



C 4/3

Opłata pocztowa uiszczona ryczałtem

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

N 1.

**ORGAN
POLSKIEGO
TOWARZYSTWA
PRZYRODNIKÓW
IM. M. KOPERNIKA**

TREŚĆ ZESZYTU:

- J. Wiszniewski: O życiu w wilgotnych piaskach.
B. Pawłowski: Stacja geobotaniczna w Montpellier („Sigma“).
R. Spychalski: Zastosowanie szybkich elektronów
do badań nad strukturą metali.
W. Łoziński: Erozja gleby i stoków w Woj. Tarnopolskiem.
Kronika naukowa. Technika laboratoryjna.
Ochrona przyrody. Krytyka.

Z ZASIĘKU MINISTERSTWA W. R. i O. P.

1933

SERJE POPULARNO-NAUKOWE „MATHESIS POLSKIEJ“

wydawane przez Stanisława Warhaftmana

BIBLIOTEKA „MATHESIS POLSKIEJ“

Tom I i 2. **DZIEJE ROZWOJU FIZYKI w zarysach.** Napisali: Dr. M. Grotowski, M. Sadzewiczowa, Dr. W. Werner i Dr. S. Ziemecki. Wydanie nowe, całkowicie przerobione. Tom I. Str. VIII, 430. Z 78 fig. i 10 portretami. 1931. Zł. 30, w opr. zł. 35. Tom II. Str. IV, 706. Z 214 fig., 10 tabl. i 14 portretami. 1931. Zł. 48, w opr. zł. 53.

Tom 3. **FIZYKA WSPÓŁCZESNA.** Wykład przystępny nowych pojęć fizyki współczesnej. Napisał Prof. O. D. Chwolson. Z 3-go znacznie uzupełnionego wydania oryginału tłumaczył St. Warhaftman. Str. VIII, 390. Z 41 fig. 1931. W opr. zł. 25.

Tom 4. **WSZECHŚWIAT.** Gwiazdy — Mgławice — Atomy. Napisał Sir James Jeans. Z 2-go uzupełnionego wydania oryginału tłumaczył Dr. Wł. Kapuściński. Str. VIII, 306. Z 24 fig. i 24 tablicami. 1932. W opr. zł. 21.60.

Z DZIEDZINY NAUKI I TECHNIKI. — BIBLIOTEKA POPULARNO-NAUKOWA.

Tom 1. **NIEBO.** Astronomja dla laików. Napisał Sir James Jeans. Z oryginału tłumaczył Dr. Wł. Kapuściński. Str. XII, 196. 43 tablic i 2 mapy nieba. 1933. W opr. zł. 9.60.

WIELCY LUDZIE — WIELKIE DZIEŁA.

Tom 1. **EPOKOWE WYNAZDKI W AMERYCE I EUROPIE.** Historia ich powstania i ich twórców. Napisał Waldemar Kaempffert, inż. rzecz. patent U. S. A. Tłumaczył i uzupełnił Dr. A. Kojrański. Str. VIII, 552, z 350 fig. 1933. W opr. zł. 33.80.

Tom 2. **TOMASZ ALVA EDISON. ŻYCIE I DZIEŁA.** Napisał W. H. Meadowcroft. Tłumaczył i uzupełnił Dr. E. Stenz. Str. XII, 282 z 15 tabl. 1933. W opr. zł. 13.40

ZBIÓR PODRĘCZNIKÓW MATEMATYKI I FIZYKI.

Tom 1. **KURS ANALIZY.** Rachunek różniczkowy i całkowy. Napisał Prof. G. H. Hardy. Wyd 2-ie znacznie uzupełnione i poprawione według 5-go wydania oryginału tłumaczył Wł. Wojtowicz. Str. VIII, 330. Z 74 fig. 1930. Zł. 35. W opr. zł. 40.

„MATHESIS POLSKA“ — Warszawa, Marszałkowska 81. Tel. 940-14. Konto P. K. O. 12628.

Do pp. Współpracowników!

Wszystkie przyczynki do „Wszechświata” są honorowane w wysokości 15 gr. od wiersza.

PP. Autorzy mogą otrzymywać odbitki swoich przyczynków po cenie kosztu. Żądaną liczbę odbitek należy podać jednocześnie z rękopisem.

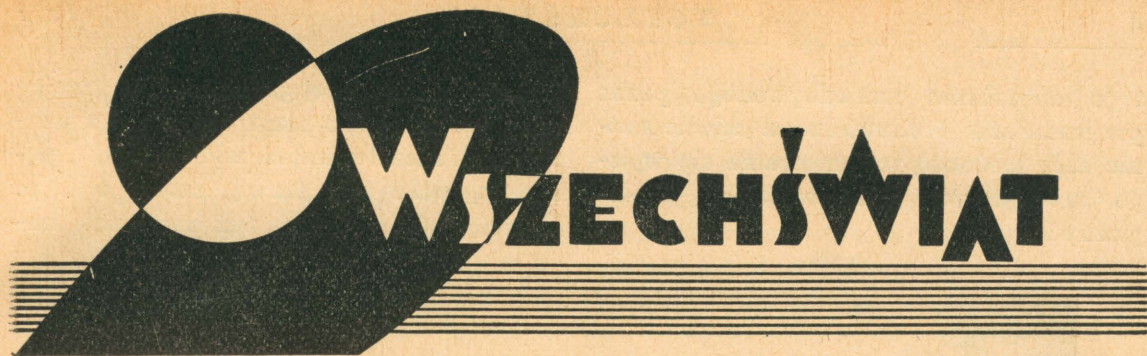
Redakcja odpowiada za poprawny druk tylko tych przyczynków, które zostały jej nadesłane w postaci czytelnego maszynopisu.



Akc. Nr. 502/33



KWITNĄCY KAKTUS, *PILOCEREUS CELSIANUS*, BOLIWJA.



PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

Nr. 1 (1703—1704)

Styczeń — Luty 1933

Treść zeszytu: Jerzy Wiszniewski. O życiu w wilgotnych piaskach. Bogumił Pawłowski. Stacja geobotaniczna w Montpellier („Sigma”). Romuald Spychalski. Zastosowanie szybkich elektronów do badań nad strukturą metali. Walerjan Łoziński. Erozja gleby i stoków w woj. Tarnopolskiem. Kronika naukowa. Technika laboratoryjna. Ochrona przyrody. Krytyka.

JERZY WISZNIEWSKI.

O ŻYCIU W WILGOTNYCH PIASKACH.

Pojęcie środowiska piaszczystego wiąże się naogół w naszym umyśle z ubóstwem życia, które — jakby się mogło zdawać — nie zdoła rozwijać się pomyślnie wśród swoistych i pozornie niedogodnych warunków, jakie to środowisko cechują: słowo „piasek” kojarzy się mimo woli z pojęciem „pustynia”. Podobną opinią cieszyły się do niedawna te części zbiorników wodnych, które jako podłoże posiadają piasek, w nieznacznym tylko stopniu zanieczyszczony innymi „żywniejszymi” domieszkami. Jednak już od dość dawna kilku autorów (Giard, Herdman, Beauchamp, Meixner, Remane) zwróciło uwagę na zespoły organizmów, żyjące na piaszczystym dnie wybrzeży morskich, które okazało się siedliskiem zupełnie odrębnej fauny. Z pośród jej reprezentantów przedewszystkiem zasługują na uwagę liczne gatunki brzuchorzęsków, wirków i wreszcie ciekawa meduza piaszkowa *Halammohydra*, znaleziona przez Remane’go w piasku zatoki

Kilońskiej. Trzeba przytem podkreślić, że wirki i brzuchorzęski piaszkowe reprezentują nietylko swoiste gatunki, lecz nawet rodzaje i rodziny nigdzie poza piaskiem morskim dotąd nieodnalezione.

Z drugiej strony w ostatnich latach Sassuchin, Kabanov i Neiswestova stwierdzili obecność licznych glonów, pierwotniaków i innych przedstawicieli mikrofauny wodnej na plażach rzeki Oki w strefie piasku wilgotnego, lecz położonego ponad granicą wody. Odkrycie to po raz pierwszy zwróciło uwagę na piaski pobrzeżne zbiorników słodkowodnych, fakt zaś jest o tyle ciekawy, iż środowisko, o którym mowa, na pozór w mniejszej jeszcze mierze, niż piasek podwodny, nadaje się na podłoże dla rozwoju życia; jak się okazuje, potrafi ono jednak przewyciężyć nawet tak, zdawałoby się, niepomysłne warunki.

Badania, przeprowadzone w ciągu ostatnich dwóch lat na wybrzeżach jeziora Wigerskiego, pozwoliły na bliższe poznanie

tego dotychczas zaniedbywanego przez przyrodników środowiska, a równocześnie dały możliwość zorientowania się w jego szczególnych właściwościach ekologicznych.

jeziora, stanowiącej jednocześnie granicę misy jeziornej. Tu plaża styka się z właściwym, niezalewanym wybrzeżem, bagnistem, pokrytym trawą, lasem i t. p. Części plaży, położone tuż nad wodą, na-



Fig. 1. Wigry; plaża na półwyspie „Wysoki Węgiel”.

Wybrzeże jeziora często na znacznej przestrzeni składa się z węższego lub szerszego pasma piasku, całkowicie zalanego wodą w okresach wysokiego stanu jeziora, wynurzającego się natomiast w czasie lata, gdy poziom wód opada. Szerokość tej wstęgi piaszczystej jest bardzo rozmaita; często nie przekracza ona kilkunastu lub kilkudziesięciu cm, niekiedy dochodzi do paru metrów, na wybrzeżach zaś rzek analogiczne utwory piaszczyste tworzą często ogromne plaże, o szerokości sięgającej dziesiątków lub nawet setek metrów. W jeziorach plaża — nazwijmy ją tak, mimo ograniczonej szerokości — przechodzi w kierunku dośrodkowym bezpośrednio w strefę piasku podwodnego, który zazwyczaj prędko ustępuje miejsca kredzie jeziornej, względnie innym osadom litoralnym. Powyżej granicy wody plaża wznosi się zwykle łagodnie aż do linii zaznaczonej najwyższym poziomem

rażone są na silne i często niszczące działanie fal, które w czasie wietrznej pogody obficie zraszają wybrzeże i uderzając o plażę, deformują jej strukturę, powodując przegrupowanie ziarenek piasku i często nanosząc i osadzając na powierzchni plaży szczątki pochodzenia roślinnego i zwierzęcego. Układają się one czasami w wyraźne pasy, znaczące granicę zasięgu fal (por. fotografię 1). Los tych odpadków bywa nader różny; część po wyschnięciu zostaje rozwiana przez wiatr, inną część deszcze splókują zpowrotem do jeziora, część wreszcie ulega rozkładowi.

Środowisko, które obecnie omawiamy, składa się z dwóch różnych czynników: z ziarn piasku oraz z wody, zawartej między nimi dzięki włoskowatości tych drobnych przestrzeni. Piasek przedstawia sam przez się czynnik obojętny z punktu widzenia interesów życiowych drobnoustrojów: ziarnka jego są tylko ściankami mi-

kroakwarjów, wypełnionych wodą i ta dopiero stanowi właściwe podłoże, zezwalające na rozwój życia istot wodnych, którym drobne wymiary umożliwiają swobodne poruszanie się w tych ciasnych przestrzeniach. W strefach bliższych jeziora przestrzenie między ziarnkami wypełnione są wodą całkowicie, dalej jednak występują w nich pęcherzyki powietrza, a woda utrzymuje się tylko w postaci cienkiej warstewki, otaczającej poszczególne ziarenka (por. rys. 2). Jednym słowem w danej objętości wilgotnego piasku tylko część wypełniona wodą, a zatem stosunkowo nieznaczna, bo zajmująca najwyżej około 48% objętości, może być brana pod uwagę, jako siedliśko życia.

Woda, nasycająca piasek plaży, jest pochodzenia jeziornego; częściowo wskutek działania zraszającego fal, lecz prze-

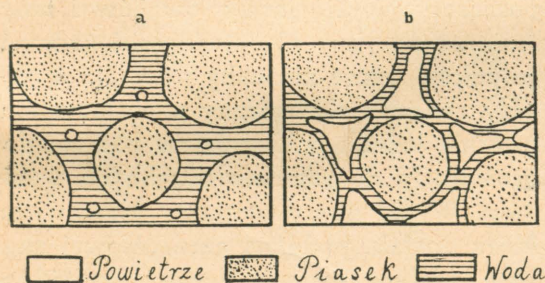


Fig. 2. Schemat ilustrujący stosunek przestrzenny piasku, wody i powietrza w bliższych (a) i dalszych od wody (b) częściach plaży (wg. Sassuchina).

dewszystkiem dzięki włóskowatości przestrzeni międzyziarnkowych, przenika ona z jeziora, w strefach bliskich wody podnosząc się aż do warstw powierzchniowych piasku, lub też — w miejscach bardziej oddalonych — pozostawiając na samej powierzchni warstewkę suchego piasku. W dnie słoneczne i suche powierzchnia plaży intensywnie paruje, jednak jezioro dostarcza wciąż nowych porcji wody na miejsce wyparowanej. Można więc powiedzieć, że mamy tu do czynienia niejako z „wodą bieżącą” w pewnym znaczeniu, gdyż rzeczywiście jest ona stale odnawiana, choć niezupełnie w ten spo-

sób, do jakiego przywykliśmy w normalnych zbiornikach wód bieżących.

