pobudzenie określonego punktu kory wywołujące zahamowanie innych punktów (indukcja ujemna) itd. Do takich czynników należy też uszkodzenie operacyjne jakiejś części kory. Gwałtowne zerwanie wielu połączeń, nienormalny stan komórek w okolicy rany, procesy rozpadu tkanek itd. — wszystko to odbija się na pozostałych przy życiu komórkach korowych i to oczywiście tym więcej, im rozleglejsze i cięższe było uszkodzenie. Tak więc działanie uszkodzenia jest tu dwojakie: pierwotne, objawiające się w wypadnięciu w części lub w całości funkcji zlokalizowanych w uszkodzonej części i wtórne, polegające na osłabieniu czynnościowym wszystkich komórek korowych. Z tego więc punktu widzenia zasada ekwipotencjalności byłaby tylko pozorna: fakt, że zakłócenie określonej funkcji korowej występuje bez względu na to, w którym miejscu nastąpiło uszkodzenie, świadczyłby nie o tym, że dana funkcja jest zlokalizowana w całej korze lub jakoś od całej kory zależy, lecz jedynie o tym, że uszkodzenie, gdziekolwiek by w korze powstało, wywołuje osłabienie wydolności wszystkich komórek tego narządu.

Które z powyższych wyjaśnień (jeżeli w ogóle którekolwiek z nich) okaże się w przyszłości najbliższe prawdy, trudno na razie przewidzieć.

Jeżeli spróbujemy w sposób najbardziej ogólny ująć główne tendencje badań nad działalnością kory mózgowej, to będziemy mogli spostrzec, że nagromadzane w miarę doskonalenia się metod coraz ściślej fakty wydają się układać w dwóch odrębnych grupach, a raczej — w postaci dwóch różnych i dążących do różnych granic ciągów. Jeden ciąg faktów zmierza do granicy, którą jest idealna lokalizacja, idealne zróżnicowanie zarówno budowy, jak i funkcji kory mózgowej. Przykładów z tej dziedziny przytoczono nie mało w pierwszych trzech czwartych tego referatu. Drugi ciąg faktów wydaje się jednak zmierzać do granicy na pozór przynajmniej wprost przeciwnej: coraz wyraźniej zostaje uwidocznione ściśle powiązanie wszystkich elementów kory, zależność poszczególnych funkcji od całego narządu, krótko mówiąc to, co określa się zazwyczaj mianem jedności czynnościowej kory mózgowej.

Pogodzenie tych dwóch przeciwnych sobie tendencji, znalezienie podstawy do połączenia obu wspomnianych ciągów w jeden będzie zapewne jednoznaczne z całkowitym zrozumieniem działalności omawianego tu narządu.

*Sprostowanie.* W pierwszej części artykułu (Wszech-

świat 1937, Nr 8) prosimy o poprawienie błędów zecer-  
skich:

str. 235 lewa szpalta, wiersz 20—21 od góry po słowach „sfery czuciowej“ opuszczono: „Podobnie w ostatnich czasach udało się otrzymać nie mniej dokładną mapę sfery czuciowej zwierząt“ itd.

str. 235 prawa szpalta, wiersz 6 od góry, zamiast „słuchową“ winno być „ruchową“.



K R O K U S Y.

Fot. W. Puchalski, Lwów. Zdjęcie wyróżnione na konkursie Wszechświata i Przeglądu Fotograficznego.

## KRONIKA NAUKOWA.

## NIEZWYKŁA PLANETOIDA.

Najciekawszym zjawiskiem atmosferycznym, zaobserwowanym w jesieni 1937 r. w układzie planetarnym, było zjawienie się planetoidy w niezwykle małej odległości od Ziemi. Planetoidea ta została odkryta przez Reinmutha w obserwatorium Heidelberg-Königstuhl 28 października jako obiekt 10-tej wielk. gwiazd., obdarzony bardzo dużą prędkością kątową, wynoszącą około 80 na dobę. Prędkość ta sprawiła, że planetoidea w ciągu kilkunastu dni obiegła blisko pół nieba. Planetoide udało się zauważyć na kliszach, zawierających zdjęcia, wykonane przypadkowo w sąsiedztwie jej drogi. Na ogół obserwacje położenia planetoidy rozciągają się na 4 dni od 25 do 29 października 1937 r. Z położenia tych obliczono eliptyczną orbitę planetoidy, która otrzymała prowizoryczne oznaczenie 1937 UB, i z obliczeń tych wynikało, że 30 października planetoidea ta przeszła w niebywale małej odległości od Ziemi, gdyż tylko dzieliła ją od nas odległość 0.0039 jednostek astronomicznych, co jest równoważne zaledwie 580.000 km. Żadna planetoidea nie zbliżyła się do Ziemi na tak małą odległość, zaledwie 1.5 razy większą od średniej odległości Księżyca od Ziemi. Astronom niemiecki Gondolatsch obliczył, że połowa wielkiej osi orbity planetoidy wynosi 1.29 jednostek astronomicznych (192.000.000 km), mimośród zaś orbity jest równy 0.475. W chwili największego zbliżenia planetoida posiadała jasność około 6.6 wielk., w miarę oddalania się od Ziemi słabła, dochodząc 2 listopada do 10-tej wielk. Sądząc z tej małej jasności planetoidy, pomimo jej znacznego zbliżenia do Ziemi, mieliśmy do czynienia z obiektem drobnym o średnicy, przypuszczalnie, około 1 km. Obliczona orbita jest bardzo niepewna, poza tym Ziemia musiała wywołać ogromne perturbacje w obiegu planetoidy, wskutek czego wyszukanie tej planetoidy na podstawie obserwacji z 1937 r. najprawdopodobniej nie będzie możliwe i jeżeli kiedykolwiek tę planetoidę się odnajdzie, będzie to dziełem przypadku.

E. R.

## ROZMIARY I MASA EROSA.

Planetoidea Eros była uważana do niedawna za planetoidę najbardziej zbliżającą się do Ziemi, wskutek czego pomiary jej położenia dawały materiał do obliczania parallaxys geocentrycznej Słońca. Od 1932 r. Eros został zdystansowany pod względem zbliżenia się do Ziemi przez inne planetoidy, z których najbardziej niezwykła była planetoidea 1937 UB z października 1937 r. Spośród tych wszystkich planetoid Eros jest najjaśniejszy i dlatego nie utracił on swego znaczenia pomimo odkrycia ciał bliższych.

Eros interesował astronomów jeszcze z powodów astrofizycznych wskutek zaobserwowania u niego zmian w jasności w okresie 5 h 17 m. Podczas opozycji z 1931 r. astronomowie afrykańscy zauważyli, że Eros ma kształt nieco wydłużony, wyrażono więc przypuszczenie, że mamy tu do czynienia z planetoidą podwójną, której składniki są bardzo blisko siebie i mogą wzajemnie się zaćmiewać, wywołując

w ten sposób zmiany jasności. Obecnie skłaniamy się do przypuszczeń, że Eros jest planetoidą pojedynczą w kształcie elipsoidy trójosiowej. Zmienność jasności tłumaczymy w tym przypadku zmianami w rozmiarach powierzchni, zwracanej ku Ziemi podczas obrotu planetoidy dokoła jednej z osi elipsoidy. Astronom niemiecki W. Krug z analizy przebiegu zmian jasności oblicza, że zmianom tym najlepiej odpowiadałby stosunek trzech osi 1 : 0.56 : 0.47, przy tym obrót Erosa dokonywałby się dokoła osi najmniejszej. Jeżeli uważamy, że planetoidea z powodu dużego nachylenia jej orbity względem orbity Ziemi, zwraca ku nam bieguny w rozmaitym stopniu, łatwo zrozumiemy, że amplituda zmian jasności Erosa musi ulegać zmianom. Największą wartość przybierać ona będzie wtedy, gdy płaszczyzna równika Erosa przechodzić będzie przez Ziemię; gdyby natomiast oś obrotu Erosa była skierowana ku Ziemi, wówczas nie obserwowalibyśmy zupełnie zmian jasności.

Krug podał wzory, które pozwalają na obliczenie odbitego od Erosa światła słonecznego w zależności od albedo (stosunek rozproszonego odbitego światła do padającego) oraz od rozmiarów i położenia osi elipsoidy. Zakładając, że albedo planetoidy jest takie samo, jak u Marsa (około 0.15), Krug oblicza następujące średnice elipsoidy Erosa: 2a = 34.6 km, 2b = 19.3 km, 2c = 16.3 km. Obliczone na drodze fotometrycznej rozmiary Erosa zgdają się dobrze z pomiarami kątowymi, dokonanymi w czasie opozycji 1931 r., kiedy to Eros widoczny był w dużych lunetach jako wydłużony z najdłuższą osią rzędu 0".15—0".20. Kątowi temu odpowiadałaby długość największej osi od 20 do 30 km. Przy założeniu, że Eros posiada średnią gęstość 1.63, Krug oblicza jego masę na  $4.9 \times 10^{-15}$  mas Słońca.

Astronom amerykański, Watson, analizując zmienność Erosa, dochodzi do wniosków zbliżonych do wniosków Kruga, a mianowicie, z badań Watsona wynikałoby, że Eros ma kształt zbliżony do walca o długości około 35 km i średnicy poprzecznej około 11 km.

E. R.

## ELASTYCZNOŚĆ KAUCZUKU.

W ostatnich latach ogłoszono dużo prac usiłujących wytłumaczyć elastyczność kauczuku i ciał fizycznie podobnych. O cieszącej się uznaniem teorii K. H. Meyera wspomniano niedawno we „Wszechświecie“ (Nr 5, str. 141, ub.r.). Głosi ona, że cząsteczki kauczuku mają postać nici lub łańcucha złożonego z kilku tysięcy ogniw i przybierającego wszelkie możliwe kształty i położenia. Jeśli rozciągnąć np. taśmę gumową, wówczas cząsteczki wyprostowują się i układają w kierunku sił rozciągających. Jest to położenie wymuszone i energia ruchu cząsteczek dąży do przywrócenia, statystycznie najprawdopodobniejszego, nieuporządkowanego ruchu cząsteczek. Przejawem tego jest elastyczność.

Elastyczność typu kauczuku jest przeto cechą właściwą budowie z długich łańcuchów. I rzeczywiście, w substan-

ciach przypominających własnościami sprężystymi kauczuk, wykrywano zawsze obecność długich łańcuchów, jak np. w kauczukach sztucznych, w siarce elastycznej i in.

Celem potwierdzenia swej teorii K. H. Meyer wraz z J. F. Sieversem (Naturwiss. 25, 171, 37) badał, czy odwrotnie będzie można wykazać własności elastyczne (dotychczas nie zauważone) w krystalicznym zielonym selenie, którego atomy układają się w łańcuchy.

Otóż pałeczki selenowe, zanurzone do wody ogrzanej do temperatury 70—72<sup>o</sup>, stawały się w niej elastyczne, rozciągały się i kurczyły. Nitki selenowe o średnicy 0,25—0,5 mm zwiększały łatwo swą długość dwu- i trzykrotnie. Gdy rozciągniętą nitkę wyjąć szybko z wody, wówczas krzepnie ona, po powtórnym zanurzeniu kurczy się natychmiast.

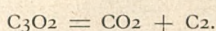
Osiągnięte przez Meyera wyniki znalazły potwierdzenie w pracy H. Gerdinga (Naturwiss. 25, 251, 37). Autor ten zauważył przypadkowo podczas innych badań, że w specjalnych warunkach fizycznych, w mieszaninie dwutlenku i trójtlenku siarki (który się łatwo polimeryzuje tworząc długie łańcuchy) z tego ostatniego wytworzyła się błona. Błona ta, odporna na zerwanie i elastyczna, zupełnie przypominała kauczuk.

I. H-z.

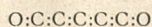
#### NOWE POŁĄCZENIE TLENOWE WĘGLA.

Dotychczas były znane trzy tlenowe połączenia węgla: dwutlenek CO<sub>2</sub>, tlenek CO, i podtlenek C<sub>3</sub>O<sub>2</sub>.

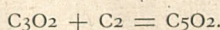
Ostatni w temperaturze 200<sup>o</sup> podlega następującej odwracalnej reakcji:



A. Klemenc i G. Wagner (B. 70, 1880, 37) zbadali tę reakcję dokładniej i zaobserwowali, że powstaje, przy tym gaz (3% w stosunku do ilości C<sub>3</sub>O<sub>2</sub>) różny od wszystkich podanych na wstępie. Z szeregu prób zebrałi większą ilość tego gazu i zbadali go szczegółowo. Jest to gaz o ostrym zapachu, bardzo trwały, nie oddziaływa w przeciwieństwie do C<sub>3</sub>O<sub>2</sub> na tłuszcz kraników, nie polimeryzuje się (nie tworzy większych cząsteczek). Z dokładnej analizy otrzymali jego skład: C<sub>5</sub> O<sub>2</sub>



Reakcja jego powstawania przedstawia się najpewniej następująco:



Punkt topnienia tego gazu leży poniżej —100<sup>o</sup>. Jego gęstość w 0<sup>o</sup>, przy ciśnieniu 760 mm Hg wynosi 0,00407. Autorzy zapowiadają szczegółowe badania.

I. H-z.

#### BADANIA NAD CZYNNIKAMI WZROSTOWYMI DROBNOUSTROJÓW.

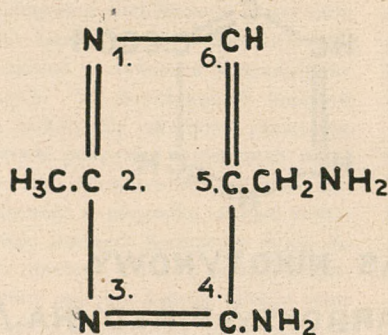
Badania nad odżywianiem drobnoustrojów chorobotwórczych posiadają zarówno teoretyczne, jak i praktyczne znaczenie. Teoretycznie jest rzeczą ważną poznanie zdolności syntetycznych poszczególnych ustrojów t. j. stwierdzenie, jakich substancji musi się ustrojowi dostarczyć w gotowej postaci, jeżeli ma się on prawidłowo rozwijać. Praktyczne znaczenie tych badań leży zarówno w poznaniu warunków życia drobnoustrojów, jak i w znalezieniu sposobu ich hodowania w ściśle określonych, dobrze poznanych warunkach.