Woda ta różni się znacznie składem chemicznym od wody pobliskiego zbiornika. Wyraźne różnice często stwierdzić można już w odległości kilku cm ponad granicą wody. Dotyczą one przede wszystkim stężenia rozpuszczonych soli. Jeśli uwzględnić ustawiczne parowanie, łatwo zrozumieć, że koncentracja elektrolitów wzrasta częstokroć bardzo znacznie. Tak np. woda, pobrana z powierzchni piasku z odległości zaledwie 40 cm od granicy wody, wykazywać może twardość o 100% większą, niż woda sąsiedniego zbiornika. Analogicznie zawartość soli żelaza, rozpuszczonych w wodzie pobranej z piasku, dochodzi niekiedy do kilkunastu mg Fe_2O_3 na litr (co odpowiada już koncentracjom właściwym wodom mineralnym), gdy natomiast w wodzie jeziornej nie przekracza ona w zasadzie 0,1 mg/l. Także zawartość substancji organicznych jest nader znaczna i to nie tylko dzięki wspomnianemu działaniu parowania, lecz przede wszystkim wskutek rozkładu odpadków roślinnych i zwierzęcych (detritus), nanoszonych — jak wspomnieliśmy — obficie przez fale. W związku z tem woda nasycająca piasek przybrzeżny posiada wybitną zdolność wiązania tlenu (utlenialność). Dla przykładu można podać, iż w wyżej wspomnianej odległości od granicy wody zdolność ta wyrażała się w pewnym przypadku liczbą 40 mg związanego O_2 na litr wody, podczas gdy tuż obok w wodzie jeziornej wynosiła wówczas 5,2 tych samych jednostek. Ta okoliczność pociąga znów za sobą spadek zawartości rozpuszczonego w wodzie wolnego tlenu, który rzeczywiście występuje tu zwykle w ilości zaledwie około 20% stanu nasycenia normalnego, a często nawet jeszcze mniejszej.

Tak doniosły dla rozwoju organizmów czynnik, jak temperatura, przedstawia się na plażach dość niezwykle. Jest ona regulowana z jednej strony działaniem bezpośrednim operacji słonecznej, z drugiej strony — parowaniem wo-

dy z powierzchni plaży. W dnie upalne i bezchmurne przeważa pierwszy czynnik i insolacja powoduje wówczas bardzo silne rozgrzanie się powierzchni piasku, przyczem temperatura sięga nierzadko ponad 35°, t. zn. wyraźnie powyżej temperatury otaczającego powietrza. Przeciwnie, w dnie pochmurne, a przede wszystkim w nocy, przeważa działanie chłodzące parowania, które obniża temperaturę plaży poniżej temperatury powietrza.

Oba zaś te zjawiska w sumie składają się na wytworzenie kolosalnych amplitud dobowych wahań temperatury, które przekraczają rozpiętość wahań termicznych powietrza w danej miejscowości i osiągają wartości powyżej 20°, co stanowi już warunki zgoła wyjątkowe z punktu widzenia norm życiowych organizmów wodnych.

Jeśli rzucimy teraz okiem na obraz, jaki w świetle przytoczonych wyżej danych przedstawia omawiany biotop, przede wszystkim uderzy nas nagromadzenie czynników pozornie skrajnie niekorzystnych, jeśli nie wręcz wrogich, dla rozwoju życia. Na pierwszym miejscu wymienić tutaj należy silne działania fal, często niszczące i zmieniające strukturę plaży, niewygodne stosunki przestrzenne, niewielkie zasoby tlenu i wreszcie bardzo swoistą termikę z jej ogromnymi i szybkimi zmianami temperatury — wszystko zatem czynniki napozór zupełnie niesprzyjające bogatszemu życiu. Wypada natomiast podkreślić, że dokładniejsza analiza nie potwierdziła pewnej cechy plaż piaszczystych, nasuwającej się *à priori* przy powierzchniowej obserwacji, mianowicie ich rzekomej jałowości pod względem zawartości substancji organicznych. Przeciwnie, woda piasków zawiera ich stosunkowo wiele i fakt ten stwarza niewątpliwie szerokie możliwości dla rozwoju glonów, które ze swej strony stanowią źródło pokarmu dla roślinożernych ustrojów zwierzęcych, te zaś, zwykłą rzeczą kolejną, umożliwiają egzystencję formom drapieżnym.

Skoro zwrócimy baczniejszą uwagę na organizmy, żyjące w omawianym środowisku, należy podkreślić, iż jak to już stwierdzili wspomniani na początku autorzy rosyjscy, stanowią one dobrze scharakteryzowaną biocenozę. Dla jej oznaczenia autorzy ci zaproponowali odrębny termin „psammon” (od greckiego ψαμμο — piasek), utworzony na wzór znanych określeń: „plankton”, „nekton”, „edafon” i t. p. Psammonem więc będzie zespół ustrojów wodnych, związanych z podłożem piaszczystym; w szczególności taki zespół mikroorganizmów — które nas tutaj głównie zajmują — określimy jako „mikropsammon”.

Najważniejszymi składnikami tej biocenozy są glony, pierwotniaki i wrotki; poza tem w skład jej wchodzi przedstawiciele innych grup zwierzęcych jak nicienie, brzuchorzęski, niesporczaki, skąposzczety, wirki, larwy owadów i inne. Autorzy rosyjscy nie stwierdzili żadnych gatunków, które możnaby posądzić o głębszy związek ekologiczny z psammonem, ostatnie jednak dokładniejsze badania doprowadziły do zupełnie odrębnych wyników. Wśród grupy wrotków mianowicie, która została poddana szczegółowej analizie, zdołano wykryć liczne gatunki nowe, całkiem nieznane w innych środowiskach, a w wilgotnych piaskach występujące często masowo. Równie charakterystyczny jest fakt znalezienia w psammonie kilku gatunków, znanych przedtem tylko w nielicznych okazach, przypadkowo znajdowanych w innych środowiskach. Formy te, uprzednio uważane wobec tego za niezwykle rzadkie, w wilgotnych piaskach, jak się okazało, występują często w ogromnych ilościach, stanowiąc z gatunkami nowo odkrytymi najistotniejszy składnik fauny plaż. Kilka wrotków, charakterystycznych dla rzeczonoego zespołu przedstawia rysunek 3.

Gatunki takie, przy obecnym stanie naszych wiadomości w tej dziedzinie, uważać należy za ekologicznie najściślej związane z warunkami życia psammonowego, obce natomiast innym zespołom. Stosując ogól-

nie przyjętą terminologię, można je określić jako „psammobionty”. Inne gatunki — „psammofile” — spotykane bywają wprawdzie i gdzieindziej, w psammonie jednak rozwijają się specjalnie licznie, znajdując

Gatunki psammobiotyczne i psammofile nadają całej biocenozie jej tylko właściwy charakter, odróżniający ją od innych zespołów. Że związek tych form z psammonem jest istotny i trwały, świad-

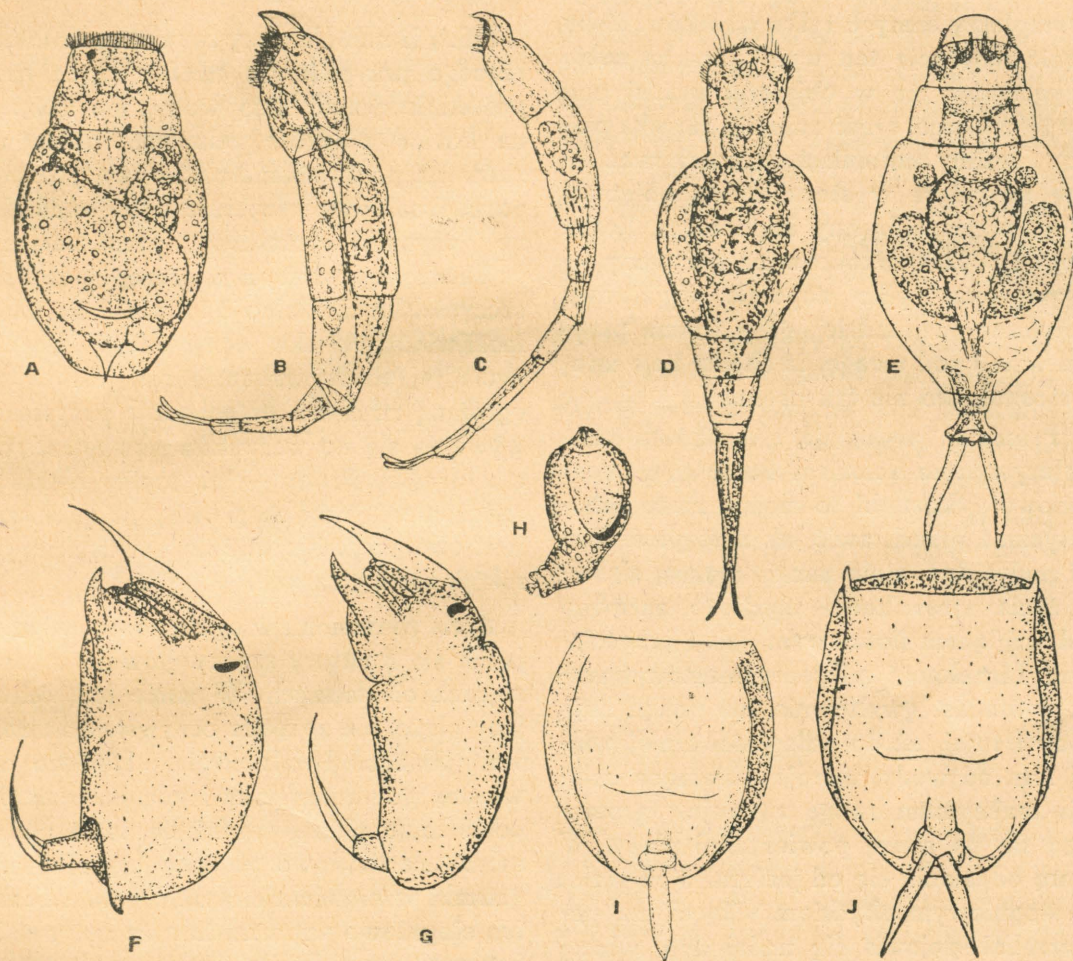


Fig. 3. Typowi przedstawiciele wrotków psammonowych: A — *Elosa worrallii* var. *spinifera* Wiszn. B i C — *Encetrum velox* Wiszn. samica i samiec. D — *Encetrum sabulosum* Wiszn. E — *Wigrella depressa* Wiszn. F — *Diurella pygocera* Wiszn. G i H — *Diurella taurocephala* Hauer, samica i samiec. I — *Monostyla psammophila* Wiszn. J — *Lecane scobis* Har. i Myers.

tu wyraźnie odpowiadające im warunki bytowania. Jedynie ostatnia grupa — „psammoxeny” — stanowi składnik przypadkowy fauny plaż i występuje tam w nielicznych okazach¹⁾.

¹⁾ Dla przykładu można przytoczyć, iż w piaskach pobrzeżnych jeziora Wigierskiego na 83 ogółem znalezionych gatunków wrotków, 17 można określić jako psammobionty, 19 — jako psammofile, a pozostałe 47 — jako psammoxeny.

czy o tem dobitnie m. in. fakt znalezienia w piaskach wielu samców, które u wrotków — jak wiadomo — występują zawsze bardzo nielicznie i jedynie w czasie krótkich okresów rozrodu płciowego, podczas gdy w pozostałym okresie, trwającym przez znacznie większą część roku, panuje wśród tych zwierząt niepodzielnie rozród partenogenetyczny.

Jak ogromne nasilenie ilościowe osiągać może rozwój mikroorganizmów psam-

monowych, niech zilustruje przykład, iż w pewnej — bynajmniej niewyjątkowej — próbce z brzegów Wigier, na powierzchni 10 cm² wilgotnego piasku, pobranego do głębokości ½ cm, a zatem w sumie w objętości 5 cm³, można było naliczyć 3470 egzemplarzy samych tylko wrotków! Żeby ocenić należycie ten wynik, trzeba sobie przypomnieć, że w objętości branej pod uwagę znaczną część zajmują ziarnka piasku. Jesliby natomiast przerachować liczbę powyższą w stosunku do objętości wody, otrzymalibyśmy imponującą liczbę około 1.600.000 wrotków na litr wody — zagęszczenie tylko zupełnie wyjątkowo spotykane gdzieindziej, gdyż trzeba przytem wziąć pod uwagę, iż chodzi tu o istotę stosunkowo nie tak drobne.

Psammon wykazuje na plażach charakterystyczne rozmieszczenie poziome i pionowe. Stosunki te można nieco schematycznie przedstawić jak następuje. Piaski podwodne, stale zanurzone, są siedzibą życia stosunkowo uboższego zarówno pod względem ilościowym, jak i jakościowym. Liczebność mikroorganizmów wzrasta natomiast gwałtownie tuż ponad linią wody i tutaj, aż do odległości mniej więcej 1 m od wody, ustroje zwierzęce osiągają maksimum swego rozwoju, gromadząc się na samej powierzchni plaży. W miarę oddalania się od jeziora, w związku ze stopniowym ubytkiem wilgoci, na powierzchni pojawia się mniej lub więcej wyraźna warstewka suchego piasku. Psammon zagłębia się nieco wobec tego pod powierzchnię, gdzie wilgotność jest jeszcze wystarczająca. Liczba organizmów zwierzęcych stopniowo maleje, natomiast glony rozwijają się w ogromnych masach, tworząc często warstwę piasku intensywnie zabarwionego na zielono. Im dalej od wody — tem naogół mniej jest zwierząt w psammonie, poszczególne jednak gatunki perwotniaków i wrotków docierają aż do dwudziestu kilku metrów od wody. Organizmy psammonowe zostały też znalezione przez S a s s u c h i n a w zagłębieniach gruntu wśród piaszczystych pustyń, ciągnących się między Wołgą i U-

ralem. W zagłębieniach tych woda wogóle nie występuje na powierzchnię, lecz ilość wilgoci, zawarta między ziarnkami piasku, a pochodząca z wody gruntowej, okazała się dostateczna dla rozwoju tych istot, przeważnie zresztą roślinnych.

Fakt, iż najbujniejszy rozwój życia zwierzęcego przypada na strefę, leżącą bezpośrednio ponad linią wody, nie zaś np. na ławicę piasków zalanych, zasługuje znów na podkreślenie przez swą pozorną paradoksalność: wszystkie wyżej omówione czynniki „szkodliwe“ zaznaczają się tu bardzo wyraźnie, a w szczególności niszczycielska działalność fal zdaje się uniemożliwiać wszelką egzystencję. Bogate życie tej strefy wskazuje raz jeszcze na ogromną zdolność organizmów przystosowywania się do warunków zewnętrznych, a z drugiej strony — na mylne niekiedy znaczenie, jakie zwykliśmy na pierwszy rzut oka przywiązywać do pewnych czynników ekologicznych.

Życie psammonu w cyklu rocznym przejawia się z natury rzeczy głównie w miesiącach cieplejszych. W zimie lód, ścinający plażę, nie zezwala oczywiście na rozwój jakiegokolwiek życia. Dopiero na wiosnę, gdy ruszą lody i poziom opadnie, odsłaniając plażę, budzi się też i psammon. Początkowo ukazują się nieliczne gatunki w niewielu okazach, potem liczba ich stopniowo wzrasta, tak, że np. wrotki już w czerwcu osiągają maksimum swego rozwoju. W tym czasie coraz liczniej zaczynają się pojawiać glony, często tworząc w dalszych od wody częściach plaż warstwy jaskrawo zielonego piasku. Przez lato trwa intensywne życie: jedne gatunki znikają, inne pojawiają się na ich miejsce, aż wreszcie nadchodząca jesień hamuje najpierw rozwój glonów, potem wpływając też i na stopniowe znikanie zwierząt. Pierwsze silniejsze przymrozki — u nas zazwyczaj w końcu października — kończą cykl życia psammonu.

Przy porównaniu składu jakościowego psammonu różnych zbiorników wodnych wykazuje on — jeśli wnosić z dotychcza-

sowych danych — dość daleko idącą jednostajność. Tak np. liczne gatunki wrotków, opisane z wybrzeży jeziora Wigierskiego, zostały potem odnalezione w innych jeziorach suwalskich, w rzece Bugu, a nawet tak stosunkowo daleko, jak w niektórych jeziorach holsztyńskich, w okolicach stacji hydrobiologicznej w Plön. Z drugiej strony psammon morski zdaje się wykazywać znaczną odrębność, dokładne jednak zorientowanie się w tych stosunkach jest jeszcze tymczasem niemożliwe i wymaga dalszych uzupełniających studjów.

Jak widzimy z tego, krótko naszkicowanego obrazu, podłoże piaszczyste reprezentuje w połączeniu z wodą swoiste warunki życia mikroorganizmów wodnych. Rozwijają się one tutaj nadspodziewanie obficie, liczniej może nawet, niż w innych, pozornie dogodniejszych warunkach. Psammon, zespół drobnoustrojów, zamieszkujących wilgotne piaszki, z róż-

nych względów zasługuje na uwagę. Powinien on zainteresować limnologa, gdyż strefa, w której zespół ten bytuje, przesuwając granice jeziora w okolice, należące już skądinąd do lądu i stanowi ona wysoce odrębną krainę życia wodnego; teren ów przedstawia zarazem ponętny obiekt studjów dla systematyków: zoologa i botanika, którzy, badając życie psammonowe, będą mogli natrafić zapewne na liczne nieznanne dotąd gatunki, jak np. niektóre wrotki, ściślej z tym biotopem związane; zajmie on również bliżej ekologów, przedstawiając obraz swoistych stosunków między biotopem i biocenozą; wreszcie strefa ta ze względu na skład chemiczny wody powinna zająć chemika, pracującego nad właściwościami wód naturalnych, a może także — z pewnego punktu widzenia — gleboznawcę, którego zainteresują sprawy fizycznego stosunku wody do piaszku w tym specyficznym rodzaju gleby, z jakiego zbudowane są plaże nadwodne.

BOGUMIŁ PAWŁOWSKI.

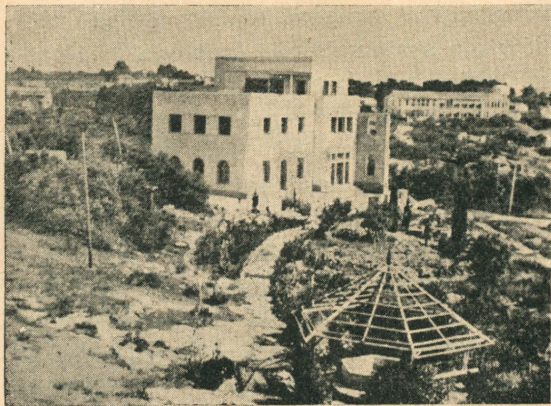
STACJA GEOBOTANICZNA W MONTPELLIER („SIGMA“).

Geobotanika jest nauką wybitnie „terenową” — jednakże przywykliśmy oddawna, że „terenowość” ta ogranicza się do krótszych lub dłuższych wycieczek, których rezultaty opracowywane są następnie w pracowniach uniwersyteckich. W miarę jednak postępu i pogłębiania się badań, nasuwa się coraz bardziej potrzeba nawiązania z przyrodą kontaktu ściślejszego i bardziej ciągłego, niż mogą go dać zwykłe zakłady przyrodnicze — konieczne stają się stałe stacje geobotaniczne.

Niedawno właśnie — w r. 1930. — powstała w Montpellier, w południowej Francji pierwsza taka stacja na terenie zachodniej Europy pod nazwą: „Station internationale de géobotanique méditerranéenne et alpine” (= międzynarodowa stacja geobotaniczna śródziemnomorska i alpejska; skrót „Sigma”). Twórcą jej jest

jeden z najwybitniejszych współczesnych geografów roślin, Josias Braun-Blanquet, znany z licznych, znakomitych prac w dziedzinie socjologii roślin i historii flory. Myśl, rzucona przez niego, doznała odrazu moralnego i materialnego poparcia ze strony kół naukowych szeregu krajów europejskich, a nawet pozaeuropejskich. Szybko zakupiono najniezbędniejszą aparaturę, a Braun sam oddał do dyspozycji swą bogatą bibliotekę i zbiory. W pierwszych miesiącach swego istnienia korzystała stacja z gościny w Instytucie Botanicznym J. Pavillarda w Montpellier. Już jednak jesienią 1930 r. uzyskała własny lokal dzięki P. Geddesowi, wybitnemu angielskiemu socjologowi i filantropowi, który odstąpił na ten cel całe pierwsze piętro nowowypbudowanego przez siebie gmachu „Kolegium Hinduśwów” („Collège des Indiens”).

Stacja zorganizowana jest jako instytucja międzynarodowa w ten sposób, że czy to rządy poszczególnych krajów, czy wyższe uczelnie, czy wreszcie towarzystwa naukowe zakupują na pewien określony



okres za opłatą (dosyć zresztą wysoką) pewną liczbę miejsc dla swych pracowników naukowych. Przedstawiciele tych krajów stanowią międzynarodowy komitet, zajmujący się sprawami stacji. Obecnie na czele jego stoi A. Pascher z Pragi, a sekretarzem jest de Leeuw z Holandji. Właściwym kierownikiem (dyrektorem) stacji jest oczywiście jej twórca, Braun-Blanquet. W szeregu krajów, jak we Francji, Holandji, Czechosłowacji, powstały nadto krajowe komitety, mające na celu utrzymywanie kontaktu ze stacją i skierowywanie do niej młodych badaczy.

Montpellier jest miejscowością jakby wymarzoną dla tego rodzaju instytucji. Miasto uniwersyteckie, położone wśród typowej roślinności śródziemnomorskiej, ale już blisko jej północnej granicy, zaledwo o kilka kilometrów od wybrzeży morza Śródziemnego, a stosunkowo niedaleko od wyniosłego masywu Sewennów, przytem prawie w połowie przestrzeni między Pirenejami a Alpami, stanowi niezwykle dogodny punkt dla badań geobotanicznych. Urozmaicona budowa geologiczna (granity, bazalty, wapienie, margle, iły i piaski najrozmaitszego wieku), oraz nad wyraz bogata roślinność — departament Hérault, którego stolicą jest Mont-

pellier, liczy około 2400 gatunków roślin naczyniowych (tyle co cała Polska!), oraz blisko 80 dotąd wyróżnionych zespołów — nasuwają całe mnóstwo problemów, otwierają pole do badań tak rozległe i tak różnorodne, jak rzadko. Co najważniejsze zaś, badania w terenie mogą się tu odbywać prawie bez przerwy przez ciąg całego roku, śródziemnomorska zima nie przerywa bowiem w tym stopniu, co nasza, rozwoju roślinności. Są więc podczas niej możliwe nietylko wycieczki i obserwacje ekologiczne, ale nawet „zjęcia“ fitosocjologiczne (t. j. spisy gatunków w poszczególnych zespołach z podaniem ich obfitości).

Samo miejsce na stację wybrane zostało doskonale. Leży ona tuż za miastem, na wzgórzu „La Colombière“, słynnem z bogatej flory. O kilkadziesiąt kroków od budynku stacyjnego zaczyna się typowa śródziemnomorska „garigue“, z szeregiem różnych zespołów, od otwartej roślinności zielno-krzewinkowej, po zarośla zawsze zielonych dębów. Umożliwia to prowadzenie na miejscu badań ekologicznych; z drugiej strony, komunikacja z centrum miasta jest łatwa i krótka: najbliższy przystanek tramwajowy odległy jest ledwo o kilka minut marszu.

Od końca września po początek lipca wre na stacji ożywiona praca, przerywana zwykle tylko na czas upalnego śródziemnomorskiego lata. Przybywają na krótszy lub dłuższy pobyt młodzi badacze z różnych stron Europy, a nawet i zdalsza. Jedni dla zaznajomienia się z florą śródziemnomorską; inni, by zapoznać się z metodami badań ekologicznych lub fitosocjologicznych; jeszcze inni, by pod kierunkiem Braun-Blanqueta opracować jakiś specjalny temat (wiele prac, tu wykonanych, służy potem za dysertacje doktorskie). Co jakiś czas zjeżdżają się też członkowie komitetu „Sigmy“. Częste wycieczki w teren, dyskusje naukowe, omawianie aktualnych zagadnień i pojawiających się wciąż nowych lub ulepszonych metod, jak również wyników prac właśnie wykonanych, urozmaicają pobyt i zwiększają płynące zeń korzyści naukowe.