Przedmiotem tego referatu jest zdanie sprawy z ba-

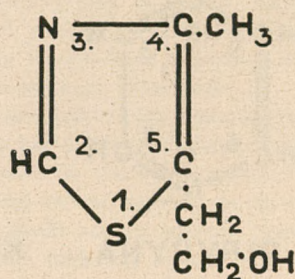
dań Knighta nad odżywianiem gronkowca złocistego *Staphylococcus aureus* (Biochemical Journal 31.731.936. 1937) oraz Müllera nad laseczkami błonicy *Bacillus diphtheriae* (Journal of biological chemistry 119, 121, 120, 225, 1937). Knight hodował gronkowca na pożywkach złożonych z glukozy oraz z żelatyny, hydrolizowanej w kwaśnym oddziaływaniu; by uzyskać odpowiednie dla wzrostu warunki należało dodać wyciągu z autolizowanych drożdży. W późniejszych badaniach wprowadził Knight drugi rodzaj pożywki, w którym w miejsce hydrolizowanej żelatyny użył mieszaniny aminokwasów. Czynniki wzrostowe, zawarty w wyciągu drożdżowym, można było zagęścić we frakcji rozpuszczalnej w alkoholu butylowym, nie dającej się wytrawić sublimatem; uzyskany olej poddano destylacji próżniowej i stwierdzono, że czynnik wzrostowy znajdował się wśród substancji wyżej wrzących. Obecność azotu, i to w postaci innej aniżeli grupy aminowej, czyniła możliwym przypuszczenie, że ma się tu do czynienia z pierścieniowym związkem azotowym; przypuszczenia autora zwróciły się w stronę związków pirydynowych. Odczyny barwne oraz widmo absorpcyjne w świetle nadfioletowym przemawiały za kwasem nikotynowym. Znaczenie kwasu nikotynowego dla wzrostu gronkowca złocistego wystąpiło wyraźnie w doświadczeniu, w którym okazało się, że dodanie tego kwasu do pożywki z glukozy i z hydrolizowanej żelatyny umożliwilo wzrost drobnoustrojów w takim stopniu, jak dodanie wyciągu drożdżowego. Było więc oczywiste, że jedynym brakiem pożywki żelatynowej był brak kwasu nikotynowego. Że istotnym czynnikiem był kwas nikotynowy, a nie jakieś zanieczyszczenie, dodawane wraz z jego roztworem, stwierdzono przez wykazanie, że nityl pirydynowy nie działa zupełnie, podczas gdy uzyskany zeń przez kwaśną hydrolizę kwas pirydynowy rozwija pełne działanie. Amid kwasu nikotynowego okazał się jeszcze czynniejszy od kwasu nikotynowego. Gdy jednak autor przystąpił do doświadczeń na pożywkę złożoną z aminokwasów w miejsce hydrolizowanej żelatyny, okazało się, że prócz kwasu nikotynowego potrzebny jest jeszcze inny czynnik wzrostowy, który znajdował się w wysokowrzącej frakcji z drożdży i który był widocznie zawarty w żelatynie, a brak go było w mieszaninie aminokwasów. W poszukiwaniu tego drugiego związku wypróbował Knight działanie aneuryny. Pożywka składająca się z glukozy, mieszaniny aminokwasów, kwasu nikotynowego i aneuryny, a więc zawierająca w swym składzie zupełnie ściśle określone pod względem chemicznym związki, stanowi dobre podłoże do wzrostu gronkowca. Kwas nikotynowy i aneuryna mogły więc w zupełności zastąpić czynniki wzrostowe zawarte w drożdżach. Kwasu nikotynowego względnie jego amidu należało użyć w stężeniu około 10<sup>-5</sup> molarnym, a aneuryny w stężeniu około sto razy mniejszym (10<sup>-7</sup> molarnym). Dalszym zadaniem autora było zbadanie, czy substancje, znajdujące się w wysokowrzącej frakcji destylatu, działające jako czynnik wzrostowy gronkowca, są identyczne z kwasem nikotynowym i aneuryną. Badaniem spektrofotometrycznym daje się stwierdzić, że frakcja wysokowrząca zawiera związek o widmie takim, jakie posiadają roztwory kwasu nikotynowego. Natomiast nie było prawdopodobne, by w wysokowrzącej frakcji oleju z drożdży mogła znajdować się aneuryna; za-

biegi preparatywne, jakim poddawano wyciąg drożdżowy, były zbyt gwałtowne, by dość wrażliwa na czynniki zewnętrzne aneuryna mogła im się oprzeć. Knight przyjął więc hipotezę pomocniczą, przypuszczenie, że w destylacie znajdują się produkty rozpadu aneuryny i gronkowiec złocisty może z tych odłamków budować cząsteczkę aneuryny. Prawdziwość tego poglądu udowodniono przez stwierdzenie, że 4 amino — 5 aminoetylo — 2 metylo-

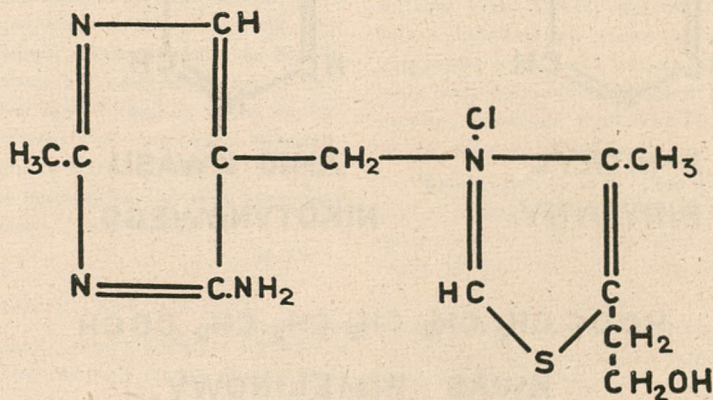
pirimidyna i 4 metylo — 5 β- hydroksyetylotiazol, które to związki można uważać za części składowe aneuryny, mogą zastępować w pożywce aneurynę. Wzrost gronkowca na uzupełnionej przez te związki pożywce będzie tylko wtedy miał miejsce, jeżeli użyto obydwóch związków: pirymidynowego i tiazolowego; drobnoustroje nie rosną, jeżeli użyje się tylko jednego z nich. Aneurynę mogą więc w danym przypadku zastąpić dwa składające ją człony.



4-AMINO-5-AMINO-  
METYLO-2-METYLO-  
-PIRYMIDYNA.



4-METYLO-  
-5-HYDROKSY-  
-ETYLOTIAZOL.



CHLOREK ANEURYNY.

Nie mniej ciekawe wyniki uzyskał Müller, badając warunki odżywiania laseczek błonicy. Drobnoustroje te rozwijają się dobrze, jeżeli pożywkę, zawierającą aminokwasy i związki mineralne, uzupełni się wyciągiem z wątroby. Wyciąg wątrobowy zawiera więcej aniżeli jeden czynnik wzrostowy, gdyż można go rozdzielić na dwie frakcje; jedną z takich frakcji był kwaśny wyciąg eterowy, drugą zaś stanowił wyciąg zawierający substancje nierozpuszczalne w eterze, ale dające się wyciągnąć alkoholem amylovym i 95% alkoholem etylowym. Pierwszą serię doświadczeń wykonał Müller na pożywkach aminokwasowych uzupełnionych frakcją wyciągu wątrobowego, nierozpuszczalną w eterze; zadaniem tych doświadczeń było zbadanie istoty chemicznej czynnika wzrostowego, znajdującego się w drugiej frakcji, tej która była rozpuszczalna w eterze. Müller otrzymał zagełszczone preparaty, których zbadanie chemiczne przedstawiało jednak ze względu na niewielką ilość

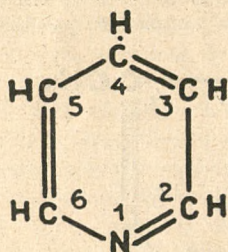
substancji czynnej szczególne trudności. Szczęśliwym zbiegiem okoliczności stwierdził autor, że substancja o podobnym działaniu do czynników wzrostowych zawartych w tej frakcji znajduje się w znacznej stosunkowo ilości w moczu koni i bydła. Posługując się tym materiałem uzyskał frakcję zawierającą kwasy organiczne, które rozdzielił następnie przez destylację próżniową na kilka części; jedna z nich okazała się czynna i udało się z niej uzyskać czysty kwas pimelinowy. Kupny kwas pimelinowy okazywał takie samo działanie jak preparat uzyskany z moczu względnie jak kwaśny wyciąg eterowy wątroby. Maksymalną czynność w swoim wpływie na wzrost laseczek błonicy rozwijał kwas pimelinowy już w stężeniu  $10^{-7}$  molarnym.

W drugiej serii badań podjął się Müller stwierdzenia istoty chemicznej czynnika zawartego w drugiej frakcji wyciągów wątrobowych. Czynnik w tej frakcji zawarty nie jest jednolity; przez destylację w próżni można rozdzielić

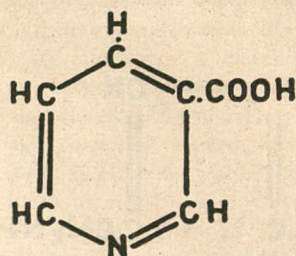


wyciąg na związki wrące w temperaturze niższej i wyższej. Do wzrostu laseczek błonicy są potrzebne obydwie frakcje. Ze związków zawartych wśród ciał wrących w niższej temperaturze izolował autor kwas nikotynowy i stwierdził, że jest on odpowiedzialny za wzrost błonicy. Do wzrostu laseczek błonicy należało go użyć w większym

stężeniu, niż kwasu pimelinowego, a mianowicie w stężeniu około  $10^{-5}$  molarnym. Istoty chemicznej związku zawartego w wyżej wrącej frakcji dotychczas nie udało się ustalić; dotychczas uzyskane przez Müllera wyniki zdają się i w tej pracy rokować dobre nadzieje.

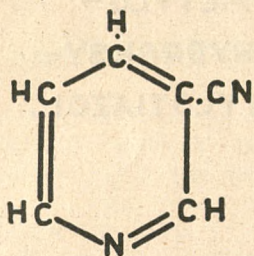
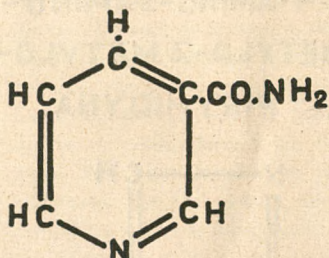


PIRYDYNA.



KWAS NIKOTYNOWY.

/ 3-KARBOKSY-PIRYDYNA./

3-NITRYL  
PIRYDINY.AMID KWASU  
NIKOTYNOWEGO.

KWAS PIMELINOWY.

Po przeczytaniu prac Knighta i Müllera nasuwa się pytanie, dotyczące roli czynników wzrostowych drobnoustrojów. O znaczeniu kwasu pimelinowego nic powiedzieć nie można; sprawa znaczenia aneuryny t. j. witaminy  $B_1$  jest przedmiotem licznych prac w odniesieniu do zwierząt wyższych w jej wpływie na przemianę węglowodanową; rola kwasu nikotynowego polega najprawdopodobniej na tym, że jest on, a raczej jego amid, składnikiem kofermentu odwodorowującego Warburga.

Czemu należy przypisać, że drobnoustroje, których zdolności syntetyczne w wielu kierunkach bardzo wielkie, są w niektórych sprawach zniesione? Referent nie może oprzeć się wrażeniu, że przyczyna tego leży w tym, że w normalnych warunkach życiowych posiadają dane drobnoustroje w swoich naturalnych pożywkach dostateczne ilości danych substancji, i że niejako „odzwyczaili” się od ich wytwarzania. Doświadczenia Kögla z odżywianiem grzybów zdają się być potwierdzeniem wymienionego wyżej przypuszczenia.

w. m.

## NOWY VIRUS ROŚLIN WYGLĄDAJĄCYCH ZDROWO.

Virusologia czyni szybkie postępy, przynajmniej w dziedzinie gromadzenia nowych niejednokrotnie bardzo sensacyjnych faktów, które przed badaczami tej dziedziny wciąż otwierają nowe horyzonty wraz z nowymi kłopotami. Takim kłopotliwym nowym wirusem jest odkryty przez K. M. Smitha (Parasitology 29 1937) virus występujący na korzeniach licznych roślin, które nie wykazują poza tym żadnych zmian chorobowych. Virus ten nie zakaża tej samej rośliny, w której korzeniach go wykryto, ale w przesączu może zakazić liście innych roślin odrębnych gatunków, wywołując ich plamistość, względnie lokalną nekrozę, nie przerzucającą się na inne liście. Jednym słowem jest to virus, występujący lokalnie na korzeniach i wywołujący schorzenia lokalne na liściach. Zanotowano występowanie tego wirusa na korzeniach wielu roślin, jak tytuń, pomidory, psianki, pierwiosnki, astry, pelargonie i wiele innych.

Jako roślin doświadczalnych użyto turzycy i fasoli, wysianych w szklarni w ziemi sterylizowanej bez dostępu owadów. Okazało się, że na korzeniach roślin hodowanych sterylnie virus nie występował, aczkolwiek wykrywano go w nasionach i młodych kiełkach; w roślinach dojrzałych zjawiał się na korzeniach jedynie w przypadku, gdy rośliny polewano niedostatecznie sterylizowaną wodą, braną ze zbiorników, znajdujących się w szklarni, które, jak się następnie okazało, w swym szlamie dennym zawierały virus. Zresztą polewanie roślin pochodzących z niezakażonych nasion także wywoływało zakażenie korzeni virusem, zaznaczyć jednak należy, że virus zjawiał się zawsze w korzeniach pobocznych roślin starszych. W sterylizowanych kulturach wodnych rośliny nie wykazywały zakażenia virusowego, jeśli go do wody pożywki podawano w znacznych nawet ilościach z przetartego soku korzeniowego. Zakażenie występowało tylko sporadycznie w przypadku jakiegoś uszkodzenia korzeni. Podobnie przesącze korzeniowe virusa nie zakażyło korzeni roślin zdrowych, o ile były uprzednio przeprowadzone przez kultury agarowe. Lokalne infekcje przez smarowanie liści wyciągiem korzeniowym virusa udało się wywołać u rzodkwi, szczawiu, rdestu, szpinaku, komosu, ogórka, porzeczki, mleczu, babki itp.

W poszczególnych doświadczeniach kontrolnych wykazywany virus wykazywał stosunkowo większą od innych znanych virusów odporność. Ginał w przesączu w temperaturze 72°. W wyciągu korzeniowym nie zabijała go temperatura nawet 75°, działająca przez czas dłuższy, gdyż jak się okazało w doświadczeniach kontrolnych tak spreparowany wyciąg wywoływał zakażenia lokalne na liściach. Wyszyszany stopniowo może być następnie ogrzany i trzymany w suchym cieple w 100° w ciągu 15 minut, nie tracąc po ponownym zwilżeniu swej żywotności. Niewątpliwie wszystkie przytoczone tu fakty pierwszej fazy doświadczeń wskazują, że mamy do czynienia z virusem, który nieco zakłóca porządek virusologii.

M. Ch.

#### ŁADUNEK ELEKTRYCZNY BAKTERYJ.

Powyższe zagadnienie zostało podjęte i interesująco opracowane w pracy Choucroun (Comp. R. Soc. Biol. 202).

Przedmiotem badań autorki było zachowanie się bakterij w trakcie elektroforezy tj. podczas przegrupowania w polu elektrycznym, wytworzonym w wodnej zawieszynie bakterij. Zjawisko to obserwuje się w każdej zawieszynie w polu elektrycznym. Kierunek ruchu cząsteczek wskazuje znak ich ładunku elektrycznego, zawsze przeciwnego do ładunku elektrody, do której zbieżają wskazane cząsteczki, szybkość zaś ich ruchu w stosunku do cieczy pozwala wnioskować o wielkości ładunku.

Po ustaleniu strony mechanicznej i elektrycznej ruchu cząsteczek w polu elektrycznym w drodze szeregu własnych doświadczeń kontrolnych, autorka skonstruowała specjalną kamerę, przeznaczoną do mikroskopowych pomiarów szybkości ruchu cząsteczek zawiesziny w trakcie elektroforezy. Brak miejsca nie pozwala na szczegółowy opis tego urządzenia oraz teoretycznych i matematycznych podstaw wykonanych pomiarów, w referacie tym ograniczam się tylko do uzyskanych ostatecznie wyników.