Dotychczasowy, około dwuletni dorobek naukowy stacji obejmuje 17 ogłoszonych już drukiem prac i komunikatów; szereg dalszych jest w przygotowaniu. Część ich poświęcona jest fitosocjologii opisowej, t. j. wyróżnianiu i opisywaniu zespołów roślinnych. Szczególnie cenne — zwłaszcza dla osób pracujących na stacji — jest króciutkie zestawienie zespołów roślinnych okolic Montpellier przez Braun-Blanqueta; system zespołów roślinnych w ujęciu tego badacza doprowadzony w nim został po raz pierwszy aż do „klas roślinności” właściwie.

W centrum zainteresowań stacji znajduje się jednak nietylko samo opisywanie zespołów, co raczej badanie ich ekologii. Do tej dziedziny należą badania Braun-Blanqueta i Waltera nad ciśnieniem osmotycznym szeregu roślin śródziemnomorskich, badania nad transpiracją zespołów słonoroślowych i zagadnieniem ich „fizjologicznej suszy”, badania nad zawartością wody i powietrza w glebie pewnych zespołów (Braun-Blanquet i B. Pawłowski), nad właściwościami chemicznymi ściółki (Venema), nad warunkami życia roślinności szczelin skalnych (H. Meier), wreszcie nad biologią rozsiewania w „garigue” (P. Müller).

Trzecia grupa prac dotyczy elementów i genezy flory. Tu należą: wielka praca Eiga o elementach flory Palestyny (w druku), praca Braun-Blanqueta o reliktach lodowcowych we florze Lang-

wedocji, wreszcie nieogłoszone jeszcze badania Miss Dickinson nad relikdami trzeciorzędowymi tejże flory.

W ostatnim roku podjęła „Sigma” nader doniosłą inicjatywę opracowania międzynarodowej nomenklatury fitosocjologicznej i wydania najpierw „Indeksu”, następnie zaś „Prodromusa” wszystkich opisanych dotąd zespołów roślinnych, o ile odpowiadają wymogom, stawianym przez Braun-Blanqueta i jego szkołę. W tym celu zawiązał się osobny międzynarodowy komitet.

Jak widać, zdołała stacja geobotaniczna w Montpellier w krótkim czasie stać się nader ruchliwym ośrodkiem badań geograficzno-roślinnych, już dziś z pewnością jednym z najważniejszych w Europie. Nie trzeba dowodzić, ile korzyści przynosi utrzymywanie z nim stałego kontaktu. Zrozumiano to w szeregu krajów, które opłacają po jednym lub więcej miejsc na stacji. Polska znalazła się również wśród nich; Polskie Towarzystwo Botaniczne zapłaciło, dzięki specjalnej subwencji Ministerstwa Wyzn. Rel. i Ośw. Publ., jedno miejsce aż do końca roku 1932. Byłoby ze wszech miar pożądane, by miejsce to, mimo obecnego kryzysu, zostało nam zabezpieczone i nadal, przede wszystkim zaś, by zawsze było należycie wykorzystywane. Trzeba koniecznie, by w roku bodaj jeden z naszych młodych badaczy miał możliwość udać się do Montpellier i zapoznać się z pracami stacji, z nowymi zagadnieniami i coraz to nowymi, wypróbowanymi tam metodami badawczymi.

ROMUALD SPYCHALSKI.

ZASTOSOWANIE SZYBKICH ELEKTRONÓW DO BADAŃ NAD STRUKTURĄ METALI.

Badania nad wzajemnem oddziaływaniem promieniowania i materji zajmują w wysokim stopniu umysły fizyków. Odkrycie promieni Röntgena, zwłaszcza od chwili zdobycia dowodów ich charakteru falowego, pociągnęło za sobą ogromną ilość prac przede wszystkim w dziedzinie

badania wewnętrznej struktury materji. Ze słynnych rozważań teoretycznych de Broglie'go (1924) oraz z opartych na nich prac eksperymentalnych Davisona (Nature, 1927), G. P. Thomsona (Nature, 1927), Ruppai i Kikuchi'ego (1928) wiemy, że elektrony posiadają wie-

le cech wspólnych z falami elektromagnetycznymi i podobnie jak te ostatnie ulegają dyfrakcji i interferencji. Otrzymujemy tu zatem te same zjawiska, jakie obserwować można po przejściu przez materię promieni Röntgena. Nic przeto dziwnego, że elektrony znalazły w krótkim czasie zastosowanie w badaniach nad wewnętrzną strukturą materii oraz w technice, zwłaszcza, gdy już z rentgenografii wiadome było, że wszystkie ciała stałe posiadają budowę krystaliczną.

W technice stosuje się dzisiaj elektrony o średniej prędkości, otrzymanej przez użycie napięć 20 — 70 tysięcy woltów. (Bogatą aparaturę posiada koncern J. G. Farbstoffe w Ludwigshafen, gdzie badania zapomocą elektronów przeprowadza O. Eise nh ut i współpracownicy). Długość fali tych elektronów, obliczona w sposób prosty ze wzoru de Broglie'ego

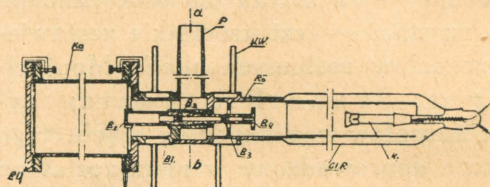
$$\lambda = \frac{h}{m \cdot v}$$

wynosi 0,0855 do 0,0447 Å. Dla porównania przytoczę długość fali prążka K α promieniowania, równą 0,126 Å. Fale elektronowe są zatem o 1 do 2 rzędów wielkości krótsze od ogólnie w technice stosowanych fal rentgenowskich.

Chociażby z tego względu, w przypadku zastosowania elektronów do badań nad strukturą materii oczekiwać należy innych wyników, niż w przypadku użycia promieni Röntgena. Ponadto elektrony działają inaczej na materię, niż promienie rentgenowskie. Te ostatnie bowiem przechodzą dzięki swojej dużej przenikliwości przez wiele tysięcy warstw atomowych badanej substancji, i współdziałanie tych warstw jest konieczne, aby spowodować wyraźną interferencję, której ślady oglądamy np. w postaci znanych powszechnie pierścieni interferencyjnych na płycie lub filmie fotograficznym. Elektrony natomiast tracą, po przejściu przez kilkadziesiąt, najwyżej kilkaset warstw atomowych, bardzo znaczną część swej energii, nie zmieniając przytem pierwotnego kierunku odbicia. Nadają się one przeto z tego względu do badania zewnętrznych

warstw atomowych materiału, wyrażając się technicznie, są one szczególnie dogodne w analizowaniu struktury nawet najmniejszych kryształów lub najcieńszych blaszek metalicznych.

Aparaturę, stosowaną dzisiaj w technice przedstawia rys. 1. Źródłem elektro-



Rys. 1.

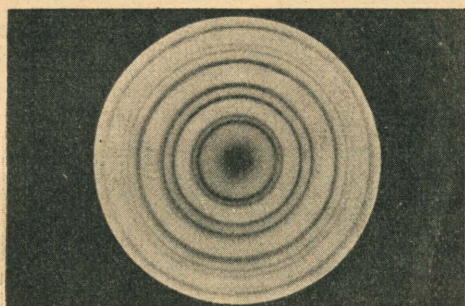
nów jest rozżarzona katoda K. Litery B₁ oznaczają przesłony, zwięzające się kolejno (od 0,4 do 0,1 mm). B₁ oznacza oprawę przesłony, B₂ oprawę rury szklanej G₁, P nasadkę do pompy próżniowej, K_a kamerę fotograficzną, P_t kasetę fotograficzną, K_W dopływ wody chłodzącej. Objekt przeznaczony do naświetlania umieszcza się bezpośrednio za przesłoną B₁. Czas naświetlania trwa zazwyczaj od 1/10 do 1 sekundy.

Do badania kryształów wystarcza drobny odłamek kryształu. Metale poddaje się analizie w postaci cienkich blaszek, otrzymanych przez parowanie blach w próżni np. nad solą kuchenną lub też przez walcowanie. Metal, którego nie można poddać takiej obróbce, ustawia się w celu zbadania, bez specjalnej obróbki, skośnie do wiązki elektronów, która w ten sposób uderza tylko w jego powierzchnię, lub też „ociera się” o brzegi małego otworu, wywierconego w blaszce badanego metalu.

Rys. 2 przedstawia obraz interferencyjny, otrzymany po przejściu elektronów przez cienką, przejrzystą blaszkę złota. Stała siatki przestrzennej złota, wyliczona na podstawie maximum zaczerwienienia pierścieni interferencyjnych, wynosi 4,05 Å (rentgenograficznie znaleziono 4,07 Å).

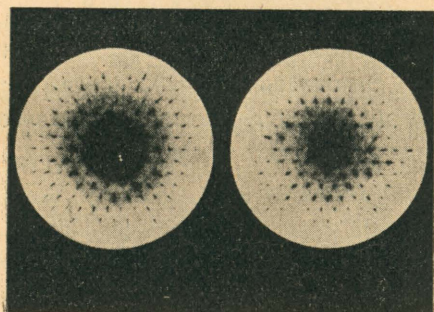
W celu uzyskania precyzyjnych zdjęć rentgenowskich np. Debye - Scherrer'a, dodawano do badanej substancji obcych ciał, głównie soli kuchennej. W

tym samym celu użył G. P. Thomson (Nature, 1927) dla sprecyzowania obrazów elektronowych podkładek celulozy. O. E i s e n h u t i współpracownicy (1931)



Rys. 2.

stosują blaszki mikowe, jako podkładki kalibrujące. Mika bowiem, użyta jako podkładka, wytwarza na filmie lub płycie fotograficznej wyraźne plamki interferencyjne, które układają się koncentrycznie na obwodzie pierścieni interferencyjnych, pochodzących od badanego metalu, przez co właśnie umożliwia ilościowe opracowanie diagramów. Dlatego mika tworzy wskutek naświetlania elektronami na płycie fotograficznej plamki interferencyjne, dotychczas niewiadomo. Rys. 3 jest właśnie zdjęciem elektronowym, otrzymanem po przejściu elektronów

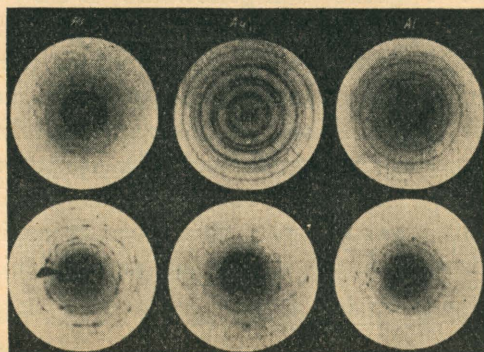


Rys. 3.

przez blaszkę pewnego stopu złota, leżącej na podkładce mikowej. Bez niej, jak widać, nie możnaby uzyskać danych ilościowych.

Jak już wyżej wspomniałem, elektrony nadają się szczególnie do badań cienkich warstw materiału, gdyż w tym przypadku promienie röntgenowskie zawodzą całko-

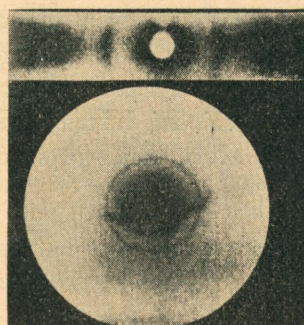
wicie. Rys. 4 przedstawia elektronowe diagramy platyny, złota i glinu, naświetlanych w postaci cienkich, przejrzystych blaszek. Promienie Röntgena nie two-



Rys. 4.

rzą w tym przypadku wogóle pierścieni interferencyjnych. Posuwając się w górnym rzędzie obrazów od platyny na prawo, widzimy przejście od najdrobniejszego ziarna metalicznego, które daje pierścienie interferencyjne niewyraźne, rozmyte, do najgrubszego ziarna tych samych metali, przejawiającego się w rozkładzie pierścieni interferencyjnych w plamki interferencyjne w dolnym rzędzie zdjęć.