W metodycznie postawionych doświadczeniach kontrolnych, wykonanych na rozmaitych zawieszinach gumiguty okazało się, że wszystkie cząsteczki tych zawieszin wykazują ten sam ładunek elektryczny i jednakową ruchliwość w polu elektrycznym. Natomiast bakterie tej samej kultury i w tych samych warunkach wykazują ogromne zróżnicowanie pod względem szybkości, a co za tym idzie i wielkości noszonego ładunku. Po wykonaniu wielkiej liczby pomiarów, zawsze przekraczającej setkę dla danej kultury i zawiesziny, autorka stwierdziła, że w danej kulturze największa liczba bakterij wyróżnia się pewną średnią szybkością, liczba zaś bakterij o szybkościach wyższych i niższych od tych szybkości średnich jest bardzo mała.

Z otrzymanych liczb pomiarowych można było wykreślać dla każdej zawiesziny krzywe, które okazały się charakterystyczne dla określonych zawieszin oznaczonych bakterij. Dokładne badania wyjaśniły, że dla zawieszin zawierających dwa gatunki bakterij uzyskane krzywe szybkości nie są wynikiem nakładania się krzywych typowych dla każdego z danych gatunków wziętych oddzielnie, lecz znacznie różnią się od krzywych teoretycznych, wykreślonych na podstawie założenia, że każda z wymieszanych kultur bakterieryjnych zachowa w mieszaninie swoją typową krzywą. Zachodzi więc w mieszaninie wzajemne oddziaływanie bakterij na siebie, wskazujące że środowisko mieszaniny jest inne niż środowisko każdego z tych gatunków oddzielnie.

Zjawisko to jest tym ciekawsze, że bakterie zachowują wielkości swego ładunku elektrycznego nawet w środowiskach z dodatkiem soli wielowartościowych, które oddziałują bardzo wyraźnie na ładunek martwych zawieszin. Wzajemne więc oddziaływanie bakterij autorka przypisuje substancjom aktywnym, wydzielanym przez bakterie w trakcie ich własnego metabolizmu.

Wynika stąd, że w tej samej kulturze rozmaite populacje o rozmaitych właściwościach dziedzicznych powinny oddziaływać na siebie w kierunku wzajemnego wyrównywania wielkości ładunków elektrycznych, te zaś ostatecznie w każdej fazie istnienia kultury, będąc charakterystyczne dla populacji, mogą je rozdzielać. Rzeczywiście fakt ten został potwierdzony doświadczalnie. Okazało się w pierwszej fazie badań, że kultury bakterij, pochodzące z tego samego źródła, wyhodowane w środowiskach, zawierających białko jaj, lub na kartoflu pokrytym gliceryną, charakteryzowały się zupełnie odrębnymi krzywymi szybkości.

Powstała więc myśl rozdzielenia danej kultury bakterij z odrębnymi szybkościami według ich szybkości, tj. według ładunków w polu elektrycznym.

Użyto w tym celu bakterij tuberkulicznych. Zawieszinę ich poddano elektroforezie w polu elektrycznym 20-woltowym przez czas dostateczny, by najszybsze bakterie (o największym ładunku elektrycznym) zdążyły przewędrować do anodowej części kamery. Wyławiano je stąd i oznaczano jako A+, jednocześnie bakterie, które pozostały w tym samym czasie w katodowej części kamery, więc najpowolniejsze (o najmniejszym ładunku elektrycznym) wyławiano także i oznaczano jako A—.

Uzyskane w ten sposób dwie grupy bakterij poddano powtórnej elektroforezie, uzyskując w ten sam sposób z próby A+ nowe próby A++ (z końca anodowego) i A+—

(z końca katodowego) Z próby A— uzyskano analogiczne próby: A—+ i A— —.

Z wskazanych prób zrobiono posiewy i założono hodowle. Po 6—8 tygodniach, gdy kultury uznano za dostatecznie dojrzałe, wyznaczono dla każdej elektroforolizy krzywe szybkości bakterij. W wyniku dla kultur A++, jak się tego należało spodziewać, krzywe szybkości różniły się od krzywej szybkości kultury wyjściowej. A, której średnie szybkości były o wiele niższe od średnich szybkości kultur A++, ale o wiele wyższe od średnich szybkości dla hodowli A— —. Otrzymało się więc z tego samego szczepu dwa szczepy pochodne: szczep szybkich i powolnych bakterij, które utrzymywały się w dalszych posiewach. Różnice te jednak w długotrwałych hodowlach zacierają się stopniowo i w poszczególnych przypadkach uzyskiwano szybkości średnie, typowe dla kultury wyjściowej.

Autorka tłumaczy to tym, że stosowane frakcjonowanie elektryczne nie mogło być w warunkach doświadczalnych najzupełniej dokładne, ponieważ pewna liczba powolnych bakterij mogła znajdować się na końcu anodowym, jak też pewna liczba bakterij szybkich mogła znajdować się na końcu katodowym. W dalszych hodowlach klony tych bakterij, znajdując dogodnie dla siebie warunki rozwojowe, mnożyły się coraz intensywniej i różnice w krzywych szybkości zacierają się. Aby więc otrzymać trwałe odmiany bakterij o określonych szybkościach, wypadało wysiewać bakterie wzięte z tak wielkich rozcieńczeń, aby otrzymać kolonie izolowane, pochodzące każda z jednej bakterii. Rzeczywiście doświadczenia takie zostały wykonane. Dla kultur wyhodowanych w ten sposób otrzymano krzywe szybkości o wiele węższej rozmieszczone w stosunku do osi odciętych, niż krzywe kultur wyjściowych. Krzywe takie przemieszczają się na osi szybkości jeśli np. znacznie zakwasic środowisko zawiesiny, ale natychmiast przybierają dawny zarys, gdy badanie zostanie przeprowadzone w pierwotnym środowisku. Gdy się wychodzi z takiej kultury, nie można już przeprowadzić nowej selekcji, otrzymujemy wciąż stałe i statystycznie jednakowe rozdzielanie szybkości w zawieszynie.

Można w tej drodze uzyskać czyste linie ze stałą i dziedziczną szybkością, czyli bakterie, które w określonym środowisku i określonych warunkach doświadczalnych noszą określoną wielkość ładunki elektryczne. Z tego punktu widzenia można rozpatrywać kulturę wyjściową jako dziką, utworzoną z nakładania się wzajemnego dużej liczby czystych linii. Nie jest także wykluczone, że poszczególne czyste linie w ten sposób wyizolowane będą charakteryzowały się ciekawymi właściwościami biologicznymi, różnymi od właściwości kultury dzikiej.

Podobne wyniki otrzymano dla bakterij innego gatunku: *Bacillus pyocyaneus*. Z dzikich kultur zostały przez autorkę wydzielone czyste linie z krzywymi szybkości, trwałymi tak długo, jak długo dana linia zachowała swoje biologiczne i morfologiczne cechy. Dla jednej z tych linii krzywa szybkości, wybitnie różniła się od krzywej kultury wyjściowej, zachowała się w ciągu 30 przesiewów. W drugim przypadku dla linii wyróżniającej się jaskrawie zielonym zabarwieniem stała szybkość zachowała się w ciągu 6 posiewów i uległa zmianie po siód-

mym przesiewie wraz z zanikiem zabarwienia, charakterystycznego dla bakterij tej linii.

Dwie inne linie, pochodzące z bakterij anormalnych, ogrzewanych do 50°, charakteryzowały się krzywymi szybkości bardzo typowymi, wyróżniającymi się bardzo ciasnym rozstawieniem szybkości na osi odciętych, ustawionych w pobliżu szybkości średnich.

Nie ulega więc wątpliwości, że badania autorki dostarczyły nowej i bardzo ścisłej metody selekcjonowania bakterij, pozwalającej nie tylko na dosyć precyzyjne odseparowanie linii czystych w kulturach wyjściowych, ale rozpoznanie tych jako takich.

Na uwagę zasługuje jeszcze jedno spostrzeżenie. Autorka stwierdziła, że bakterie, mające postać krótkich pałeczek, poruszają się w polu elektrycznym w kierunku anody, po zmianie zaś kierunku pola płyną do nowej anody tym samym końcem, który był przed tym zwrócony do dawnej anody. Chociaż więc oba końce bakterij nie są morfologicznie zróżnicowane, wykazują jednak wyraźną odmienną biegunowość elektryczną, co jest niewątpliwie związane z innym przebiegiem procesów przemiany materii na obu biegunach bakterij i występowaniem wyraźnego gradientu fizjologicznego.

W wyniku wszystkie spostrzeżenia autorki tej interesującej pracy wskazują, że powierzchniowy ładunek elektryczny bakterij jest bardzo charakterystyczną dla nich cechą, pozwalającą na wyodrębnienie nowych odmian i przeprowadzenie selekcji. Dla biologów szczególnie ciekawy wydaje się związek między tym ładunkiem powierzchniowym, a właściwościami biologicznymi bakterij, co niewątpliwie otwiera perspektywy nowych interesujących badań.

M. Ch.

#### OBIEKTYWIZACJA EMOCYJ.

Sprawa opracowania metod obiektywnego badania centralnego układu nerwowego przy emocjach zajmuje uwagę badaczy nie tylko ze względu na znaczenie teoretyczne, lecz również i z przyczyny ogromnej jej wagi praktycznej.

Czynnik emocji np. w pracy lotnika, kierującego maszyną w ciężkich tak często warunkach, w dużym stopniu utrudnia ocenę danych doświadczalnych, dotyczących wpływu działania fizjologicznego lotu na organizm lotnika.

Cały szereg autorów (Hakkebusch, Glaser, Moraczewski i inni) stosowało poprzednio metody czysto chemiczne, oznaczając adrenaliny, cukier, wapń, katalazę we krwi.

Metoda nowa jest bardzo oryginalnie pomyślana. Opracowana ona została w Lekarskiej Akademii wojskowej w Leningradzie przez M. Gordona (Wojen. Med. Żur. T. IV, z. 6). Znalazła ona swoje podstawy w rozwoju filogenetycznym, czyli w historii rozwoju centralnego układu nerwowego.

W historii rozwoju rodowego ciała prądkowane (*corpora striata*) mózgu są starsze, wcześniejsze od kory mózgowej. Są one u niższych kręgowców regulatorami funkcji ruchowych i procesów wegetatywnych. Otóż przy rozluźnieniu kontaktu kory z *corpus striatum*, przy osłabieniu, czy czasowym ustaniu regulującej i hamującej czynności ko-

ry mózgowej, przychodzą do głosu starsze rodowo funkcje *corpus striatum*, nie hamowane przez czynność kory.

Stwierdzić wtedy daje się, przy nie opanowaniu przez regulujące działanie kory, przejawy automatyzmu, odruchów, stojących w związku z czynnością ciałek prążkowanych. Odruchy owe są funkcjami organizmu nie tylko dawnymi filogenetycznie, lecz również wczesnymi ontogenetycznie, a więc są to funkcje wegetatywne, przejawiające się w rozwoju osobniczym już w okresie niemowlęcym, jak ssanie, polykanie, żucie, czyli zjawiska, związane z automatyzmem ust (automatyzm oralny). Według *Bechterewa* między ciałkiem prążkowym i wzgórkami wzrokowym (*Thalamus opticus*) istnieje ścisła współzależność, oba są ściśle związane z wyższymi centrami wegetatywnymi układu nerwowego. Przez *Thalamus opticus* ośrodki wegetatywne są związane z korą mózgową i *Thalamus* jest miejscem skrzyżowania się dróg od centrów wegetatywnych do narządów wykonawczych, więc szereg odruchów odbywa się za pośrednictwem wzgórka wzrokowego. Ważny jest dla sprawy emocyj fakt, co wykazał doświadczalnie i przez obserwację kliniczną *Bechterew*, że podrażnienie wzgórka wzrokowego powoduje objawy emocji, zniszczenie zaś wzgórka powoduje zanik zdolności przejawów emocjonalnych. W opracowaniu metody oparł się *Gordon* na okoliczności, że emocje związane są z częściami mózgowia filogenetycznie starszymi od kory. Drogi emocyj spotykają się, krzyżują się z innymi, również starymi filogenetycznie, więc z drogami odruchów wegetatywnych, przede wszystkim związanych z czynnościami mięśni żwaczy i mięśniówką przewodu pokarmowego.

Otóż to skrzyżowanie się dróg odruchowych i emocjonalnych umożliwia wykorzystanie odruchów układu cralnego do określenia stopnia przejawów emocjonalnych.

Autor posługiwał się skokami spadochronowymi z wieży, dostarczającymi odpowiednich możliwości badawczych. Zrozumiał, że takim skokom nietrenowanych lub mało trenowanych osób towarzyszą nieodzownie wyraźne stany emocjonalne. Przeważającym składnikiem tego rodzaju emocji jest element strachu, jako właściwości zachowawczej, naturalnej, dawniej w historii rozwoju rodowego. Więc lokalizacji centrów i dróg, związanych z tym uczuciem, wypada szukać również w okolicach filogenetycznie starych, dominowanie bowiem strachu jest raczej cechą regresywną, opanowanie go zaś przy udziale kory mózgowej, młodszej rozwojowo, niby wyzwala człowieka z pęt prymitywizmu wegetacji. Stąd też w badaniu stanu emocjonalnego przy skokach spadochronowych wypadało zestawiać strach z innymi objawami prymitywnej wegetacji organizmu, a więc ze zjawiskami odruchów oralnych.

Wszystkie wyniki badań potwierdzają założenie teoretyczne o roli oralnych odruchów w emocjach.

Metoda *Gordona* może być stosowana w badaniach natężenia emocji przy skokach spadochronowych z samolotu, przy skokach treningowych z wieży, jak również do badań kwalifikacyjnych kandydatów do zawodu lotnika i zawodów podobnych. Może ona mieć zastosowanie i w obiektywizacji wielu innych emocji, szczególnie związanych z przebywaniem na placu boju.

Jednocześnie z odruchami oralnymi uwzględniano rów-

nież stan podniecenia lub przygnębienia, zjawiska trzęsienia rąk, powiek, języka i inne zakłócenia. Przyspieszenie tętna dochodziło średnio do 130—150 uderzeń na minutę, u poszczególnych zaś osób do 175—200, a nawet do częstości uniemożliwiającej liczenie.

K. B.

#### Z FIZJOLOGII PRACY LOTNICZEJ.

Ze względów przede wszystkim praktycznych ważna jest sprawa maksymalnie dopuszczalnych wysiłków pilota przy długotrwałych lotach. *Jegorow* badał ostatnio wpływ dużych przelotów na organizm lotnika (*Fizioł. Ż. SSSR. T. XIX*). Doświadczenia obejmowały zmiany wymiany gazowej, układu krwionośnego, składu moczu, liczby czerwonych i białych ciałek krwi, temperatury i ciężaru ciała. Przeprowadzono również badania psychofizjologiczne na podstawie testów psychotechnicznych.

Przed każdym wzlotem i bezpośrednio po wylądowaniu wykonywano dokładne badania lekarskie. Nieprzerywany lot trwał w poszczególnych etapach do 9 i pół godzin,

Otrzymane dane wymiany gazowej (wentylacja, pobranie tlenu, wydalanie dwutlenku węgla, zużycie energii) w pierwszym etapie lotu mają nadwyżkę w stosunku do wymiany podstawowej przeciętnie do 100%, w następnych etapach nadwyżka ta znacznie spada. Zużycie energii w pracy pilota okazało się niezbyt wielkie, jednak odczuwał on nie raz bardzo duże zmęczenie, więc sama tylko wymiana materii nie stanowi jeszcze wystarczającego kryterium natężenia pracy lotnika, oprócz bowiem warunków fizycznych w grę tu wchodzi czynniki psycho-neurologiczne.