Stwierdzono ogólnie, że w przypadku, gdy na obrazach elektronowych pierście-



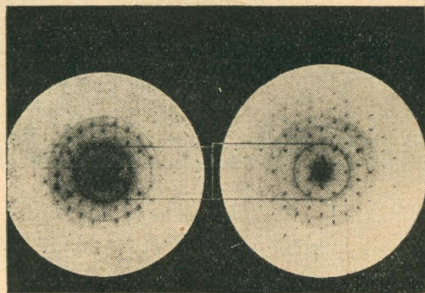
Rys. 5.

nie interferencyjne poczynają się rozszerzać, wkroczyliśmy w obszar wielkości krystalitów, dochodzącej do 20 Å. Wyraźne, dobrze wykształcone pierścienie interferencyjne otrzymuje się w przypadku krystalitów o wielkości 20 do 100 Å podczas gdy w przypadku użycia promieni Röntgena już w tym obszarze wiel-

kości krystalitów pierścienie interferencyjne ulegają znacznemu rozszerzeniu się i rozmyciu. Na rys. 5 przytaczam jako porównanie dwa zdjęcia, dolne elektronowe i górne röntgenowskie Debye-Scherrera, otrzymane na pewnym związku siarki i niklu. Elektronowe pierścienie interferencyjne są, jak widać, szerokie (jesteśmy więc w obszarze wielkości krystalitów wymienionego związku poniżej 20 Å; obraz röntgenowski wogóle już nie wykazuje pierścieni, lecz szerokie, na taśmie filmowej rozlane zaczerwienienia.

Metoda elektronowa nadaje się również do badań nad przemianami wewnętrznymi, zachodzącymi w stopach metalicznych pod wpływem zmian temperatury. Jako przykład podaję dwa elektronowe obrazy interferencyjne cienkiej warstwy metalicznej, składającej się z 70% złota i 30% miedzi, umieszczonej na podkładce mikowej (O. Eisenhut, 1931). Na lewym obrazie rys. 6 zauważyć można interferencje miedzi, występujące oddzielnie obok interferencji złota. Na prawym obrazie (rys. 6) widzimy elektronowy obraz interferencyjny tej samej blaszki, po ogrzaniu jej w piecu próżniowym do 300° C. Zauważyć można, że wystąpił tu obraz interferencyjny, wykazujący istnienie krystalicznej siatki przestrzennej o jednolitej budowie. Atomy złota bowiem przeniknęły, pod wpływem podwyższonej temperatury, całą warstwę miedzi, atomy zaś miedzi całą warstwę złota. Zmiana średnicy od-

powiednich pierścieni interferencyjnych (prawy obraz na rys. 6) świadczy niezbicie o zmianie rozmiarów samej siatki przestrzennej krystalitów. Istotnie, stała siatki przestrzennej, obliczona z prawego obrazu, wynosi 3,92 Å; w przypadku czystego złota wynosi ona, jak już wyżej podałem, 4,07 Å.



Rys. 6.

Metoda elektronowa badania materji jest zatem dalszym etapem analizy widmowej, do którego optyczna analiza widmowa tylko w niektórych przypadkach dotrzeć mogła, ze względu właśnie na zawile zależności między widmem, a budową materji. Analiza zapomocą elektronów zjawiła się na horyzoncie nauki jako nowa, dobrze opracowana metoda. W niektórych przypadkach, jak o tem przekonaliśmy się w niniejszej notatce, nie da się ona zastąpić przez jakąkolwiek inną metodę. Zastosowanie jej praktyczne powiodło się całkowicie. Wśród technicznych sposobów badania metali współzawodniczy ona zwycięsko z röntgenografią.

WALERJAN ŁOZIŃSKI.

EROZJA GLEBY I STOKÓW W WOJ. TARNOPOLSKIM.

Z Zakładu Gleboznawstwa U. J. w Krakowie.

Na geologiczną miarę czasu gleba jest tworem znikomym. T. zw. kopalne gleby są w serji osadowej rzadkością. Przyczyna tego jest całkiem jasna. W stosunku do litego podłoża skalnego gleba jest tak cienka, że porównanie nawet z naskór-

kiem byłoby już przesadą. Przy tak nieznacznej grubości gleba jest wystawiona na wpływ czynników atmosferycznych, a przede wszystkim na ich mechaniczne działanie. Pierwszy impet wody deszczowej uderza bezpośrednio o glebę. Gdy przyj-

dzie nagła ulewa letnia lub tajanie śniegu na zamrażniętej jeszcze i nieprzepuszczalnej ziemi, wówczas znaczna część wody spływa po powierzchni gleby i niszczy ją przez mechaniczne spłókiwanie. Ścisłe biorąc, można powiedzieć, że tylko na powierzchni poziomej spłókiwanie nie istnieje i dzięki temu terasy są tak idealnym terenem do uprawy. Już przy najmniejszym nachyleniu terenu zaczyna objawiać się spłókiwanie, które nazywamy *erozją gleby*.

Pojęcie erozji wyszło z geologii. W oczach geologa, zapatrzonego na erozję rzeczną w wielkim stylu, spłókiwanie i niszczenie gleby na stokach jest drobiazgiem, który natomiast nabiera wielkiej doniosłości, jeżeli chodzi o glebę samą dla siebie. Chronienie gleby przed spłókiwaniem staje się problemem coraz bardziej aktualnym i — co najcharakterystyczniejsze — nawet w kraju o takich rezerwach ziemi, jak Stany Zjednoczone Am. Półn., odzywa się w tonie alarmującym propaganda w publikacjach oficjalnych i naukowych pod hasłem, że niszczenie gleby jest niebezpieczeństwem narodowym.

Pojęcie erozji gleby w ścisłym znaczeniu należy ograniczyć do tych procesów, które polegają na porywaniu pojedynczych cząstek przez prąd ściekającej wody i przenoszeniu ich aż do tego miejsca, gdzie prąd wody ustaje, a zatem do stóp stoku. Zacieśniając w ten sposób pojęcie erozji gleby, musimy zupełnie pominąć ruch większych mas gleby na stokach w formie nagłych usuwisk, czy powolnego pełzania. Najczęściej sama erozja gleby, jak ją tutaj określiliśmy, kojarzy się z usuwiskami lub pełzaniem. Mało gdzie znaleźlibyśmy erozję gleby w tak czystej formie i w tak niezliczonych przykładach, jak na obszarze województwa Tarnopolskiego. Gleba podolska ma swoją sławę, a jednak mało kto zdaje sobie sprawę, jak ta gleba w naszych oczach niszczeje. Poza równymi obszarami stepu każdy stok rozciąga przed nami coraz to nowe przykłady erozji gleby i stoków, czyli t. zw. pluwalnej denudacji.

Zależnie od nachylenia stoków można wyróżnić dwa zasadnicze procesy, a mianowicie: 1) spłókiwanie gleby na łagodnych i 2) tworzenie się *deber* na stromych stokach.

1. Spłókiwanie gleby

Po łagodnych stokach woda opadowa spływa niezliczonemi, nitkowatemi strugami, tak gęstymi, że faktycznie łączą się one w ciekłą warstwę wody. Gdy woda deszczowa spływa, ukazuje się na powierzchni gleby gęsta sieć rowków. Takie spłókiwanie stoków możnaby nazwać *erozją rozlewną*. Wskutek rozbicia erozji na niezliczoną ilość strug wodnych siła transportowa wody jest niewielka i może zabierać tylko najdrobniejszy materiał z gleby. U stóp stoku, a po części po drodze na stoku, jeżeli spadek się zmniejsza, spłókany materiał zostaje osadzony i wchodzi w skład gleby. Materiał ten i taksamo glebę, jaka z niego ewentualnie może się tworzyć, nazywamy *koluwjalną*.

Często proces koluwjalny jest już na oko dostrzegalny. W pagórkowatych okolicach naszego niżu, zwłaszcza wśród piaszczystych utworów dyluwjalnych, można zauważyć, że czuby pagórków mają glebę wyjątkową przez spłókiwanie części najdrobniejszych, zagłębienia zaś między nimi są użyźnione przez materiał koluwjalny. Gdzieindziej znowu na stokach o kształcie lekko wypukłym, mniej więcej w połowie stoku, gdzie nachylenie i temsamem pęd wody opadowej są największe, widać wśród czarnoziemiu już zdaleka plamy lub pasy gleby jaśniejszej. Na rędzinach plamy te są białawe, ponieważ z pod spłókiwanej gleby przeziera podłoże margliste, a na glinach żółtawe wskutek tego, że woda opadowa prędzej spłókuje warstwę próchniczą, aniżeli świeża próchnica może się utworzyć.

Łatwiej o ilustracje procesu koluwjalnego, aniżeli o daty ilościowe. Próby obliczeń w Ameryce dały wyniki, wahające się między 60 a 100 tonn na 1 ha rocznie, zależnie od rodzaju gleby i ilości opadów.

Przykładów tego rodzaju nie można brać ściśle, ponieważ proces koluwalny nie jest ciągły, ale oscyluje między okresami zastoju a nasilenia, niemal aż do katastrofalnych skutków. Okresy wzmożonego procesu koluwalnego są podyktowane przede wszystkim przez czynniki meteorologiczne. Od nich bowiem zależy, czy ulewa w lecie albo tajanie śniegu na wiosnę da naraz tyle wody, iż znaczna część nie może wsiąkać, ale musi spływać i spłókiwać glebę. Jest jednak jeszcze pośredni wpływ czynników meteorologicznych, ponieważ one decydują o rozwoju roślinności, czy mianowicie mamy — zwłaszcza na polach uprawnych — roślinność już tak zwartą, iż chroni ona glebę przed spłókiwaniem, czy też jeszcze tak słabo rozwiniętą, iż między kępkami lub rządkami widać nagą ziemię, wystawioną na spłókiwanie.

Zazwyczaj sprawa układa się tak szczęśliwie, że właśnie w czasie letniego nasilenia ulew i opadów wogóle, roślinność jest najbujniejsza i daje glebie największą ochronę przed spłókiwaniem. Jeżeli jednak zajdzie jakaś anomalja meteorologiczna, spłókiwanie gleby może dojść do rozmiarów takiej klęski, na jaką mogłem patrzeć na wiosnę 1931 r. na zachodnim Podolu, w pow. przemysłańskim i brzeżańskim. W zachodniej połaci tych dwóch powiatów gruba warstwa gleby, miejscami nawet aż do jałowego podłoża, została zdarta z pól, a cały ten materiał koluwalny u stóp stoków zamulił pola, drogi itd. (Ryc. 1).

Aby wyjaśnić tak niezwykle ale dość lokalny efekt procesu koluwalnego, trzeba sobie przypomnieć meteorologiczne warunki owej wiosny. Miesiące marzec i kwiecień 1931 r. były zimne i zaznaczyły się odchyleniami temperatur o 2 do 4° poniżej normy. Oczywiście już skutek tego roślinność była znacznie spóźniona. Z kolei maj 1931 r. przyniósł naogół znaczny niedomiar opadów, co jeszcze bardziej opóźniło roślinność, ale zarazem przyniósł lokalne gwałtowne ulewy z nasileniem, jakie normalnie odpowiadałoby dopiero

okresowi świętojańskiemu. W dniach 19 do 21 maja 1931 tak gwałtowne ulewy nawiedziły mały stosunkowo obszar zachodniego Podola, że miesięczna suma opadu dała do 100 mm, a do 50 mm ponad normę. W ten sposób dwie anomalje meteo-

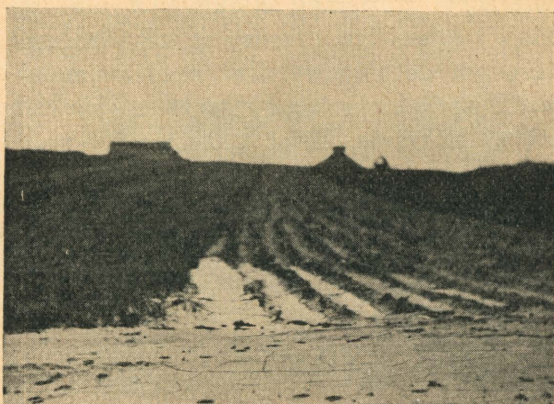


Fig. 1. Gliniany (pow. Przemysłański). Spłókiwanie gleby po ulewie na powierzchni lessu.

logiczne, t. j. późna wiosna i spóźniona roślinność, a zarazem przedwczesne wystąpienie ulew letnich, złożyły się na niezwykle efekt procesu koluwalnego w tej części zachodniego Podola.

Jakkolwiek woda opadowa jest głównym czynnikiem spłókiwania gleby, to jednak, gdy mowa o erozji gleby, nie można pominąć wpływu wiatru, który — co prawda w małej części — może bądź kompensować, bądź też zwiększać efekt spłókiwania przez wodę opadową.

Po ulewach muł koluwalny, osadzony u podnóża stoku, szybko obsycha, a — zanim porośnie, albo też, gdy będzie rozjeżdżany na drodze polowej — może zostać porwany przez wiatr, który go roznieśnie po przyległych polach i w ten sposób stratę przez spłókiwanie częściowo wyrówna.

W zimie natomiast działanie wiatru może, choć w znacznie skromniejszej mierze, powodować podobną erozję gleby, co spłókiwanie przez wodę opadową. Gdy w zagłębieniach terenu i wogóle w zacisznych miejscach śnieg z końcem zimy taje, staje się on coraz brudniejszy i można widzieć, że z niego wytapia się dużo naj-

drobniejszego materiału gleby. Materiał ten pochodzi z najbliższych miejsc eksponowanych, gdzie wiatr śnieg zwiewał, obnażał glebę zmarzniętą i suchą, dzięki czemu mógł z niej porywać najdrobniejsze cząsteczki i nawiewać do miejsc zacisznych. Że zaś miejsca najwyższe są zazwyczaj eksponowane na zwiewanie śniegu i zamarzniętej ziemi, a za to podnóża

zewnątrzną, przeorywaną warstwą gleba jest zwięzła, a wskutek nacisku pługa, stąpania zwierząt pociągowych itd. staje się jeszcze więcej zbita i twardsza. To t. zw. dno orki jest tak ubite, że erozja rozlewna nie ma tendencji do wgłębiania pojedynczych rowków, ale działaniem swym obejmuje tylko zewnętrzną, spulchnioną warstwę gleby.

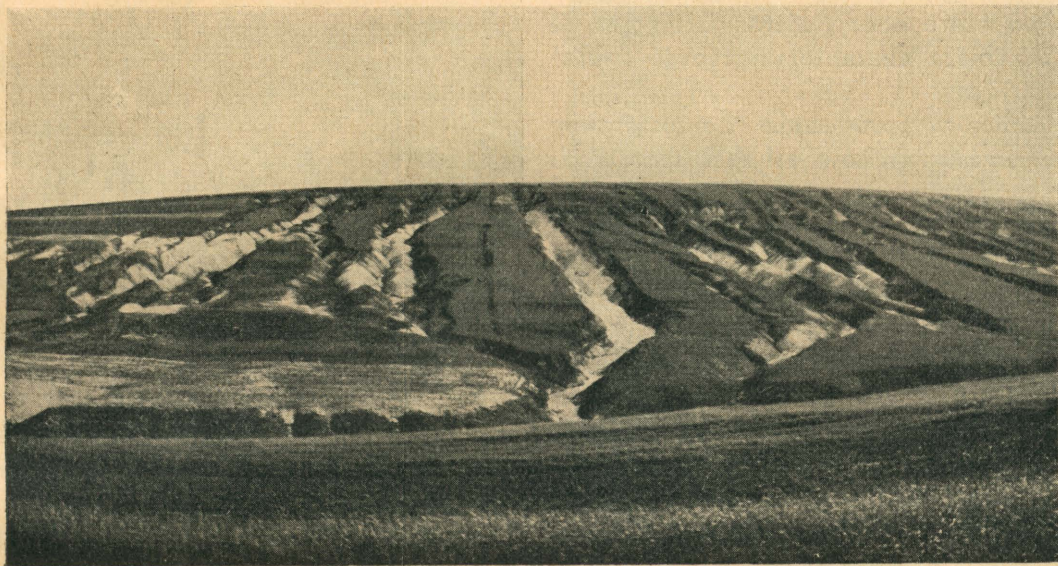


Fig. 2. Szybalin (pow. Brzeżany). Erozja stoku w marglu sencińskim.

stoków i zagłębienia są zaciszne, przeto jest rzeczą jasną, że zwiewanie zamarzniętej ziemi ze stoków — taksamo, jak spłókiwanie — odbywa się w tym samym sensie z góry na dół. W ten sposób na stokach spłókiwanie gleby w porze letniej i zwiewanie w zimie wzajemnie się uzupełniają, a oba wyniki ilościowo się sumują. Wobec przesadnych nieraz koncepcyj na temat deflacji gleby należy podkreślić, że — przynajmniej u nas — efekt spłókiwania ma widoczną przewagę ilościową nad zwiewaniem.

Spłókiwanie gleby w formie erozji rozlewnej, jak ją powyżej określiliśmy, może odbywać się tylko na łagodnych stokach, na których woda opadowa nie zdoła nabrać większej energii erozyjnej. Ponadto uprawa roli może mieć ten wpływ, że pod

Proces koluwalny jest dostrzegalny już na stokach, których nachylenie wynosi 1 : 50, a zatem ledwie przekracza 1°. W obliczeniach, które przytoczyliśmy z amerykańskiej literatury, już dla stoków o nachyleniu 2° otrzymano w wyniku do 100 tonn na 1 ha rocznie. Jako górną granicę nachylenia stoku, powyżej której teren już przestaje być zdalny pod uprawę, przyjmuje się 10 do 20°, zależnie przede wszystkim od rodzaju gleby. Dopóki stok nie przekracza mniej więcej tej granicy, może erozja jeszcze w formie rozlewnej działać, chyba że w jakimś miejscu mniejszego oporu, często np. wskutek nieopatrzego wyjeżdżenia drogi polowej, woda opadowa zacznie się skupiać na większą strugę i wcinąć debrę. Gdy zaś nachylenie stoku staje się większe, wówczas e-

rozja w tej formie rozlewnej, polegającej na spłókiwaniu mniej więcej całego stoku, jest już niemożliwa i zostaje zróżnicowana na większe i silniejsze strugi, które wżerają się w stoku dzikimi debrami.

2. Erozja stoków.

Na stromych stokach woda opadowa, dzięki znacznemu spadkowi, spływa większymi strugami, które żłobią coraz głębsze i szersze debry, nieraz tak gęste, iż stok nabiera charakterystycznego żebrowania.

Różnica w porównaniu z rozlewnym spłókiwaniem stoków jest zasadnicza i od razu widoczna. Przy spłókiwaniu stoków materiał koluwalny, składający się z najdrobniejszych i najcenniejszych cząstek gleby, nie jest zupełnie stracony, ale u podnóża stoku bodaj w części osadza się i wchodzi w skład gleby. Gdy natomiast stok jest pocięty debrami, to wskutek nagłego, nieraz nawet kaskadowego spadku wody wcina się głęboko już w skalne podłoże i z niego znosi przede wszystkim kamienie kańciaste, które u stóp stoku rozprzestrzenia jako kamieniste stożki, które same są nieużytkiem, a ponadto mogą jeszcze zasypać urodzajną glebę, np. na terasie rzecznej. Niszczenie gleby przez tworzące się debry odbywa się nie w powolnym tempie, jak przy rozlewnym spłókiwaniu, ale w sposób gwałtowny i to tak, że górny koniec debry przez wsteczną erozję wżera się coraz dalej w równą lub falistą powierzchnię wyżyny i od razu całymi płatami odrywa glebę (ryc. 2, 3). U górnego końca debry gleba strzępami wisi w powietrzu. Każda większa ulewa zaznacza się nową szkodą. Jak szybko takie debry mogą się tworzyć, obserwowano — co prawda w nieco odmiennych warunkach — w okolicy Szczecina po ulewie, która 27 czerwca 1930 dała 31 mm opadu w 40 min. To wystarczyło, że na stokach potworzyły się dzikie debry, do 3 m głębokości, wśród utworów dyluwialnych.

Że właśnie na Podolu erozja stoków osiąga takie rozmiary i jest charakterysty-

cznym rysem krajobrazu, na to wpłynął przede wszystkim kontrast falistej lub równej wyżyny i stromych stoków wzgl. jarów. Woda opadowa, która dość leniwie płynie po powierzchni wyżyny, na krawędzi stromych jarów od razu zaczyna sta-

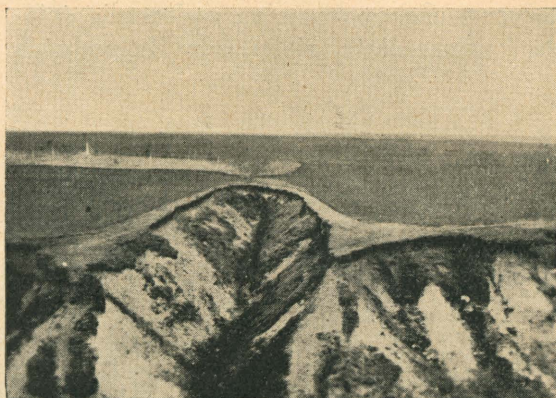


Fig. 3. Kamionki (pow. Skałat). Debry w utworach mioceńskich.

czać się z wielkim spadkiem, a nawet kaskadami. Bardzo strome stoki przeważnie nie mają zwartej roślinności, dzięki czemu woda, staczając się z wyżyny, porywa i toczy dużo okruchów skalnych, przy których pomocy wżera się w stok. Obok tej morfologicznej predyspozycji wchodzi w grę warunki meteorologiczne o tyle, że na Podolu kontynentalność zaznacza się przede wszystkim zmniejszoną częstością opadów, a zatem zwiększoną częstością gwałtownych ulew, z których już jedna może na stromym stoku pozostawić głębokie ślady. Drugi ważny moment mamy w samym podłożu skalnym. Żebrowanie stoków przez debry nie wytworzy się w zbyt zwężłych i odpornych, gruboławicowych skałach, a znowu w razie przewagi ilów usuwanie się stoków będzie zniekształcać czysto erozyjne formy. Najlepszym podłożem do tworzenia się żebrowanych stoków jest takie, które nie ma tendencji do usuwisk, a składa się z utworów gęsto warstwowanych lub nawet łupkowatych, o charakterze przeważnie marglistym albo piaszczysto-ilastym. Takie utwory składają się na skalne podłoże Podola, ale nie wszystkie w jednakowym

stopniu okazują się podatne do tworzenia się deber i żebrowanych stoków.

Na podłożu miocenijskim skłonność do tworzenia się deber występuje tylko lokalnie w NE zakątku Woj. Tarnopolskiego, gdzie utwory miocenijskie obejmują także piętro sarmackie i przybierają odrębne, a mianowicie margliste i mniej zwięzłe wykształcenie petrograficzne jako „facies erwiliowa” *Teisseyrea* (Bogdanówka, Kamionki — pow. Skałat, ryc. 3.). Margle górnokredowe są naogół doskonałym terenem deber, a zwłaszcza tam, gdzie rzeźba i stoki są ostrzejsze (okolica Brzeżan, ryc. 2, 4). To samo można powiedzieć o dewońskiej formacji czerwonego piaskowca, gdy składa się z cieńszych warstw i zawiera dość łupku i naogół o najwyższym sylurze (warstwy czortkowskie). W warstwach borszczowskich erozja stoków potęguje się w okolicy Borszczowa do takich dzikich krajobrazów, że już nasuwa się porównanie z klasycznymi przykładami w Apeninach, a nawet z t. zw. „Bad Lands” („Mauvaises Terres”) w Półn. Ameryce. Za to w warstwach skalskich erozja stoków schodzi do skromnych rozmiarów.

Sam charakter podłoża jeszcze nie da odpowiedzi na pytanie, dlaczego działanie erozji stoków jest lokalnie tak zmienne i w jednym miejscu potęguje się do najwyższego stopnia, a gdzieindziej prawie zanika. Stok jednakowo stromy i na takim samym podłożu skalnym jest raz żebrowany i dziki, to znowu zarośnięty i doskonale chroniony przez gęsty las. Aby to wyjaśnić, trzeba uwzględnić ekspozycję stoku, która tu decyduje.