Ze strony układu krwionośnego nie zostało wykazane żadne większe odchylenie pod wpływem długotrwałego lotu. Zmiany w liczbie czerwonych i białych ciałek krwi po przelocie były nieznaczne i niestałe. Analiza moczu stwierdziła u pilota występowanie glikozurii o charakterze przejściowym. Sprawa glikozurii lotników wymaga badań specjalnych i stoi w związku z czynnikami neuro-psychicznymi. Uwaga szczególna w pracy lotnika przypada sprawie emocji z nią związanych. Nieraz jedyną drogą do wytłumaczenia danych liczbowych jest uwzględnienie czynników emocjonalnych, związanych z pracą lotnika, kierującego maszyną często w groźnych warunkach. Na podstawie otrzymanych danych można przyjąć, że nieprzerwane loty trwające do 10 godzin, nie wywołują w organizmie lotnika jakich bądź zmian patologicznych i przy dostatecznym treningu lotnika są dopuszczalne z punktu widzenia fizjologicznego i klinicznego. Jak ważne jest znaczenie treningu w pracy lotniczej, podkreśla fakt, że zmiany we wszystkich badanych narządach występowały podczas następujących po sobie etapów lotu mniej ostro, niż w etapie początkowym, właśnie wskutek wprawy i dostosowania się organizmu do warunków lotu.

Uwzględnienie czynnika emocji zależne jest od wypracowania i udoskonalenia obiektywnych metod badania i dobrej sposobności ku temu dostarczają skoki spadochronowe.

K. B.

POWSTRZYMYWANIE ROZWOJU NOWOTWORÓW  
ZŁOŚLIWYCH.

Na powstrzymywanie wzrostu nowotworów złośliwych znamy wiele sposobów, z których niektóre znajdują nawet zastosowanie w praktyce lekarskiej, żaden jednak z dotychczasowych środków leczniczych nie daje pewności zwalczania nowotworu. Wobec tego stanu rzeczy badania nad substancjami, powodującymi zwolnienie wzrostu nowotworów, ciągle jeszcze mogą posiadać wielką wagę praktyczną i z tego względu zasługują na szczególniejszą uwagę.

Z najnowszych wyników należy wymienić wyniki polskich badań, M. Gatty-Kostyala, M. Paszkowskiej i Z. Zakrzewskiego (Bull. Acad. Cracov. S. B. II, 1937). Autorowie ci zastrzykiwali myszom i szczurom, którym wszczepiono sarkomę Ehrlicha, wyciągi z grzybów, należących do rodziny *Polyporaceae*. W najlepszym przypadku otrzymano prawie dwukrotnie przedłużenie czasu życia chorego zwierzęcia.

Podobne wyniki otrzymali ostatnio R. M. Brickner i R. E. Grant (Science Vol. 86, no 2237, 1937), zastrzykując szczurom, zaszczipionym nowotworem złośliwym, cukrzacz żelaza. W pierwszej serii doświadczeń jedynie 12 zwierząt spośród 36-u reagowało zwolnieniem wzrostu nowotworu. Wówczas zastosowano podwójne iniekcje barwika i cukrzacu żelaza, i osiągnięto lepsze wyniki. Dawkowanie barwików i cukrzacu było rozmaite. Jako przykład, przytaczają autorowie następującą serię: przez 3 dni zastrzykiwano czerwień obojętną, po czym po dwóch dniach przerwy wstrzyknięto cukrzacz żelaza. U 23 zwierząt na 31 po 24 godzinach nastąpiło zatrzymanie wzrostu nowotworu. Zbadanie leczonych nowotworów na skrawkach histologicznych wykazało, że większość komórek nowotworowych została zabita; jedynie koło większych naczyń zaobserwowano nieliczne gniazda komórek nietkniętych, które prawdopodobnie były źródłem dalszego odradzania się nowotworu.

Brickner i Grant podkreślają, że jedynie w paru przypadkach udało się spowodować kompletne wyleczenie, oraz, że opisany zabieg powoduje czasem śmierć zwierzęcia. Pomimo to jednak wyniki ich badań są bardzo obiecujące.

I. S.

OBSERWACJE ŻYWEGO NOWOTWORU.

Dwaj badacze amerykańscy, A. G. Ide i S. L. Warren, w pracy, przedstawionej przed Nat. Acad. of Sciences, w październiku 1937 r. (streszczenie w czasopiśmie „Science“)\*, donoszą o badaniach, których technika jest interesująca. W wycięte w uchu królika okienko, założone błonką z octanu celulozy, wszczepiono fragment nowotworu, po czym przeprowadzono obserwację naczyń krwionośnych pod 900-krotnym powiększeniem, a z otrzymanych obrazów sporządzono film kolorowy. Jako najważniejszy wynik należy przytoczyć pęknięcie drobnych naczynek wewnątrz nowotworu i dostawanie się drobnych fragmentów tkanki nowotworowej do obiegu krwi.

I. S.

PODAWANIE DOUSTNE INSULINY.

Ponieważ pielęgnowanie chorych na cukrzycę przez stosowanie zastrzyków insuliny jest kłopotliwe, ogranicza bowiem swobodę ruchów pacjenta i wymaga ciągłej obecności osoby, obznajmionej z zastrzykami, prace nad wynalezieniem innego sposobu utrzymywania diabetyków przy życiu mogą mieć duże znaczenie praktyczne. Temat ten porusza praca J. R. Murlina, L. E. Junga i W. A. Philipsa, przedstawiona przed Nat. Acad. of Sciences, w październiku 1937 (streszczenie w „Science“)\*\*). Autorowie ci zajęli się zbadaniem, w jakich warunkach insulina, podawana doustnie, mogłaby być przyswajana przez organizm pacjenta. Doszli oni do wniosku, że równocześnie z insuliną należy podawać dwa rodzaje substancji: usuwającą śluz z błony śluzowej, oraz obniżającą ciśnienie powierzchniowe. Doświadczenia swe przeprowadzali na psach, podając im płyn, w którego skład wchodziły: heksylresorcinol w słabym roztworze, słaby roztwór węgla sodowego, oraz sto jednostek insuliny. Wyniki tych prób nie były zupełnie zadowalające. U niektórych psów skonstatowano wprawdzie silny spadek cukru, lecz wahania indywidualne były zbyt wielkie, by można było wysnuć jakiegokolwiek pozytywne wnioski. Poza tym zaś postępując w powyższy sposób, nie możnaby uniknąć wielkiego zużycia insuliny. Na razie więc praktyczne stosowanie tej metody pozostało kwestią przyszłości.

I. S.

WPLYW KUBKA WZROKOWEGO NA OTACZAJĄCĄ  
TKANKI.

Materiałem do wytworzenia soczewki w oku zwierząt kręgowych jest nabłonek przylegający do kubka wzrokowego. Soczewka w warunkach normalnych pochodzi wyłącznie z nabłonka ektodermalnego. Szereg autorów wykazało jednak, że nie tylko nabłonek przylegający do kubka wzrokowego może tworzyć soczewkę, ale zdolność tę posiada i nabłonek innych części ciała, jak np. tułowia, kieszonek skrzelowych itd.

Ostatnio Popow (Arch. russ. Anat. Hist. Embr. Nr 2, 1937) opisał wpływ kubka wzrokowego nie tylko na nabłonek, lecz i na inne tkanki, nie mające zasadniczo związku z genezą soczewki. Doświadczenia swoje wykonywał Popow na kijankach żab. Przeszczepiał on kubki wzrokowe żaby X na Y, umieszczając wycięte oko zarodkowe w poprzednio przygotowanej kieszonce pomiędzy zawiązkami kończyny przedniej i tylnej. Po kilku dniach zwierzę utrzymało i badał histologicznie. Autor stwierdził, że różne tkanki pochodzenia ektodermalnego, entodermalnego i mezenchymatycznego, które znajdowały się w pobliżu transplantatu, podlegały jego wpływowi i przekształcały się na twory mniej lub więcej przypominające soczewkę. Jedne tkanki, jak np. nabłonek jelita tworzyły kulę, histologicznie jednak nie ulegały przekształceniu, inne natomiast przypominały nabłonek soczewki.

W dalszej serii doświadczeń Popow wszczepiał w miejsce usuniętej soczewki fragmenty różnych tkanek i narządów, jak np. mózgu, rdzenia, części pęcherzyków ocznych.

\* Vol. 86, No 2236, 1937.

\*\* Vol. 86, No 2236, 1937.

słuchowych, nabłonka węchowego, kawałeczki skóry, prancerza itd. Prawie wszystkie tkanki tworzyły „soczewkę“, przy czym komórki ulegały daleko idącemu przekształceniu. Opornie zachowywały się jedynie wszczepiane pęcherzyki słuchowe, które zawsze bardzo się rozrastały i tworzyły wielkie pęcherze, nie mieszczące się w kubku wzrokowym.

Wyniki doświadczeń wskazują, że jakkolwiek tkanki posiadają pewne zdeterminowanie, zachowują mimo to swe możliwości twórcze. O ile w pewnym określonym czasie jakiś bodziec wpłynie na niezupełnie zróżnicowane tkanki, mogą one ulec przekształceniu i przemianie w znaczeniu histologicznym. Przemiana będzie tym łatwiejsza, im nowo powstała tkanka będzie miała prostszą budowę. Przekształcenie szeregu wyżej wymienionych tkanek w twór soczewkowaty uważa Popow za ich uwstecznienie — regresję. Na przekształcenie transplantowanej tkanki wpływa bardzo wiek zwierzęcia — dawcy i zwierzęcia — odbiorcy. W stadiach starszych występuje specjalizacja poszczególnych tkanek i wówczas już nie są one zdolne do przemiany. J. Kr.

#### NOWA TECHNIKA BADAŃ NAD JAJAMI SSAKÓW IN VITRO.

Moricard i Fonbrune ogłosili ostatnio w Archives d'Anatomie Microscopique 33, 1937 wyniki swych prac nad izolacją i hodowlą jaj myszy.

Jaja te izoluje się z jajnika samicy, której przed tym przez 4 dni zastrzykiwano ekstrakt z surowicy ciężarnej kobyły. Zawarty w tej surowicy hormon z przedniego płata przysadki (mitozyna) powoduje szybki wzrost i dojrzewanie pęcherzyków Graafa. Przy ich rozrywaniu oocyty przechodzą do środowiska, skąd pipetą przenosi się je po 6—20 do kropli surowicy myszy w komorze wilgotnej i hoduje w termostacie w 37°.

W sprzyjających warunkach przechodzą oocyty normalne podziały redukcyjne, wydzielając po 10 godzinach pierwsze a potem drugie ciało kierunkowe i wreszcie rozpoczynają bródkowanie partenogenetyczne (do 16 blastomerów), po czym degenerują. Podczas podziału zanika w oocycie błyszczące jąderko, a pojawia się przezroczyste wrzecionko kariokinetyczne i płytka równikowa. Ciało kierunkowe ma około 10  $\mu$  średnicy i posiada taką samą cytoplazmę, jak oocyt. Degeneracja charakteryzuje się powstawaniem wakuoli w błonie przejrzystej i cytoplazmie, zanikiem ziarnistości i rozpadem oocytu na fragmenty. Towarzyszy temu amitotyczny podział jądra.

Oocyty rozwijają się dobrze tylko wtedy, gdy środowisko stanowi surowica z myszy dojrzałych z okresu rui lub ciąży. Drugie ciała kierunkowe wydzielają się, jeśli do surowicy dodano ekstraktu embrionalnego z myszy. Bródkowanie partenogenetyczne występuje tylko w obecności tkanki przysadki lub tarczycy.

Hodowanie oocytów w surowicy, podgrzewanej przez 3 godz. w 56°, hodowanie w surowicy innych zwierząt, a tym bardziej w innych płynach (płyn pęcherzyka Craafa) lub płynach sztucznych (Ringera, Tyrode, Ringer-Locka) nie daje żadnego efektu, gdyż jaja degenerują bardzo szybko.

Jeśli chodzi o wpływ tkanek, to mięśnie hamują rozwój oocytów, grasicca i śledziona nie wpływają zupełnie, na-

tomiast przysadka i tarczyca pobudzają je wybitnie do dojrzewania a nawet bródkowania. Światło także wykazuje wpływ hamujący. Z substancji nieorganicznych i organicznych kryształek Na Cl wywołuje przejściowe deformacje oocytów, kwas cholanowy — deformację, połączoną z wydzielaniem jakiejś przejrzystej substancji, kochilcylna zaś powoduje degenerację jąder oocytów, nie działając zupełnie na jądra innych komórek.

Próbowano zbadać w oocytach obecność witaminy B<sub>2</sub>, lecz nie wykryto charakterystycznej dla laktofawiny zielonej fluorescencji; możliwe, że jest ona tutaj w jakiejś formie zredukowanej. Jak wiadomo, laktofawina odgrywa w metabolizmie glucydów bardzo poważną rolę.

Zdaje się, że technika, zastosowana przez Moricard i Fonbrune, może mieć wielkie znaczenie w badaniach nad genetyką oraz nad izolacją substancji, które wywołują dojrzewanie i zapłodnienie jaj, dalej nad surowicą i mechanizmem recepcji komórek.

T. G.

#### BADANIA LIMNOLOGICZNE NAD FITO- I ZOOPLANKTONEM W LANGENARGEN NAD JEZIOREM BODEŃSKIM.

Jednym z ciekawszych zagadnień współczesnej limnologii jest poznanie związku między składem chemicznym wody jezior, a ich produkcją planktonu roślinnego i zwierzęcego. H. Vetter (Int. Rev. Bd. 34, 1937) podaje ostatnio szereg interesujących danych, których tematem jest próba określenia warunków odżywiania się pelagicznych skorupiaków. Wysłunięto dwa zasadnicze pytania: 1. Co dzieje się z fitoplanktonem w czasie stagnacji i cyrkulacji jeziora i 2. W jakim stopniu fitoplankton może być użytkowany przez zooplankton.

Badania trwały w ciągu roku 1935. Jezioro Schleinsee wykazywało pod względem rozwoju planktonu zwierzęcego dwa wyraźne okresy wegetacyjne, a mianowicie 1. pełnej cyrkulacji jesiennej do pękania lodów i 2. okres od pękania lodów do pełnej cyrkulacji jesiennej. W pierwszym okresie fitoplankton składał się prawie wyłącznie z okrzemek, wśród których najliczniej występowały cztery gatunki: *Asterionella formosa*, *Cyclotella melosiroides*, *C. comta* i *Synedra acus*. W następnym okresie z okrzemek pozostaje tylko *Cyclotella*, która jednak wkrótce ustępuje miejsca rozwijającym się silnie zielenicom, sinicom i wiciocom.

Wpływ produkcji fitoplanktonu na skład chemiczny wody zaznaczał się wyraźnie. Z całą pewnością stwierdzono, że powstawanie w metalimnionie maksimum tlenowego jest wynikiem asymilacyjnej działalności fitoplanktonu, przy czym główną rolę odgrywają w tym procesie sinice. Najwyższe nasycenie wody tlenem, zgodnie z obserwacjami Minder a, przypadało na zakończenie stagnacji letniej, i wtedy dochodziło do 130% na głębokości 5 m. Ilość SiO<sub>2</sub> w wodzie również okazała się związana z rozwojem okrzemek; zwiększanie się ilości tych ostatnich powodowało zmniejszanie się zawartości rozpuszczonej w wodzie krzemionki. Od cyrkulacji jesiennej do wiosennej spadek ten wyniósł 750 mg/cbm. Si. Związana krzemionka opada w postaci organizmów okrzemkowych na dno jeziora i tam, zdaniem autora, pozostaje, w każdym razie nie wra-

cając w następującym roku do obiegu. Fosforany występowały w jeziorze tylko w małych ilościach, 3 mg/cbm P, i tylko podczas wczesnej wiosennej i jesiennej cyrkulacji. Przypuszczalnie fosforany przenoszone podczas cyrkulacji od hypolimnionu do góry zostają wiązane i przemieniane zaraz w fosfor organiczny, który wprawdzie przy obumieraniu jednych gatunków zostaje chwilowo uwalniany, lecz zaraz jest zużytkowywany przez inne osobniki. O zawartości azotanów nie wiele można było powiedzieć. W lecie wykryć się dały tylko ich ślady. W zimie występowały przeciętnie w ilości 100 mg/cbm N. W hypolimnionie do początków sierpnia trwał stały wzrost azotu amoniakalnego, fosforanów, żelaza i krzemionki. W sierpniu ilość tych składników dalej wzrastała, przy czym zawartość tlenu zmniejszyła się do zera, a pojawił się siarkowodor.

W związku z powyższymi zmianami w chemizmie wody hypolimnionu wytworzyła się w nim swoista biocenoza, złożona przede wszystkim z flory bakteryjnej. Z pośród niej opracowano bakterie siarczane. Rozwój ich był tak silny, że w okresie wzrostu zawartości amoniaku i siarkowodoru, a równoczesnego zmniejszania się ilości tlenu do zera, przeciętnie osiągały one olbrzymią liczbę 40.000/cm<sup>3</sup>. Jednak największą ilość bakterii siarczanych znaleziono w jeziorze tuż przed nadchodzącą cyrkulacją jesienną, przy wysokiej koncentracji tlenu. Stąd można wyciągnąć wniosek, iż przed pełną cyrkulacją w jeziorze stosunek siarkowodoru do tlenu jest dla bakterii siarczanych najkorzystniejszy. Nie zgadza się to z badaniami Utermöhl'a, według którego bakterie siarczane w epi- i metalimnionie w ciągu roku występowały tylko w małych ilościach, natomiast największe ich ilości trzymały się w czasie stagnacji letniej wyłącznie warstw ubogich w tlen.

Badania nad zawartością przewodności pokarmowego skorupiaków były prowadzone w r. 1934 i 1935 w zbiornikach

Schleinsee, Schussen-Altwasser i Bühelweiher. Autor twierdzi, że nie jest słuszne mniemanie, jakoby glony mające pancerzyki nie były trawione przez zooplankton, a przynajmniej nie dotyczy to większości gatunków.

Zawartość przewodności pokarmowego skorupiaków w poszczególnych miesiącach przedstawiała się następująco: styczeń i luty — okrzemki, marzec i kwiecień — delikatna masa, resztki *Dinobryon*, *Cyclotella* pojedyncze *Cryptomonadinae*, maj — delikatna masa nie dająca się bliżej określić, resztki okrzemek, czerwiec i lipiec — bardzo delikatna i ziarnista masa, w małej ilości resztki *Cyclotella*, sierpień — puste, wrzesień — *Cyclotella* w większej ilości i *Trachelomonas*, delikatna masa już nie występuje, październik — detritus, okrzemki i małe ilości *Cryptomonadinae*, listopad i grudzień — okrzemki. Zawartość przewodności pokarmowych zależała zupełnie wyraźnie od pożywienia zawartego w wodzie. Z małymi wyjątkami *Cyclotella* stanowiła główną część pokarmu, dochodząc do kilkuset w jednym przewodzie.

O zależności rozwoju poszczególnych gatunków zooplanktonu, a zwłaszcza o ich ilościowym uzależnieniu od ilości planktonu roślinnego zawartego w wodzie jeziora na razie nie powiedzieć nie można, dopóki nie zostanie bliżej wyjaśnione w jakim stopniu pojedyncze gatunki fitoplanktonu wpływają na wzrost i mnożenie się pojedynczych organizmów zooplanktonowych. Muszą to jednak być badania eksperymentalne.

Dzięki powyższym żmudnym badaniom zostało częściowo przedstawione rozmieszczenie fitoplanktonu w jeziorze w zależności od niektórych jego cech hydrochemicznych, oraz poruszone zagadnienie odżywiania się planktonu zwierzęcego. Stacja w Langenargen prowadzi dalsze badania w tym kierunku i zapowiada wkrótce dalsze publikacje na powyższy temat.

K. St.

## OCHRONA PRZYRODY

### KRYZYS OCHRONY PRZYRODY.

Kiedy w Nrze 5 b. r. „Wszczęświata“ pisałem, że realizacja Parku Narodowego w Tatrach jest już bliska, opierałem się na dostatecznie pewnych, jakby się zdawało, przesłankach, przedstawionych w tymże artykule p.t. „Komisja Organizacyjna Parku Narodowego Tatrzańskiego“. Dla nawiązania z jego treścią przypomnę, że Pan Minister W. R. i O. P. powołał 25.V.1936 r. Komisję Organizacyjną Parku Narodowego Tatrzańskiego, która po całorocznej pracy przedłożyła 23.IV.1937 r. wyczerpujący projekt rozporządzenia o Parku. Projekt określił granice Parku, ogólne zasady ochrony krajobrazu Tatr, jako też gospodarki leśnej, oraz podał bardziej już szczegółowe zasady gospodarki turystycznej, uwzględniając w najzupełniej wystarczającej mierze interesy turystyki i godząc je z interesami ochrony Tatr. W takim stanie rzeczy wszystko zdawałoby się wskazywać na to, iż realizacja Parku weszła na pomyślny tor.

Tym czasem stało się inaczej. Wynikły sprawy, które cały ten plan Parku jeśli nie przekreśliły w zupełności, to w bardzo znacznym stopniu go spacyły, jego realizację utrudniły i doprowadziły do fatalnego kryzysu całej ochrony przyrody w Polsce. Sprawy te to budowa obserwatorium meteorologicznego na Kasprowym Wierchu i ścieżki spacerowej z Kasprowego do Morskiego Oka.

Projekt wybudowania obserwatorium meteorologicznego

w Tatrach wysunął w r. 1933 Państwowy Instytut Meteorologiczny. Jako miejsce obserwatorium wybrano Halę Gąsienicową. Państwowa Rada Ochrony Przyrody wyraziła swą zgodę i zaaprobowała przedłożone jej plany, a latem 1934 r. specjalna komisja ustaliła miejsce pod obserwatorium. Przez 2 lata sprawa nie posunęła się naprzód, aż w lecie 1936 r. Tow. Bud. i Eksp. Kolejki Linowej na Kasprowy w porozumieniu z Państwowym Inst. Meteorol., przystąpiło na szczybie Kasprowego, w pobliżu stacji kolejki, do wznoszenia nowego budynku, w którym ma się znajdować m. inn. pomieszczenie na stację meteorologiczną. Ponieważ budowa ta stała w sprzeczności ze wspomnianym wyżej planem budowy obserwatorium na Halę Gąsienicowej, ponieważ podjęto ją bez porozumienia się z Delegatem Ministra W. R. i O. P. do spraw ochrony przyrody jak i czynnej podówczas Komisji Organizacyjnej Parku Nar. Tatr., a później nawet wbrew opinii Delegata, W. Szafera jako Delegat Ministra do spraw ochrony przyrody i zarazem Przewodniczący Komisji Organiz. Parku Nar. Tatrzańskiego, opierając się na istniejących podstawach prawnych, zwrócił się do Ministra W. R. i O. P. i do Wojewody Krakowskiego o podjęcie kroków celem wstrzymania robót. Niestety interwencja ta nie odniosła żadnego skutku i budowa stacji dobiega obecnie końca.

Zupełnie podobny przebieg miała druga sprawa, budowy szerokiej ścieżki spacerowej z Morskiego Oka na

Przełęcz Szpiglasową (jako części projektowanej ścieżki Morskie Oko — Kasprowy). W parę zaledwie miesięcy (bo już 19.VI.1937 r.) po przedłożeniu przez Komisję Organizacyjną Parku Nar. Tatr. Ministrowi W. R. i O. P. projektu organizacji Parku, w którego opracowaniu brał czynny udział i delegat Ministerstwa Komunikacji, powzięto decyzję zbudowania „wygodnej ścieżki turystycznej“ z Kasprowego przez Lilliowe południowymi stokami Walentkowej na przełęcz Gładką, stąd grania Liptowskich Murów na przełęcz Szpiglasową, z zejściem do Dolinki za Mnichem i Morskiego Oka. Budowę tej ścieżki Ministerstwo Komunikacji powierzyło Polskiemu Związkowi Narciarskiemu. Ponieważ zarówno sam plan tej ścieżki, jak i strona techniczna jej wykonania były w jaskrawej sprzeczności z zasadami gospodarki turystycznej, zawartymi w projekcie Parku, ponieważ decyzji budowy i sposobu jej przeprowadzenia powzięto bez zasięgnięcia opinii Delegata Ministra W. R. i O. P. do spraw ochrony przyrody i ponieważ przeprowadzenie jej podług zamierzonego planu zagrażało w wysokim stopniu krajobrazowi, Delegat odniósł się do Ministra W. R. i O. P., do Ministra Rolnictwa i Reform Rolnych, jak też do Wojewody Krakowskiego o podjęcie kroków, celem nie dopuszczenia do budowy ścieżki. I ta interwencja nie odniosła najmniejszego skutku i w październiku r. b. ukończono budowę ścieżki 1,5 m. szerokiej na odcinku Przełęcz Szpiglasowa — Dolinka za Mnichem — Morskie Oko (przy wycięciu bardzo szerokiego pasa sokołki i wysadzeniu skał).

Wobec tego, że stworzone „fakty dokonane“, powstały na terenie Tatr w czasie, kiedy projekt rozporządzenia Rady Ministrów o utworzeniu Tatrzańskiego Parku Narodowego został złożony Ministrowi W. R. i O. P.,

że przed rozpoczęciem odnośnych prac nie zasięgnięto opinii Państwowej Rady Ochrony Przyrody ani jej przewodniczącego,

że prowadzone w Tatrach prace są niezgodne z uchwałami Komisji Organizacyjnej Parku Narodowego Tatrzańskiego i

że niszczą one bezpowrotnie krajobraz tatrzański, nad którym opieka stanowi jeden z najważniejszych obowiązków P. R. O. P., p. Władysław Szafer wystosował do p. Ministra Oświaty pismo z rezygnacją ze stanowiska Delegata Ministra W. R. i O. P. do spraw ochrony przyrody i zastęp-

cy przewodniczącego Państwowej Rady Ochrony Przyrody“ (Kwartalny Biul. Inf. VII. Nr 4).

Do czasu powołania nowej Rady (kadencja dotychczasowej Rady kończy się 31 grudnia 1937 r.) objął to stanowisko prof. Uniw. Jag. J. Smoleński.

Niezależnie od powyższej akcji Delegata, Polskie Towarzystwo Tatr. jako współwłaściciel terenów, przez które prowadzi ścieżka Morskie Oko — Kasprowy, wystąpiło ze skargą sądową przeciw Polskiemu Związkowi Narciarskiemu o naruszenie w posiadaniu Polskiego Towarzystwa Tatrzańskiego i bezprawne gospodarowanie na jego współwłasności. Sprawa sądowa jest w toku. Poza tym Zarząd Główny Towarzystwa i jego Oddziały zaprotestowały w specjalnych uchwałach w sposób bardzo energicznie przeciw niszczeniu przyrody Tatr i naruszaniu praw własności P. T. T. Jeden z tych protestów zamieszczony jest w Nr 7 „Wszczęświata“.

W związku z ustąpieniem W. Szafera wydała też i Liga Ochrony Przyrody rezolucję, zamieszczoną znów w Nr 8 „Wszczęświata“.

W ten sposób sprawy zarówno realizacji Parku Narodowego w Tatrach, jak w ogóle dalszego pomyślnego przebiegu pracy nad ochroną przyrody w Polsce stanęły pod znakiem zapytania, jako że wspaniałą jest rzeczą, by dotychczasowi wieloletni pracownicy w Państwowej Radzie Ochrony Przyrody zechcieli przyjąć nowe mandaty w podobnych warunkach pracy.

M. Sokołowski.

#### KURS OCHRONY PRZYRODY.

Oddział Krakowski Ligi Ochrony Przyrody urządził latem b. r. (22.VII. — 3.VIII.) w Tatrach kurs ochrony przyrody dla młodzieży akademickiej. Kurs obejmował wycieczki i pogadanki o przyrodzie Tatr i jej ochronie. W charakterze wykładowców i kierowników wycieczek byli czynni: p. Marchlewski (leśnictwo), p. Mikulski (zoologia), p. Pawłowski (botanika) i p. Sokołowski (geologia). W kursie brało udział 16 uczestników, którzy po zakończeniu kursu objeżdżali obozy harcerskie na Podhalu z pogadankami o ochronie przyrody i współpracy w niej młodzieży harcerskiej.

M. S.

## K R Y T Y K A.

J. Erlanger and H. S. Gasser. *Electrical signs of nervous activity*. Philadelphia, University of Pennsylvania Press, 1937.

Nakładem Eldridge Reeves Johnson Foundation, której zawdzięczamy już dwie piękne książki: „Wycieczki w dziedzinę biofizyki“ A. V. Hilla oraz „Mechanizm czynności nerwowej“ E. D. Adriana, ukazała się ostatnio pod powyższym tytułem książka Erlangera i Gassera.

Autorzy ci są, jak wiadomo, najważniejszymi autorzytetami w dziedzinie ilościowych pomiarów różnych wielkości występujących w prądach czynnościowych nerwu, to też książka ich stanowi łatwo dostępne i wyczerpujące źródło informacji dotyczących szybkości przewodzenia nerwowego, czasu trwania poszczególnych faz potencjału czynnościowego, okresów refrakcji bezwzględnej i względnej, wartości potencjałów we włóknach różnego typu itp. Dane tego rodzaju, rozproszone dotąd w pracach oryginalnych po różnych czasopiśmiech w ciągu ostatnich lat kilkunastu, zostały tu skupione i niejako uorganizowane.

Pierwsze rozdziały książki są napisane przez Erlangera. Dotyczą one w pierwszym rzędzie klasycznej już obecnie metody autora dotyczącej analizy potencjału czynnościowego w złożonym nerwie. Prawie każdy nerw zwierzęcia składa się z wielkiej liczby włókien. Różnią się one od siebie zarówno czynnościowo, jak i anatomicznie.