Czy stok o takim samym nachyleniu będzie nagi lub zarośnięty, zależy od tego, czy gleba może na nim skupiać się i utrzymać w miarę postępującego wietrzenia mechanicznego, którego głównym czynnikiem są wogóle zmiany temperatury, ale przede wszystkim wahania około punktu zerowego. Od częstości tych wahań zależy częstość zamrozu, t. j. naprzemian krzepnięcia i tajania wody. Częstość zaś zamrozu, który przez rozsadzanie

skalnego podłoża staje się najwalszym czynnikiem wietrzenia mechanicznego w naszym klimacie, jest regulowana przez ekspozycję. Rzecz jasna, że najczęstszy będzie zamróz na stokach najcieplejszych, które w dzień najwięcej się ogrzewają, na



Fig. 4. Olchowiec (pow. Brzeżany). Debrzy w stromym stoku asymetrycznej doliny.

których zatem już z końcem zimy woda w południe taje, aby w nocy krzepnąć. Tym najcieplejszym stoki jest stok południowy, a właściwie wystawiony na SW. Tutaj efekt mechanicznego wietrzenia dochodzi do maximum, a równocześnie spada do minimum na stokach północnych. Na przykładach mechanicznego wietrzenia piaskowców okazałem, że strona południowa jest najsłabsza i okazuje największy efekt mechanicznego wietrzenia. Kontrast stoku północnego i południowego uderza w oczy. Na stoku północnym wahania temperatury są najmniejsze, śnieg dłużej leży, powolniej topnieje i dłużej chroni glebę, sama zaś gleba jest wilgotniejsza, mniej wysycha i pokrywa się zwartą, ochronną roślinnością. Zupełne prze-

ciwieństwo znajdujemy na stoku południowym. Z końcem zimy śnieg szybko taje i odsłania podłoże, na które mróz energicznie działa, powierzchnia szybko i mocno wysycha, a gdy przyjdą ulewę, woda opadowa znajduje już przygotowany, pokruszony i luźny materiał skalny, którego mnóstwo może łatwo zabierać. Gleba, jeżeli wogóle może się utrzymać, jest nikła, a sam stok albo nagi, albo porośnięty jakimś kępami, krzakami, lub co najwyżej cienką i słabą darnią. Jałowosć i dzikość południowych stoków najlepiej występuje w krainach o rzeźbie płytowej, jak np. w Szwabskiej Jurze. Na Podolu erozja stoków najdrastyczniej zaznacza się w ekspozycji mniej więcej południowej. Z krętym biegiem jarów eks-

pozycja stoków ciągle się zmienia i daje kontrast stoków lesistych i żebrowanych. Gdzie zaś dolina przebiega w kierunku W-E lub NW-SE, tam kontrast przeciwnych stoków powoduje asymetrię, znaną w podobnych warunkach także z innych okolic, jak np. z Półn. Ameryki, a przede wszystkim i najdawniej z dolin alpejskich, gdzie przeciwieństwo dzikich, urwistych stoków o południowej ekspozycji i lesistych stoków, zwróconych ku północy najokazalej się zarysowuje. Małym ale wymownym przykładem tego rodzaju asymetrii jest dolina Olchowca koło Brzeżan. Stok wystawiony na SW jest dziki i poszarpany debrami (ryc. 4) a natomiast przeciwny zaścielony grubą warstwą gleby, na której skupiły się uprawne pola.

KRONIKA NAUKOWA.

NOWA RODZINA ROSLIN KWIATOWYCH.

Nowe rodzaje roślin kwiatowych opisywane są jeszcze wcale często, natomiast odkrycie nowej rodziny — i to drzew — stanowi już pewną sensację naukową. Odkrycia takiego udało się dokonać wybitnemu wiedeńskiemu systematykowi, znawcy flory chińskiej, H. Handel - Mazzetiemu (p. F. Fedde, Repertorium spec. novarum, t. 30, 1932).

Nowa rodzina nosi nazwę *Rhoipteleaceae* i obejmuje — na razie przynajmniej — jeden tylko gatunek: *Rhoiptelea chiliantha* Diels et Hand-Mazz. Jest to drzewo do 20 m wysokości, o liściach podobnych do orzecha włoskiego i również silnie aromatycznych, ale opatrzonych w nasadzie małymi przylistkami. Kwiatostany przedstawiają gałęziste wiechy; na osi każdej ich gałązki ustawione są kwiaty w pęczkach po 3: środkowy obupłciowy, boczne zaś czysto żeńskie. Wszystkie posiadają okwiat złożony z 4 jednakowych działek. Owoc przypomina owoc wiązu i posiada zupełnie podobne skrzydełko, tylko o odmiennej nerwacji.

Przynależność nowej rodziny do grupy roślin „Jednokwiatowych” (*Monochlamydeae*) jest niemal pewna. Na trudności napotyka natomiast zaliczenie jej do któregoś z dotychczasowych rzędów tej grupy. Od orzechowców (*Juglandales*), do których zbliża się postacią liści i owłosieniem, odróżniają ją przylistki, obupłciowe kwiatostany, wreszcie owocki; wiązowate (*Ulmaceae*), z którymi łączy ją podobieństwo

owoców, nie posiadają, jak i cały rząd pokrywowców (*Urticales*), złożonych liści. Nadto są zalążki u obu tych rzędów osadzone odmiennie, niż u *Rhoipteleaceae*. Być może, że trzeba będzie dla tej nowej rodziny utworzyć osobny, nowy rząd w obrębie grupy jednookwiatowych.

Ojczyzną tej interesującej rośliny jest pogranicze Chin i indochińskiego Annamu, kraina niezmiernie interesująca pod względem geograficzno-roślinnym, licząca w swej przebogatej florze, oprócz mnóstwa endemicznych, t. j. nigdzie indziej nie występujących gatunków, także sporo endemicznych rodzajów. Obecnie przybywa do nich endemiczna rodzina, może nawet rząd. Tylko nader nieliczne kraje mogą wykazać się posiadaniem endemicznych o tak wysokiej systematycznej wartości.

B. P.

DETERMINACJA ROZWOJU OSŁONIC.

Dzięki pięknym badaniom Conklina, stał się rozwój osłonic klasycznym przykładem rozwoju mozaikowego, w którym już poczynając od stadium dwóch blastomerów, a nawet od zapłodnienia jaja, istnieją wyraźnie odgraniczone terytoria zarodka, o ustalonym i niezmiennym losie rozwojowym. Jednakże badania G. Schmidta¹⁾ nad rozwojem *Ciona intestinalis* i *Phallusia mamillata* dowodzą istnienia u tych form zdolności

¹⁾ Arch. zool. ital. 16, 1931, str. 490.

regulacyjnej zarodka. Jaja wspomnianych zwierząt uderzał autor silnie o dno naczynia szklanego. Zabieg ten, przedsięwzięty w stadium dwóch blastomerów, zwykle prowadzi do śmierci jednego z nich. Pozostały blastomer rozwija się jednak dalej i w wielu przypadkach wytwarza całkowitą larwę, która przebywa normalnie przeobrażenie. Specjalnie zwrócił autor uwagę na rozwój larwalnego aparatu czepnego, który u *Ciona* składa się z trzech długich wyrostków, osiągających maksimum rozwoju w wieku 18 godzin i zanikających w wieku 20 — 24 godzin. Larwy, powstałe z jednego blastomeru, wytwarzały bądź jednolity, niepodzielony aparat czepny, bądź też aparat, złożony z jednego, dwóch lub trzech wyrostków. Ilościowy charakter determinacji występuje w tych doświadczeniach z całą wyrazistością.

jd.

ZYCIE UTAJONE ZARODNIKÓW MCHÓW W NISKICH TEMPERATURACH.

Zgodnie z badaniami Becquerela (C. R. Acad. Sc. 194, 1932, str. 1378) zarodniki mchów znoszą temperatury daleko niższe od występujących gdziekolwiek na powierzchni Ziemi. Zarodniki *Dicranella heteromalla*, *Atrichum undulatum*, *Hypnum sericeum*, *Leucobryum glaucum*, *Hypnum molluscum*, *Funaria hygrometrica* i *Brachythecium rutabulum* umieszczał autor w rurkach szklanych, zamkniętych korkiem z waty. Rurki poddawano działaniu ciekłego azotu (— 190°) w ciągu 240 godzin. Po wysianiu na podłożu jałowem, zarodniki wykiełkowały zupełnie normalnie. Zarodniki *Atrichum* i *Dicranella* były poddane w Laboratorium Kriogenicznem w Lejdzie działaniu ciekłego helu w temperaturze — 269° w ciągu 9 godzin i w temperaturze — 271° 16 w ciągu 1 godziny. Przedtem zarodniki musiały zostać specjalnie wysuszone. Nawet tak skrajne temperatury nie zmniejszyły wyraźnie zdolności kiełkowania. Zatem, procesy życiowe zarodnika można przerwać absolutnie, nie niszcząc jego zdolności ponownego powrotu do życia.

jd.

ZAGADNIENIE KARY W BADANIACH ZOOPSYCHOLOGICZNYCH.

W pracach nad psychologią zwierząt zmuszamy zwierzęta do wykonywania tych lub innych działań, z których sądzymy o ich zdolnościach pamięciowych, skojarzeniach, plastyczności i t. p. Zwierzę musi być jednak zainteresowane w jakiś sposób w wykonaniu postawionego mu zadania, bowiem w przeciwnym razie wogóle go nie wykona. Stosujemy więc różnego rodzaju bodźce. Najpospolitszym bodźcem jest nagroda za prawidłowe rozwiązanie zadania, w postaci pokarmu, moż-

ności powrotu do gniazda, wypuszczenia na wolność i t. d. Obok tego stosujemy także karę za wykonanie nieprawidłowe, np. w postaci wyładowania elektrycznego lub aresztu. Racjonalność stosowania kar — zagadnienie, posiadające oczywiście ogromne znaczenie dla całej pedagogiki — jest jednak przedmiotem dyskusji. Yerkes wypowiedział się za stosowaniem kary, która jego zdaniem przyspiesza rozwiązanie zadania. Podobnie Hachet - Souplet, Hoge i Stoning i in. uważają, iż kombinacja nagrody i kary daje najlepsze wyniki. Z drugiej strony Lashley stwierdza, iż jego szczury doświadczały odmawiały nieraz wszelkiego posłuszeństwa, gdy aplikowano im kary. W doświadczeniach Hamiltona kara powodowała niepokój i niezdecydowanie psów. W każdym razie jest pewne, iż kara zbyt silna wpływa dezorientująco, oraz że stosowanie kar może dać dobry wynik jedynie w tych przypadkach, gdy postawione zwierzęciu zadanie nie jest zbyt trudne, nie wymaga „inwencji“.

Ostatnio wypowiedział się w tej sprawie E. L. Thorndike¹⁾, jeden z twórców całej współczesnej psychologii zwierzęcej. Kurczęta w wieku 13 — 50 dni tresowano w aparacie o wyborze wielokrotnym. Osobnik badany był umieszczany w małej skrzynce przed właściwym aparatem. Ze skrzynki kurczę wychodziło do komory, z którą łączyło się 6 identycznych podłużnych korytarzy. Wejście do korytarzy było najeżone różnego rodzaju przeszkodami, które kurczę musiało pokonać. Zadanie polegało na odnalezieniu jednego z sześciu korytarzy, który prowadził do pokarmu, wolności i towarzystwa. W jednej grupie doświadczeń zwierzę było karane w razie wstąpienia do niewłaściwego korytarza przez zamknięcie go w tym korytarzu na przeciąg 30 sekund. W drugiej grupie natomiast kara nie była stosowana, lecz bądź wogóle nie wpuszczano kurczęcia do korytarza niewłaściwego, bądź też mogło ono z niego powrócić swobodnie do komory wyjściowej. Jako wynik ogólny tych doświadczeń podaje Thorndike, że nagroda skutecznie umacnia utworzone w umyśle zwierzęcia związki pomiędzy przedmiotami, kara natomiast nie znosi związków błędnych, a w każdym razie jej wpływ na to jest minimalny.

jd.

BLASTEMAT REGENERACYJNY JAKO ORGANIZATOR.

Wiemy z licznych prac szkoły Spemann'a, że określone terytorja zarodków płazów grają w rozwoju rolę ośrodków organizacyjnych, pobudzających sąsiednie obojętne tkanki do specyficznego różnicowania. Jak wykazuje Umanski (Zool. Anz. 97, 1932, str. 286), analogiczną rolę może odgrywać także blastemat regeneracyjny osobnika

¹⁾ Comp. Psychol. Monogr. 8, 1932.

dorosłego. Po amputacji kończyny lub ogona dorosłej traszki (*Triton taeniatus*), powstaje w punkcie zranienia stożkowata masa niezróżnicowanej tkanki, tworzącej blastemat regeneracyjny, z którego w następstwie wyróżnicowują się części usuniętego narządu. Jeśli kawałek takiego blastematu wszczepić do jamy wewnętrznej blastuli traszki, otrzymuje się w niektórych przypadkach zgrubienie ektodermy, położone nad implantatem. W jednym przypadku autor obserwował powstanie wtórnej płytki medularnej o podniesionych nad powierzchnią ektodermy fałdach. Czy i w jakim stopniu implantat posiadał znaczenie specyficzne, czy też był po prostu ciałem obcym, drażniącym tkanki blastuli, zdecydować jeszcze nie można.

jd.

MGLAWICA ORJONA.

W gwiazdozbiornie Orjona położona jest jedna z najświetniejszych jasnych mgławic gazowych. Obejmuje ona grupę gwiazd t. zw. trapez w Orjonie, złożony z gwiazd gorących klas Oe5 i B. Gwiazdom tym, zapewne, mgławica zawdzięcza swój blask.