Różnice ostatniego typu dadzą się zgrubsza sprowadzić do różnic w średnicy włókien oraz w stopniu myelinizacji. Bodziec dostatecznie silny, żeby podrażnić wszystkie zawarte w nerwie włókna, wywoła zaburzenie elektryczne stanowiące wypadkową zjawisk zachodzących w poszczególnych włóknach. Będzie to tak zwany „złożony potencjał czynnościowy“. Szybkość przewodzenia nerwowego jest jednak niejednakowa w różnych włóknach. Jeżeli zatem odprowadzić potencjał czynnościowy dość daleko od miejsca zadrażnienia, różnice szybkości przewodzenia w poszczególnych grupach włókien uwydatnią się i do elektrod odprowadzających będą się kolejno zbliżały zaburzenia włókien najszybciej przewodzących od początku, potem wolniejszych i wreszcie najwolniejszych. Otrzymuje się w ten sposób rodzaj „widma nerwowego“. Istnienie takiego „widma“ pozwala na badanie z osobną własności poszczególnych grup włókien. A więc, obok szybkości przewodzenia, wartości odprowadzonych potencjałów i ich zależność od wychylenia w indywidualnym włóknie oraz od całkowitej liczby włókien danego typu; siły bodźców niezbędnych w każdej grupie do wywołania reakcji progowych i maksymalnych, zakresu pobudliwości oraz zdolności sumacyjnych.

Część książki napisana przez Erlangera to systematyczny, aczkolwiek nieco suchy wykład bogatego zasobu faktów otrzymanych przy badaniu „widma nerwowego“. Au-



tor stwierdza, że istnieje ścisła zależność między wymiarami włókna nerwowego, a szybkością przewodzenia i innymi własnościami tego elementu. Szybkość przewodzenia jest proporcjonalna do kwadratu średnicy włókna i, według Erlangera, nie zależy od niczego innego. Znajdujemy na ten temat ciekawą polemikę z Bishopem, O' Leary i innymi, którzy próbują segregować włókna nerwowe w grupy czynnościowe i wiązać szybkość przewodzenia raczej z pewnymi cechami fizjologicznymi.

Zupełnie odmienny charakter mają rozdziały pisane przez H. S. Gassera. Nie jest to już analiza zjawisk statycznych, lecz opis kolejnych zjawisk elektrycznych zachodzących w poszczególnym włóknie, zależność ich od sposobu drażnienia i innych okoliczności doświadczalnych. Ostatnio poznane fazy potencjału czynnościowego, tak zwane potencjały następcze, różnią się znacznie od najdawniej znanej fazy zasadniczej. Najbardziej charakterystyczną ich cechą jest to, że w przeciwieństwie do fazy głównej nie podlegają one zasadzie „wszystko — albo — nie”. Udało się też do pewnego stopnia ustalić związek potencjałów następczych ze zmianami pobudliwości występującymi we włóknie po przejściu impulsu, a mianowicie z okresem refrakcji względnej oraz z okresem wzmoczonej pobudliwości.

Gasser rozważa również sprawy stosunku między elektrycznymi przejawami działalności nerwowej, a przemianą materii i wytwarzaniem ciepła w nerwie.

Najciekawszy i najbardziej fascynujący jest rozdział ostatni. Stanowi on przegląd cyklu pobudliwości we włóknie nerwowym i próbę interpretacji pewnych własności ośrodków rdzeniowych, głównie hamowania i torowania ośrodkowego, w świetle dokładniej obecnie znanych cech charakterystycznych funkcjonowania włókna nerwowego.

L. Lubińska.

St. Pleśniewicz i T. Wojno. *Chemia z mineralogią i geologią* dla I klasy liceum ogólnokształcącego, wydział matematyczno-fizyczny i przyrodniczy. Wyd. Książnica-Atlas. Lwów—Warszawa 1937, str. 408, rys. 152, portretów i wizerunków historycznych 19 oraz 33 tablic.

Jeżeli spojrzymy na książkę tę z punktu widzenia pracy pionierskiej w dziedzinie podręczników licealnych, to bezsprzecznie musimy przyznać, że autorzy wywiązali się ze swego zadania świetnie. Program nauki chemii na wydziałach matematyczno-fizycznych i przyrodniczych w kl. I liceum posiada wysoki poziom. Jeżeli weźmiemy pod uwagę ogrom materiału i stosunkowo małą objętość książki, to zrozumiemy, jakiego opracowania wymagał podręcznik, aby nie zatracić tak ważnych walorów. Z punktu widzenia dydaktycznego autorzy nie usiłowali przeprowadzić żadnej własnej idei. Dlatego podręcznik przypomina nasze podręczniki dawniejsze o układzie tradycyjnym. Program bowiem daje nauczycielowi swobodę w wyborze metody wprowadzania zagadnień i pojęć. Jednakże nie sądzę, aby autorzy nie mogli zająć pewnego swego stanowiska wobec tych zagadnień.

Strona technologiczna jest ujęta historycznie, co daje pogląd na postęp metod chemicznych. Z należytym umiarem uwzględniono stronę historyczną rozwoju pojęć chemii teoretycznej. Przy czym treść ta została uzupełniona trafnie dobranymi rycinami i portretami, które dają uczniowi retrospektywne pojęcie o dziejach chemii. Rysunki przejrzyste i wyraźne bez względu na to, czy chodzi o urządzenia laboratoryjne, czy też techniczne.

Dla nauczyciela dużą wartość będzie miało oznaczenie doświadczeń, nadających się do wykonania przez ucznia (oznaczone literą U) oraz do przeprowadzenia przez nauczyciela (oznaczone literą N). Autorzy nie szczędzą wśród tekstu tych liter i wskazują materiał doświadczalny przy każdej nadarzącej się okazji. Oba te oznaczenia jednak wskazują na doświadczenia fakultatywne. Obowiązkowe zaś noszą tytuł „Doświadczenia” i są oddzielnie opisane. Doświadczeń takich jest w podręczniku 97 i mają one charakter wyłącznie ilustrujący omawiane zagadnienia.

Opracowanie podręcznika często nieco odbiega od układu programu szczegółowego i do pewnego stopnia nie

uzewnętrznia się idea przewodnia jego. Już w przedmowie omówiono jednostronnie i nie dość przystępnie rolę procesów chemicznych dla obronności Państwa. Pozostałe zaś zagadnienia przewidziane do wstępu przez program zostały ledwie dotknięte. Styl książki miejscami trudny, zadziorny, tak że w tych miejscach czyta się ją z trudnością. Budowa podręcznika ziarnista, brak gładkich i stopniowych przejść z jednych zagadnień do drugich. W treści są bowiem przeskoki, wyprzedzenia i nawroty. Nowoczesne pojęcia o budowie atomu nie są należycie jasno i bez zastrzeżeń przedstawione. Dobry rysunek schematyczny byłby bardzo tam na miejscu i dałby lepsze zrozumienie poruszonych zagadnień.

Wplatanie w tekst reakcji rozpoznawczych i charakterystycznych uważam za bardzo celowe. Jeżeli zaś chodzi o typową wartościowość pierwiastków, to nie jest ona konsekwentnie przeprowadzona. Natomiast bardzo celowe jest określenie substancji czystej (§ 38) oraz kwasów i zasad. Brak jednak określenia substancji i organizmu, jako antytezy.

Pominięto też niektóre zagadnienia wyraźnie wskazane przez program. Pominięto podstawy mianownictwa chemicznego, czynniki, wpływające na szybkość reakcji (Rozdz. 2), zagadnienie węgla aktywnego w walce przeciwgazowej, niektóre postacie historyczne i kilka innych.

Brak problemów i kwestyj otwartych, które mogą zainteresować młodzież. Sądzę, że raczej oglądamy osad na szacunku, niż go obserwujemy (p. str. 14). Twierdzenie o stałości ilościowego składu związków powinno być poparte odpowiednimi doświadczeniami. Szkoda, że przy reakcjach analizy i syntezy nie uwzględniono wpływu energii elektrycznej i promienistej, a poprzestano na cieplnej. W doświadczeniu 6 użycie azbestu a nie próbówki jest bardzo celowe.

Definicja związku podwójnego podana na str. 74 koliduje z logiką i z treścią tego pojęcia w brzmieniu podanym w książce („Związki podwójne, czyli takie, które utworzone są z dwu pierwiastków”).

W odniesieniu do selenu (str. 152) należało zauważyć w jakich warunkach odbywa się przewodzenie prądu elektrycznego.

Koncepcja pierwiastków uzupełniających nie jest zbyt szczęśliwa, celowa i potrzebna (str. 294).

Terminologia nie jest ujednostajniona. Specjalnie jaskrawo występuje to na str. 227, gdzie obok „kwasu borowego” występuje „borny” (odrażający termin ten przyjęty od sąsiadów zachwascza nasz termin urobiony zgodnie z duchem naszego języka i ruguje z przyjętej terminologii). Nikt wszakże nie pisze o kwasie chlornym, fosforowym itp. Na str. 153 należy poprawić: „jeże morskie” na jeżowce, „algi” na glony, a na str. 192 — „dusik” na dużyk.

Rys. 14 błędnie przedstawia urządzenie do asymilacji. „Po kilku” zaś „dniach słonecznych” wynik tego doświadczenia będzie negatywny. Niczym nie jest uzasadniona reprodukcja aż dwu portretów Lavoisiera (str. 59 i 26). Na rys. 127 brak liter A, B i C, którymi posługuje się tekst omawiający doświadczenie 92. W tabelicy 5 (str. 86) pominięto z wyraźną niekonsekwencją nazwy łacińskie pierwiastków 10, 18, 27, 28, 36, 54, 74 i 86. Wszystkie inne pierwiastki nazwy te mają.

Rys. 15, 22, 54 należy uznać za zbędne gdyż okazują przebieg reakcji.

Mineralogowie i geologowie nie będą na pewno zachwyceni „zagadnieniami z mineralogii i geologii”, umieszczonymi w tej książce jako dodatek. Zapewne też nie zadowolą się wiadomościami wplecionymi w tekst chemii.

Nasuwa się pytanie, czy uczeń o takim przygotowaniu z chemii, jakie daje mu gimnazjum, może przystąpić do korzystnego opracowania materiału zawartego w podręczniku i czy podręcznik w tej objętości może być przyswojony (nawet wówczas gdy nauczyciel będzie korzystał z pewnych uprawnień programu) przez ucznia I kl. liceum. Mam przekonanie, że nie. Zresztą praktyka dydaktyczna rozstrzygnie to pytanie.

Emil Jarmulski.

Roman Poplewski. *Świat ssaków*. Lwów—Warszawa, 1937, wyd. Książnica - Atlas; 80, str. 303 (147 rycin i 1 tablica barwna).

Niezwykle ubogie nasze oryginalne piśmiennictwo popularno-naukowe zostało ostatnio wzbogacone bardzo interesującą i pięknie wydaną książką Romana Poplewskiego, profesora Uniwersytetu J. Piłsudskiego w Warszawie. Autor, jak to mógł już udowodnić w dwóch pierwszych tomach swego wyczerpującego podręcznika pt. „*Anatomia ssaków*” (Warszawa (1935), posiada bardzo rozległe wykształcenie zarówno morfologiczno-paleontologiczne, jak i ogólnie biologiczne. Omawiana książka nie jest suchym podręcznikiem, lecz przeznaczona jest dla szerokich warstw naszej inteligencji i młodzieży szkolnej (licealnej). Jest to oryginalna a oparta na rozległych studiach próba ujęcia najciekawszych działów z nauki o ssakach (*mammologii*) w szereg rozdziałów, powiązanych wspólną myślą genetyczną.

Poplewski omawia kolejno pojawienie się pierwszych ssaków, dając ogólne tło epoki triasowej i rozwoju świata organicznego na ziemi, następnie zestawia wspólne ssakom cechy, sięgające w omówieniu swoim do zagadnień fizjologii porównawczej i cytologii. Skolei przechodzi autor do zmiernych panowania wszechwładnego gadów na lądach, morzu i powietrzu, aby po przedstawieniu ssaków mezozoicznych wyjaśnić rolę ocenę jako jutrenki trzeciorzędu, w którym surowa szata roślinna era mezozoicznej ustępuje miejsca podzwrotnikowej roślinności, a z pnia ssaków mezozoicznych powstają (w drodze mutacyjnej) nowe rządy mające już swych przedstawicieli żyjących do dnia dzisiejszego. Po trafnym zobrazowaniu „*tygla eoceńskiego*”, w którym wymierają jedne, a rodzą się nowe rządy ssaków, w końcowym (obejmującym połowę książki) rozdziale daje Poplewski szereg barwnych szkiców analizujących budowę, rodowód i tryb życia wybranych przedstawicieli ssaków, jak jeża, zająca, gacka-wielkoucha, Miłodona, psa, koniowatych oraz człowieka.

Książka napisana jest bardzo żywo a niektóre stronic jak np. zarys nauki o uzbiciu mówią o wybitnym talencie popularyzatorskim autora. Dzięki temu wiele ze słownictwa popularyzatorskim autora. Dzięki temu wiele ze słownictwa (pozaornie tylko ciekawych) nabiera prawdziwych „rumieńców życia”. Autor podchodzi do omawianych zagadnień nie tylko jako uczone, ale jako wrażliwy zarówno na piękno przyrody jak i dzieł sztuki artysty. Stąd też i liczne a bardzo szczęśliwie dobrane cytaty czy to z dzieł uczonych tej miary co Newton lub Carrel, czy też z książek wielkich pisarzy jak J. Conrad - Korzeniowski i lub też podróżników — trafnych obserwatorów życia zwierząt w obcych krajach jak Tschiffely, Giżycki, Curwood i inni. W książce są wprawdzie pewne drobne usterki, zarówno rzeczowe (np. str. 112, 150, 286) jak i korektorskie (str. 214, 265). Z uchybień redakcyjnych wspomnę o kilku. Znak X (krzyżyk) jako określenie dla form wygasłych użyty już jest na stronie 13, objaśnienie zaś co on oznacza umieszczono na stronie 23. Podobnie i termin „tele-receptor” wprowadza autor na stronie 35, objaśnienie zaś umieszcza dopiero na stronie następnej. Również niektóre terminy jak „ptactwo” (zamiast ptaki), „ciepłostate” (zamiast stałocielne), „przemieszczalność”, (zamiast poruszanie się względnie przenoszenie się) itp. określenia jako brzmiące obco utrudniają w pewnym stopniu porozumienie się z czytelnikiem.

Wielką zaletą książki jest staranny dobór rycin i zdjęć fotograficznych, z których większość ma charakter pierwowzorów. Na szczególne wymienienie zasługuje szereg bardzo udanych fotografii (częściowo z Ogrodu Zoologicznego w Warszawie), zrobionych przez A. Rząśnickiego, oraz S. Sekutowicza. Warto podkreślić, iż szata zewnętrzna książki nie ustępuje wydawnictwom zagranicznym.

Wartościową i ciekawą książkę Poplewskiego, nawiązującą w tak szczęśliwy sposób nie między morfologią ssaków a dziedzinami pokrewnymi polecić można gorąco licznym czytelnikom, a zwłaszcza nauczycielom, młodzieży oraz szerokim sferom miłośników świata przyrody.

Piotr Słonimski.

J. A. Bayger — Klucz do oznaczania płazów i gadów. Zeszyt II. „Klucza do oznaczania zwierząt kręgowych Polski”. Wydanie II. całkowicie przerobione i powiększone. Str. 1—93, 68 rycin. Kraków 1937.

Zeszyt opracowany przez J. A. Baygera stanowi drugą z kolei część klucza do oznaczania zwierząt kręgowych Polski, wydanego staraniem Koła Przyrodników, Stud. U. J. pod redakcją H. Hoyer. Część pierwsza opracowana przez E. Lubicz-Niezabitowskiego, obejmująca zwierzęta ssące Polski, ukazała się w druku cztery lata temu (p. recenzja P. Słonimskiego: „Wszechświat”, 1934, Nr 5). Klucz do oznaczania płazów i gadów obejmuje wszystkie gatunki zamieszkujące ziemie polskie, oraz szereg form występujących na obszarach sąsiednich, zwłaszcza na obszarze czarnomorskim, jak np. wąż stepowy, połoz ukraiński lub jaszczurka stepniarka (*Eromias*). Doprowadzony do gatunków, uwzględnia także i podgatunki, o ile dadzą się one wyróżnić na ziemiach polskich. W szczególnych opisach znajdujemy wszystkie istotne cechy rozpoznawcze danej formy, ponadto najważniejsze wiadomości dotyczące jej rozmieszczenia i ekologii. Przy końcu rozdziałów o płazach tak ogoniastych jak i bezogonowych zamieszczone są dwa krótkie klucze do oznaczania gatunków ich na podstawie budowy i postaci skrzeku oraz budowy form larwalnych; dalej znajdujemy tablicę geograficznego rozmieszczenia płazów na ziemiach polskich włd. województw i dzielnic, oraz krótko zebrane dane biologiczne dotyczące ich rozwoju. Podobna tablica rozmieszczenia znajduje się także na końcu rozdziału o gadach. Liczne (68) dokładne rysunki uwidoczniają różne szczegóły budowy tak zwierząt dorosłych jako też (u płazów) larw i skrzeku.

Klucz J. A. Baygera, jedyny obecnie w literaturze naukowej polskiej w tym zakresie (po wyczerpaniu I-go, przedwojennego wydania klucza do oznaczania zwierząt kręgowych ziem polskich), oparty prócz własnych prac autora, na obfitej literaturze specjalnej, zebranej na końcu dziełka (na 10 stronach), stanowić będzie dla przyrodników tak początkujących jak i starszych, pierwszorzędną pomoc w poznawaniu fauny krajowej.

Mirosław Ramuś.

Halina Łuczyńska, Roman Wojtusiak. *Z życia i obyczajów zwierząt*. Biblioteka Naukowa dla młodzieży. Kraków 1938. Nakładem Księgarni Powszechnej. Stron 264 (w tekście liczne ilustracje).

Współautor omawianej książki jest znanym ze swych publikacji naukowych psychologiem porównawczym zwierząt. Dlatego też jest rzeczą bardzo dobrą, że znalazł się w spółce autorskiej, której zawdzięczamy piękną popularyzację, opartą na prawdziwych (naukowo sprawdzonych) faktach, dotyczących obyczajów zwierząt z różnych grup systematycznych. Obserwacje w niej zebrane dotyczą przeważnie zwierząt krajowych, lub też u nas hodowanych, względnie znanych autorom z ich wędrowek po świecie. Piórą czytelnika swą bezpośredniością, swym serdecznym stosunkiem do opisywanych „obiektów”, oraz formą miłego opowiadania, które czyni lekturę tej książki rzeczą miłą i lekką a pożyteczną i to nie tylko dla młodego czytelnika, dla którego w zasadzie jest przeznaczona, ale również i dla każdego biologa i miłośnika żywej przyrody.

Piękną i staranną szatę wydawnictwa, niestety, nieco psują ilustracje w tekście, które rysowane grubą kreską nie zawsze oddają tak subtelnie kształty omawianych zwierząt, jak czynią to autorowie swym opisem. Również nie nazbyt szczęśliwie została wybrana ilustracja na okładce.

Do szczególnie ładnie ujętych fragmentów tej książki zaliczyć należy „jak zwierzęta bronią się przed swymi wrogami”, opowiadanie o gekonie, doskonale są również opisy społeczeństw pszczoł i mrówczych, jak zresztą wiele innych ustępów, które tu trudno byłoby wymienić.

Życząc rychłego II wydania, pozwalamy sobie pod ewent. adresem tegoż wyrazić uwagę o konieczności skolorowania, który czytelnikowi, zwłaszcza młodemu przyrodnikowi, pozwoli na łatwiejsze powrócenie do bardziej go interesujących szczegółów.

Zbigniew Kawecki.

## WIADOMOŚCI BIEŻĄCE.

### JAK ODZWYCZAĆ SIĘ OD PALENIA TYTONIU.

Jak komunikuje Haenel (Med. Klinik. 1937), zastrzyk 1 cm<sup>3</sup> transpulminy powoduje, że papieros staje się niesmaczny. W tym przypadku terpeny i inne składniki aromatyczne przez krwiobieg dostają się do płuc i zostają wydalone. Substancje te tworzą jakiś związek z dymem tytoniowym, niemożliwy do zniesienia. Człowiek nie palący nie odczuwa żadnych objawów po zastrzyku, gdy jednak zaczyna palić, czuje się źle. Jeśli zastrzyki takie stosować przez kilka dni z rzędu, to w ciągu tego czasu organizm uwalnia się od jądów, wytworzonych przez palenie, poczym ustępują także przykre skutki zastrzyków.

### WALKA Z HAŁASEM.

W Anglii podjęto energiczną walkę z hałasem ulicznym. Architekci i konstruktorzy zwracają baczną uwagę na własności akustyczne budynków, inżynierowie w przemyśle usiłują zwalczać przyczyny hałasu u źródła. Ostatnio zainstalowano osłony azbestowe wzdłuż szyn kolei podziemnej w Londynie. Osłony te pochłaniają odgłos kół na spojeniach szyn i nierównościach drogi. Prócz tego specjalne wozy służą do wygładzania powierzchni szyn. Anglicy są znani z tego, że nie lubią hałasu. Zarządzenia przeciwko zakłóceniu ciszy istniały w Anglii już w średniowieczu, gdy po zachodzie słońca nie wolno było „grać na trąbach i bić żon“.

(S. 2227, 11).

### SMAR DO KRANIKÓW SZKLANYCH.

Do tego celu nadaje się koloidalny roztwór grafitu w wodzie. Zalety: odporność na działanie czynników chemicznych, niewrażliwość wobec ciśnienia i temperatury. (C. 1937 II 3349).

### CIEŻAR ATOMOWY FOSFORU.

Wartość ciężaru atomowego fosforu, przyjęta w tablicy ciężarów atomowych, wynosi 31,02. Z pomiarów przy pomocy spektrografu masowego Astona wynikała liczba: 30,978.

Hönigschmid i Menn (Naturwiss. 25, 670, 37) użyli do pomiarów POCl<sub>3</sub>, dotychczas w tym celu nie stosowanego, który przez wielokrotną destylację w próżni został nadzwyczaj starannie oczyszczony. Ze stosunku POCl<sub>3</sub> : 3Ag otrzymano na ciężar atomowy fosforu liczbę 30,978, a więc w idealnej zgodności z danymi Astona.

### O WSPÓLDZIAŁANIU U SZYMPANSÓW.

Nigdy nie udało się nauczyć szympansa mówić, choć posiada on odpowiedni po temu aparat głosowy. Zwierzę zupełnie nie potrafi naśladować dźwięków. M. Crawford z Yale University (New Haven U. S. A.) podjął ciekawą próbę nauczania szympansa porozumiewać się za pośrednictwem gestów. Z pięciu szympansów, użytych do doświadczeń, cztery nauczyły się współpracy, jednak tylko dwie najinteligentniejsze samice, Bula i Bimba, nauczyły się także wzywać pomocy gestami. Aby otrzymać owoc, szympans musiał przyciągnąć ciężką skrzynię, co jest dla małpy zadaniem nietrudnym. Jednak szympansy działają indywidualnie: pociągają za sznur, uwiązany do skrzyni, ale czynią to kolejno, coraz to ustępując go sobie. Udało się nauczyć je, że owoc otrzymają tylko wtedy, gdy dwie małpy ciągną za sznur jednocześnie. Najprędzej pojęła to Bula, która w razie nieobecności partnerki szła po nią i wzywała ją gestami i głosem do współpracy. Partnerka zwykle nie rozumiała, o co chodzi i ofiarowywała Buli jakiś przedmiot posiadany, lub zaczynała bawić się z nią. Jednak Bula nastawała tak długo, aż partnerka szła za nią i oba szympansy zgodnie ciągnęły za sznur. Taka współpraca osiąga się najłatwiej, gdy dana para szympansów żyje z sobą w przyjaźni. Przy tym z dwóch osobników pary, jeden jest bardziej aktywny i stale podejmuje inicjatywę.

(S. 2218 supl. 10).

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

### WYCIECZKA SOCJOLOGICZNO-ROŚLINNA „SIGMY“ W POLSCE.

Międzynarodowa Stacja Geobotaniczna w Montpellier (Station Internationale de Géobotanique Méditerranéenne et Alpine, skrót „Sigma“) urządza co roku, w okresie ferii wielkanocnych, bądź letnich, wycieczki do coraz to innych krajów. Biorą w nich udział botanicy, pracujący czynnie w zakresie geografii, a zwłaszcza socjologii roślin. Młodzi pracownicy spotykają się z wybitnymi badaczami i mogą przedyskutować z nimi w terenie najnowsze zagadnienia i metody pracy. Specyficzny charakter nadaje wycieczkom osoba twórcy i dyrektora Stacji, Josiasa Braun-Blanqueta, który kieruje naukową stroną wycieczek. Skromny ten badacz — nie ma nawet tytułu profesora i nie jest członkiem żadnej Akademii — to czelowy przedstawiciel nowoczesnej socjologii roślin, która jemu w pierwszej linii zawdzięcza swój wspaniały rozwój w ciągu ostatniego ćwierćwiecza. Braun kładzie w umiłowaną pracę całą duszę. Jego zapał dzieli się innym; jego głębokość sądu, rozległe doświadczenie i fenomenalna wprost znajomość form roślinnych budzą podziw, a niezmierna prostota w obęściu, życzliwość dla drugich i niestrudzona gotowość do pomocy i objaśnień jednąj mu serca tych, którym dane było zetknąć się z nim i pracować. Stwarza to na wycieczkach „Sigmy“ niezwykłą atmosferę zapału i braterstwa naukowego ludzi z najróżniejszych krajów, atmosferę, której nie sposób ująć w słowa, ale której nigdy się nie zapomina.

Największą korzyść z wycieczek odnoszą, rzecz prosta, botanicy tych krajów, w których się one odbywają, mogą bowiem wziąć w nich udział w liczbie znacznie większej niżby to było możliwe przy wyjeździe dokądkolwiek za granicę.

Tegoroczna wycieczka „Sigmy“ odbyła się w czasie od 7 do 19 lipca w południowo-wschodniej części Polski na zaproszenie W. Safera, który zajął się przygotowaniem i organizacją wycieczki. Wzięli w niej udział:

#### a) Uczestnicy zagraniczni:

J. Braun-Blanquet, dyrektor „Sigmy“; W. C. De Leeuw (Leiden, Holandia) sekretarz generalny „Sigmy“; z Austrii: G. Kielhauser (Graz); z Czechosłowacji: A. Hilitzer (Praha), J. Klika (Praha), R. Mikyška (Nowé Mesto n. Vahem) i A. Zlatnik (Brno); z Jugosławii: I. Horwat (Zagreb) i W. Wraber (Ljubljana); z Niemiec: F. Firbas (Göttingen) i H. Volk (Würzburg); z Rumunii: M. Gusuleac (Cernauti) i panna E. Sorocanu ((Bucuresti); z Włoch: G. Luzatto (Milano). Kilku wybitnych zagranicznych uczestników, jak E. Aichinger, A. Borza, M. Moor i R. Tüxen, musiało niestety w ostatniej chwili zrezygnować z przyjazdu.

#### b) Uczestnicy z Polski:

W. Safer, B. Hryniewiecki, W. Gajewski, R. Kobendza, A. Kozłowska, J. Mądalski, B. Pawłowski, T. Sulma, J. Walas. Nadto kilka osób dołączało się do wycieczki tylko na jeden lub dwa dni.

Uczestnicy otrzymali dwa krótkie przewodniki bota-

niczne po okolicy Janowa i Czarnohorze, wydane w języku niemieckim specjalnie dla wycieczki „Sigmę” z zasiłku przyznanego przez Ministerstwo W. R. i O. P. Ministerstwo Komunikacji udzieliło zniżek kolejowych. Z wybitną pomocą w przygotowaniu wycieczki pośpieszyła Dyrekcja Lasów Państwowych we Lwowie oraz Urząd Wojewódzki w Stanisławowie; z ramienia pierwszej brał udział w wycieczce, prócz miejscowych leśniczych, insp. A. Lewicki, z ramienia drugiego p. J. Miketta. Na Podolu podejmowała wycieczkę gościnnie p. Zdańska w Ostrowcu oraz Zarząd Dóbr A. Lancorońskiego w Jagielnicy z dyrektorami A. Wysockim i Dukiem.

Większość uczestników zebrała się we Lwowie już 5 lipca i wzięła udział w zebraniu naukowym Sekcji Botanicznej Zjazdu Polskich Lekarzy i Przyrodników, na którym Braun-Blanquet wygłosił odczyt o pochodzeniu flory śródziemnomorskiej. 7 lipca odbyła się przedwstępna wycieczka do Janowa; od 8 do 11 lipca zwiedzono Chomiak i Czarnohorę w Karpatach Wschodnich, od 12 do 18 Podole, a mianowicie stepy pokucie w Ostrowcu i Czortowcu, jar Dniestru od Kasperowic po Szutromińce, oraz las „Halilea” w Czortkowskim. Przeważna część uczestników udała się stamtąd do Krakowa, gdzie w Instytucie Botanicznym odbyło się dnia 19 lipca pożegnalne zebranie.

Prace wycieczki odbywały się w ten sposób, że wszyscy uczestnicy wykonywali codziennie pod kierunkiem Braun-Blanqueta i w miejscach, przez niego wybranych, liczne zdjęcia socjologiczno-roślinne, poznając w ten sposób praktycznie skład, budowę i warunki występowania szeregu zespołów. Szczególnie baczną uwagę zwracano na ich związek z glebą. Zadanie to ułatwiali przygotowane zczasu głębokie profile glebowe, dochodzące aż do podłoża. Teoretycznych wiadomości o florze i roślinności zwiedzanych terenów dostarczały, poza wspomnianymi wyżej dwoma przewodnikami wycieczkowymi, prace W. Szafera, A. Kozłowskiej i W. Gajewskiego, rozdane uczestnikom przed wyjazdem w teren.

Z ogólniejszych zagadnień poruszanych w dyskusji, wysunął się na plan pierwszy stosunek lasu do stepu na Podolu. Na ogół przeważało zdanie, że czynnikiem decydującym w tym względzie jest człowiek, który przez długie wieki rozszerzał i utrzymywał step na niekorzyść lasu, zanim go w najnowszych czasach w przeważającej części nie zaoarał. Podobne stosunki znalazła jedna z poprzednich wycieczek „Sigmę” na obszarze stepowym w południowo-wschodniej Hiszpanii. Bardzo interesującą była również dyskusja nad połodowcowym rozwojem flory na Podolu i w Karpatach, zwłaszcza, że obok W. Szafera, najlepszego w Polsce znawcy tych spraw, znalazł się wśród uczestników wycieczki drugi wybitny specjalista w tej dziedzinie wiedzy, mianowicie F. Firbas.

Wycieczka zbiegła w jak najlepszym nastroju i pełnej harmonii. Pogoda była w Janowie i na Podolu prześliczna, tylko w Karpatach nieco mniej pomyślna. Dopisała również strona organizacyjna. Naukowe wyniki wycieczki znajdują zapewne wyraz w niejednej publikacji. Pogłębiła ona znajomość zespołów roślinnych południowo-wschodniej Polski; niejeden zespół został rozpoznany i zbadany po raz pierwszy w naszym kraju. Nie bez znaczenia jest również to, że kilkunastu zagranicznych botaników poznało naocznie Polskę i jej interesującą roślinność i mogło skontrolować i ocenić dorobek naukowy polskich pracowników w zakresie socjologii i geografii roślin.

Bogumił Pawłowski.

#### VIII MIĘDZYNARODOWY KONGRES LIMNOLOGICZNY.

W dniach 23—28 sierpnia br. odbył się w Paryżu VIII kongres Międzynarodowego Związku Limnologii Teoretycznej i Stosowanej. Wzięło w nim udział około 140 osób, reprezentujących 14 krajów. Z Polski przybyło 7 uczestników, co stanowi liczbę stosunkowo znaczną, gdyż grupa polska była w ten sposób drugą co do liczebności grupą po niemieckiej, nie biorąc pod uwagę gospodarzy. Posiedzenie plenarne poświęcone było sprawom orga-

nizacyjnym oraz uczczeniu pamięci zmarłego w r. 1934 Einara Naumanna, jednego z twórców Międzynarodowego Związku Limnologicznego. (por. Nr 5 „Wszechświata” z r. 1934). Dłuższe przemówienie, obrazujące zasługi naukowe i organizacyjne Zmarłego, wygłosił przewodniczący Związku, A. Thienemann. Dalsze obrady odbywały się w czterech sekcjach: limnologii ogólnej, hydrochemii, zoologii i botaniki. Podział na sekcje okazał się niezbyt szczęśliwym posunięciem organizacyjnym, gdyż nie był uzasadniony liczebnością zjazdu, a utrudniał uczestnikom wysłuchanie dowolnie wybranych referatów.

Na kongres zapowiedziano 50 referatów, spośród których jednak pewna część nie została wygłoszona, wobec nie przybycia referentów. Głównym tematem obrad kongresu była limnologia wód biejących i jezior górskich. Referaty przedstawiały wyniki badań, prowadzonych na tym polu w różnych łańcuchach górskich. Polscy uczestnicy kongresu zgłosili 6 referatów, dotyczących Tatr i Karpat Wschodnich. I tak: M. Gieysztor mówił o rozmieszczeniu geograficznym wirków tatrzańskich, L. Pawłowski — o zróżnicowaniu ekologicznym pijawek w potokach Karpat Wschodnich, J. Rzóska przedstawił obecny stan badań limnologicznych w górach polskich, T. Spiczakowski omówił wyniki badań nad uwarstwieniem tlenowym w niektórych jeziorach tatrzańskich, M. Stangenberg scharakteryzował jeziora Tatr Polskich pod względem hydrochemicznym i J. Wiszniewski podał uwagi o zespołach psammonowych w jeziorach tatrzańskich. Spośród pozostałych wygłoszonych referatów należy wymienić następujące o charakterze ogólniejszym: H. J. Elstera o procesach hydrodynamicznych w wielkich jeziorach, A. Lityńskiego o asocjacjach fauny wodnej, R. Mauchy o niektórych czynnikach chemicznych warunkujących produkcję fitoplanktonu i L. Möllerówny o badaniach hydrograficznych na rzekach niemieckich.

W dyskusji nad referatami padło wiele interesujących myśli. Na wzmiankę zasługuje pogląd wypowiedziany przez A. Thienemanna o decydującej roli, jaką — jego zdaniem — odegra bakteriologia w dalszym rozwoju limnologii. Jak zwykle na kongresach, rozmowy prowadzone między poszczególnymi uczestnikami poza posiedzeniami i na wycieczkach odegrały ważną rolę czynnika umożliwiającego wymianę myśli i pogłębianie omawianych tematów.

Obrady kongresu odbywały się na terenie Wystawy Światowej. Ponieważ posiedzenia naukowe zajmowały tylko przedpołudnia, uczestnicy zjazdu mieli okazję obejrzenia Wystawy, przy czym zwiedzanie niektórych obiektów (jak akwarium itp.) było objęte programem.

Po zakończeniu części referatowej kongresu większość uczestników wzięła udział w wycieczkach programowych. Początkowa wspólna trasa obu wycieczek prowadziła z Paryża do Grenoble przez Alpy, potem zaś rozdzielono się na dwie grupy: pierwsza udała się w Pireneje, druga — w Wozezy. Wszyscy polscy członkowie kongresu wzięli udział w drugim wariantcie.

Wycieczki odbywały się autokarami. Po drodze zwiedzono szereg ciekawych zbiorników, przebywając trasę nieporównaną pod względem malowniczości widoków. Jest to już drugi z kolei kongres (po odbytym w r. 1934 w Jugosławii), który prócz korzyści naukowych dostarcza uczestnikom niezapomnianych wrażeń krajoznawczych i turystycznych. Z punktu widzenia limnologa najciekawsze oczywiście było zapoznanie się z rozmaitymi zbiornikami wodnymi. Trasa wycieczki pozwoliła zwiedzić m. inn. Leman, jezioro du Bourget, d'Ancey itd. oraz wielki lodowiec Mer de Glace na Montanvers w okolicach Chamonix.

Jednocześnie pokazano kongresowi szereg zakładów hydrobiologicznych. Zapoznanie się z nimi, łącznie z referatami francuskich uczestników zjazdu, dało dość dokładne pojęcie o aktualnym stanie limnologii we Francji. Cechą najbardziej charakterystyczną jest tu jednostronny rozwój tej gałęzi wiedzy: wszystkie zwiedzane instytucje hydrobiologiczne nastawione są prawie wyłącznie na zagadnienia związane bezpośrednio z hodowlą ryb, a przede wszystkim pstrągów. Te zagadnienia dominują bardzo wyraźnie we wszelkich poczynaniach naukowych z tej dziedziny.

Teren zwiedzany dał okazję do poczynienia wielu ciekawych spostrzeżeń limnologicznych, oczywiście tylko powierzchniowych ze względu na szybkie tempo posuwania się autokarów wycieczkowych. Ciekawy teren przedstawia np. seria jezior w Wogezach: Lispach, Retournermer, Longemer i Gerardmer; leżą one na rozmaitych poziomach i reprezentują rozmaite typy limnologiczne. Swoiste zagadnienia związane są z jeziorami Malbuisson i du Chalaïn, które zostały prawie doszczętnie wyjąłowane wskutek wahań poziomu wody, spowodowanych przez zainstalowane na brzegu zakłady przemysłowe. Równie interesujący temat dla studiów limnologicznych mogą stanowić jeziora zaporowe na rzekach zasilanych wodą spływającą z topniejących lodowców (np. jezioro du Chambon). Nie mówimy już tutaj o wspomnianych wyżej olbrzymach jeziornych jak jezioro du Bourget, d'Annecy i przede wszystkim Leman, szczególnie interesujący jako obiekt pierwszej monografii limnologicznej Forela.

W końcowym okresie wycieczki odbyły się dwa posiedzenia: w Uniwersytecie w Grenoble i w École des Eaux et Forêts w Nancy. Tam też odbyło się dnia 7 września zamknięcie kongresu. Ustalono miejsce następnego kongresu w r. 1939 w Szwecji oraz dalszego, w r. 1941 — w Belgii. Przy tej okazji polscy uczestnicy zjazdu spotykali się z częstymi zapytaniami o termin kongresu w Polsce. Zarówno żywy udział Polaków w pracach Związku Limnologicznego jak i stan hydrobiologii u nas w kraju wytwarzają sytuację, w której zaproszenie kongresu do Polski nabiera coraz bardziej aktualności.

ju.

#### POLSKIE TOWARZYSTWO ZOOLOGICZNE.

Zarząd Główny Polskiego Towarzystwa Zoologicznego, po odbyciu pierwszego swego posiedzenia, przesyła następujący komunikat z prośbą o podanie go w druk.

Podczas Zjazdu Lekarzy i Przyrodników Polskich we Lwowie w lipcu b. r. zostało utworzone Polskie Towarzystwo Zoologiczne. Wypełnia ono lukę w organizacji nauk przyrodniczych w Polsce, gdyż wszystkie inne nauki przyrodnicze od dawna posiadały już swoje formy organizacyjne i czasopisma. Całości zadań organizacyjnych zoologii polskiej nie mogły podjąć istniejące towarzystwa poświęcone tylko pewnym działom tej nauki jak np.: Towarzystwo Anatomiczno-Zoologiczne, Polski Związek Entomologiczny, Polskie Towarzystwo Fizjologiczne.

Towarzystwo jako swój organ przyjęło czasopismo „Zoologica Poloniae“, wychodzące od dwu lat we Lwowie.

Według statutu Towarzystwo ma na celu: pielęgnowanie i rozwijanie nauk zoologicznych w Polsce przez odbywanie posiedzeń naukowych, organizowanie zjazdów, wydawanie własnego organu naukowego, organizowanie badań naukowych, ogłaszanie ankiet i konkursów, zakładanie bibliotek, muzeów i pracowni. Towarzystwo będzie współdziałać z innymi towarzystwami krajowymi i zagranicznymi o celach pokrewnych i uczestniczyć w międzynarodowych zjazdach zoologicznych.

Siedzibą Towarzystwa jest Warszawa, w innych miastach Rzeczypospolitej przewidziane jest tworzenie oddziałów.

Na zebraniu organizacyjnym odbytym we Lwowie w dn. 4 lipca 1937 r. wybrano na prezesa T-wa Prof. A. Jakubskiego (Poznań), na wiceprezesa: Prof. W. Roszkowskiego (Warszawa) i Prof. W. Stefańskiego (Warszawa), na członków Zarządu Prof. B. Fulińskiego (Lwów), Doc. M. Gieysztorę (Warszawa), Prof. J. Hirschlera (Lwów), Doc. T. Jacewskiego (Warszawa), Prof. R. Kuntzego (War-

szawa), Prof. G. Poluszyńskiego (Lwów), Prof. T. Wolskiego (Warszawa). Do Komisji Rewizyjnej wybrano Dr H. Jawłowski, Dr J. Kremky'ego, Prof. F. Staffa, Prof. K. Wodzickiego, Dyr. J. Zabińskiego.

#### KONKURS T-WA MUZEUM ZIEMI NA PRACE POPULARNĄ Z ZAKRESU WIEDZY O ZIEMI.

##### Warunki Konkursu:

1) Praca ma być napisana na dowolny temat (z zakresu geologii lub mineralogii), mogą zainteresować szerokie sfery naszego społeczeństwa, przy czym uwzględniony ma być, jako naczelny, jeden z następujących motywów:

a) wpływ nauk o ziemi na współczesny pogląd na świat,

b) związek nauk o ziemi z życiem gospodarczym,

c) historia nauk o ziemi (zdobyczość myśli geologicznej, wpływ jej na społeczeństwo).

2) Praca powinna odpowiadać poziomowi wiedzy współczesnej.

3) Objętość pracy ma wynosić od 16 do 32 stron druku (nie licząc ilustracji) formatu dużej ósemki, co odpowiada od 30.000 do 60.000 liter.

4) Praca powinna być napisana czytelnie (najlepiej na maszynie), poprawnym językiem polskim i popularnie, bez zniekształcania prawdy naukowej.

5) Pożądane są oryginalne rysunki i fotografie, zwłaszcza dotyczące terenu ziem Rzeczypospolitej.

##### Przykłady tematów:

„O pomiarach czasu w geologii“,

„Co mówią o wnętrzu ziemi meteoryty?“,

„O soli kamienniej w Polsce“.

(Podobnie mogą być opracowane inne bogactwa kopalne, jak węgiel, ropa naftowa, rudy żelazne, cynkowe i ołowiane, miedź, kamienie budowlane, surowce ceramiczne, piaski, torfy, bursztyn i in.).

Opis jednego z ciekawszych pod względem geologicznym lub mineralogicznym i często odwiedzanych miejsc na obszarze Rzeczypospolitej (jak np. kopalnia, kamieniołom, teren górski, brzeg morza itd.). Opis zabytku przyrody nieożywionej, zasługującego na powszechną w Polsce uwagę.

Obraz środowiska życia w wybranym okresie geologicznym.

„Z czasów poczynającego się rozkwitu nauk o ziemi w Polsce“ (np. lata 1816—1830 w Wilnie).

Życiorys I. Domeyki, Czarskiego (lub innego z naszych mineralogów i geologów).

##### Nagrody:

I — zł. 250, II — zł. 150, III — zł. 100.—.

Praca nagrodzona staje się własnością Tow. Muzeum Ziemi.

Tow. Muzeum Ziemi zastrzega sobie prawo zakupywania prac nadesłanych a nie nagrodzonych.

Autorowie pragnący nadesłać swe prace poza konkursem wyraźnie to zaznaczają przed tytułem pracy.

Termin nadsyłania prac upływa dnia 1 kwietnia 1938 r.

Prace kierować należy pod adresem Towarzystwa Muzeum Ziemi w Warszawie — Rakowiecka 4 (gmach Państwowego Instytutu Geologicznego) lub do Zakładu Mineralogii i Petrografii U.S.B. Wilno, Zakretowa 23.

Sąd Konkursowy stanowi Zarząd T-wa Muzeum Ziemi, w którego skład wchodzi: Czarnocki Jan, geolog P. I. G., dr. Fleszarowa Regina, senator R. P., dr. Łaszkiwicz Antoni, doc. U. J. P., dr. Krajewski Stanisław, geolog P. I. G., Małkowski Stanisław, prof. U. S. B., dr. Sujkowski Zbigniew, doc. U. J. P.



## ORGAN POLSKIEGO T-WA PRZYRODNIKÓW im. KOPERNIKA

Wychodzi w 6 zeszytach rocznie w Wilnie  
pod redakcją **Jana Dembowskiego**.

Adres redakcji i administracji: **Wilno, Zakretowa 23, Zakład Biologii.**  
**P. K. O. 21.650.**

Prenumerata roczna zł. 12, półroczna zł. 6. Numer pojedynczy zł. 2.

|                                     |                             |
|-------------------------------------|-----------------------------|
| Komplet „Wszystchświata” za 1930 r. | – zł. 15, w oprawie zł. 20. |
| za 1931 r.                          | – „ 20, „ „ „ 25.           |
| za 1932–6 r.                        | – „ 12, w oprawie zł. 15.   |

---

## Wydawnictwa Polskiego T-wa Przyrodników im. Kopernika:

### K O S M O S

Wychodzi w dwóch seriach po 4 zeszyty rocznie.

#### Serja A: **Rozprawy.**

Redaktor: Stanisław Kuleczyński, Lwów, Św. Mikołaja 4.  
Administracja: F. Stroński, Lwów, ul. Długosza 8.

#### Serja B: **Przegląd zagadnień naukowych.**

Redaktor: Dezydery Szymkiewicz.  
Redakcja i administracja: Lwów, ul. Nabelaka 22.

### WSZECHŚWIAT

Jak wyżej.

Członkowie T-wa im. Kopernika otrzymują wszystkie wymienione wydawnictwa bezpłatnie.