Według najświeższych badań astronoma szwedzkiego, K. Lundmarka, odległość mgławicy Orjona wynosi 1000 lat światła, a rozciągłość włąb od 650 do 1300 lat światła. Ponieważ całkowita jasność wizualna mgławicy jest równa $3^m 9$, więc jej absolutna jasność 1^1 , t. j. jasność odniesiona do odległości 32.6 lat światła, będzie równa $-3^m 6$. Absolutne zaś wielkości czterech gwiazd w trapezie wynoszą $-2^m 1$, $-0^m 7$, $-0^m 11$ i $-0^m 4$. Ta stosunkowo mała jasność gorących gwiazd klasy O tłumaczy się silną absorpcją światła gwiazd w mgławicy.

W celu oszacowania masy mgławicy Orjona Lundmark poddaje analizie prędkości radialne, zaobserwowane w różnych częściach mgławicy. W założeniu, że materja w mgławicy jest rozmieszczona w kształcie kuli i obraca się, jak ciało stałe, przytem ruch obrotowy odbywa się w kierunku prostopadłym do promienia widzenia, Lundmark znajduje, że dolna granica masy mgławicy wynosi 47.8 mas Słońca. Masa ta jest blisko 200 razy mniejsza od przyjmowanej dotychczas. Gęstość więc tej mgławicy wypadłaby rzędu 10^{-20} gęstości Słońca, czyli rzędu 10^{-17} gęstości powietrza przy normalnem ciśnieniu na poziomie morza.

E. R.

PRÓBA WYKRYCIA FLUKTUACJI ŚWIATŁA.

W celu wykrycia atomistycznego charakteru jakiegos zjawiska rozporządzamy dwiema metodami. Pierwsza, bezpośrednia, wymaga możliwości

rozbicia zjawiska na jego atomistyczne elementy oraz liczenia tych elementów. Klasyczny przykład tej metody stanowi liczenie cząstek alfa lub beta. Druga metoda jest pośrednia i nie wymaga tak daleko posuniętej zdolności rozpoznawczej aparatury. W zjawisku nie rozróżniamy jego elementów, na podstawie obserwacji powierzchniowej moglibyśmy sądzić, że przebiega ono w sposób ciągły, strukturę atomistyczną zjawiska zdradzają wtedy fluktuacje, t. j. wahania jego natężenia. Założmy, że badane zjawisko jest wynikiem działania n atomów, gdzie n jest liczbą niewielką. Atomów mamy zawsze poddostatkiem, nie umiemy wybrać z pośród nich dokładnie n atomów w celu utworzeniażądanego zjawiska, lecz stwarzamy warunki, w których należy oczekiwać, że owe n atomów wydzielone zostanie przeciętnie. Tem samem przewidujemy, że liczba atomów biorących udział w każdym indywidualnie wziętem zjawisku, mogącym powstać w tych warunkach, nie będzie się równała n , lecz będzie oscylowała dokoła tej liczby. Rozważania statystyczne prowadzą do wniosku, że przeciętne wahanie zależne jest od liczby n w ten sposób, że średnie odchylenie od n wynosi $\sqrt{n}$, zatem średnie odchylenie względne

równa się $\frac{\sqrt{n}}{n} = \frac{1}{\sqrt{n}}$. Ponieważ dla charakterystyki zmienności zjawiska znaczenie mają tylko wielkości względne, widzimy, że każde zjawisko przedstawia się w postaci tembardziej niezmiennnej, im większa jest liczba elementów, z której się składa. Pozorna stałość zjawisk makroskopowych jest wynikiem jedynie olbrzymiej liczby biorących w nich udział atomów.

Jak wiadomo, według dzisiejszych poglądów światło zachowuje się tak, jakgdyby było utworzone z „atomów” światła, z fotonów. Istnieją metody bezpośrednie wykazania tej atomistycznej budowy światła; umiemy już liczyć fotony, jak liczymy cząsteczki alfa. Powstaje jednak bardzo interesujące pytanie, czy moglibyśmy tu zastosować metodę pośrednią i to w jej najprostszej postaci, mianowicie stwierdzić okiem fluktuacje natężenia światła. Pytanie to jest tematem pracy pp. Czerny'ego i Bowling - Barnes'a ¹⁾. Na pierwszy rzut oka wydawałoby się, że powinno to być zupełnie łatwe. Wyobraźmy sobie błyski przenoszące 100 fotonów. Przeciętne odchylenie względne wynosi według naszego rachunku 10% tej liczby. Oko wypoczęte w ciemności dostrzega znacznie mniej, bo 40 fotonów barwy zielonej, odpowiadającej maximum czułości oka. (Taka granica widzialności wynika z doświadczeń autorów, jest ona nieco wyższa od granicy wyznaczonej przez Charitona i Lea, wynoszącej około 17 fotonów). Możliwoby zatem sądzić, że do stwierdzenia fluktuacji wystarczyłoby powinno ukazywanie

¹⁾ Patrz „Wszechświat” Nr. 5 z 1932 r. str. 132 i 136.

¹⁾ R. Bowling - Barnes i M. Czerny. Ztschr. f. Phys. 79, 436, 1932.

obserwatorowi, umieszczonemu w ciemności, jednoczesnych lub kolejnych błysków, przenoszących przeciętnie 100 fotonów (lub inną liczbę tego samego rzędu wielkości). Obserwatorowi błyski te winny wydać się różnej, nieregularnie wahającej się mocy. Doświadczenie zostało wykonane w powyższy sposób i celem otrzymania możliwie obiektywnych wyników użyto zamiast obserwatora, całego szeregu obserwatorów. Jednak bliższa analiza dowodzi, że nie można mieć pewności, iż dostrzeżone wahania mają źródło w naturze światła, nie zaś we właściwościach oka. Pierwsze źródło błędów może polegać na niedostatecznym krytycyzmie obserwatorów; chodzi o to, że oko wypoczęte w ciemności może widzieć tylko peryferycznymi częściami siatkówki; obraz na *fovea centralis* znika, gdy nastawiamy wzrok na przedmiot. Ale nawet niezależnie od „umiejętności patrzenia pociemku”, główną trudnością jest mała wrażliwość oka na różnice w oświetleniu, gdy natężenie jego jest bardzo małe. W celu doświadczalnego zbadania tej sprawy autorowie ukazywali obserwatorowi szereg otworków oświetlanych momentalnie w jednakowy sposób. Jednak część otworków była zasłaniana filtrem osłabiającym światło w znanym stosunku. Obserwator miał zdecydować, czy i jaka grupa otworków została zasłonięta filtrem. Okazało się, że różnice oświetlenia, które oko może dostrzec z całą pewnością, gdy natężenie światła jest rzędu 100 fotonów zielonej barwy, są niemal takie same, jak owe różnice oświetlenia powstające wskutek atomistycznej budowy światła. Innymi słowy, oko tak jest skonstruowane, że wykrycie fluktuacji świetlnych leży u samej granicy sprawności oka; nie umiemy powiedzieć z całą pewnością, czy to „u” oznacza „wewnątrz” czy „poza”. Innymi słowy, potrzeba jeszcze dalszych badań do ostatecznego wyjaśnienia sprawy. Ciekawa jest przytem następująca uwaga autorów: gdyby wrażliwość oka na różnice światła była tylko 10 razy większa, niż jest w rzeczywistości, dostrzeganie fluktuacji byłoby tak łatwe, że np. gwiazdy najsłabsze zapalałyby się i gasły w nieregularnych odstępach, t. j. struktura fotonowa światła byłaby jednym z najłatwiejszych do dostrzeżenia rysów natury.

L. W.

PRÓBY WYJAŚNIENIA MECHANIZMU DEZINTEGRACJI JĄDRA ATOMOWEGO.

Ze względu na olbrzymie prędkości emitowanych promieni β , ogólna teoria procesów dezintegracyjnych wymagałaby stosowania relatywistycznej mechaniki kwantowej. Ale takiej mechaniki w gruncie rzeczy dotychczas jeszcze nie posiadamy. Z tego też względu mogą być istotnie uzasadnione prowizoryczne rozważania nad procesami dezintegracyjnymi wogóle.

Tak więc Georges Fournier ¹⁾ zakłada, że jądra nie zawierają w stanie wolnym ani protonów, ani elektronów. Jądro utworzone jest z helionów, pół-helionów i neutronów. Cechy powyższych elementów wyszczególnia następująca tabelka.

Typ	Sym-bol	Liczba proton.	Liczba elektron.	Liczba ładunków	masa
neutron	$\tilde{\omega}$	1	1	0	1
pół-helion	η	2	1	1	2
helion	α	4	2	2	4

Domyślamy się, że liczba cząsteczek η jądra jest równa liczbie jego ładunków elementarnych, t. j. jego numerowi atomowemu — oraz, że liczba neutronów równa się różnicy pomiędzy ciężarem atomowym, a podwójną liczbą ładunków.

W dalszym ciągu swej pracy Fournier podaje cały szereg możliwych tu dezintegracji.

Tak np. dezintegracja β polega na syntezie cząstki η , utworzonej z dwóch neutronów. Oczywiście zostaje w ten sposób oswobodzony jeden elektron. Wskutek wyzwolonej przez ten proces energii elektron zostaje wyrzucony z jądra z dużą prędkością. W przemianie tej liczba neutronów zmniejsza się o dwa, liczba cząstek η zaś wzrasta o jeden.

Opierając się na pracach Joliot'a i Curie dopuszcza Fournier również możliwość przemian neutronowych, które właściwie być może byłoby przezwac przemianami izotopowymi

Wreszcie rozpatruje jeszcze Fournier, zgodnie z Perrinem, możliwość hipotetycznej przemiany η . Jednakże jest on nieco ostrożniejszy w swych rozważaniach od Perrina. Przypuszcza bowiem, że zamiast promieni η możemy zaobserwować zwykle protony. Będzie zaś to miało miejsce również, gdy cząstka η rozpadnie się, tworząc neutron, który w jądrze pozostanie, oraz proton, który z niego wypadnie.

Wszystkie te rozważania Fourniera zostały zastosowane przez L. Wertensteina ²⁾ do wytłumaczenia mechanizmu przemian promieniotwórczych w szeregach radioaktywnych.

Rozwijając myśl Fourniera, widzi Wertenstein w przemianie α syntezę dwóch cząstek η . A więc dezintegracyjnym procesom podlegają w przemianach α tylko cząstki η .

Z bilansu energii wylicza się następnie masę cząstki η .

Aby zdać sobie sprawę z procesów radioaktywnych, zakłada Wertenstein, że jądra pierwiastków wszystkich 3 szeregów promieniotwórczych

¹⁾ C. R. Acad. Paris. 194 (1343) 1932.

²⁾ C. R. Acad. Paris. 194 (2305) 1932.

czych składają się z nieradjoaktywnych jąder ołowowych, oraz z pewnej liczby cząstek γ i $\bar{\omega}$ których rola w jądrze nie jest bliżej znana. Tu też α — dezintegracja jest wyłącznie uwarunkowana nadmiarem cząstek γ .

Weźmy dla przykładu szereg uranowy. Poczynając od UII aż do RaB mamy po kolei 4 transformacje α . Stąd więc UII powinien posiadać w swym jądrze dokładnie 8 cząstek γ . Dopiero po ich wyczerpaniu mogą nastąpić kolejno transformacje β — a to zgodnie z ideami Fourniera — z każdych 2 neutronów. Ale już po 2 transformacjach β z powrotem może powstać transformacja α , a to wskutek utworzenia się nowych 2 cząstek γ .

Tą właśnie drogą udało się Wertensteinowi wytłumaczyć fakt, że przemiany β występują zawsze parami.

Aby zdać sobie sprawę również i z promieniotwórczości γ przypuszcza on, że część energii wiązania pary neutronów poszła na pobudzenie jądra i stąd właśnie powstaje γ . Oczywiście ten nadmiar energii jądra może zostać przekazany następnej transformacji β i w ten sposób otrzymamy wytłumaczenie znanego faktu doświadczalnego, że „ostatnie” transformacje β są bardziej energiczne.

W ostatnich dniach ukazała się ciekawa notatka znanego teoretyka sowieckiego G. Gama¹⁾ — mniej więcej na ten sam temat.

Zgodnie z przyjętymi w zasadzie poglądami uważa Gamow, że jądro składa się wyłącznie z helionów oraz neutronów w przypadku parzystej liczby atomowej pierwiastka, jądra zaś o nieparzystej liczbie atomowej przydziela dodatkowy proton.

Jak wiadomo, cząstki α pozbawione są spinu (ruchu wirowego) i dlatego wszystkie one będą się znajdowały na tym samym poziomie energetycznym. Zato już neutrony, jako obdarzone spinem — zgodnie z zasadą Pauliego — będą rozmieszczane na wszystkich poziomach energii (po dwa na każdym).

Proton posiada mniej więcej tę samą masę co neutron i dlatego — prawdopodobnie ze względu na to, że w równaniach mechaniki kwantowej występuje wyłącznie tylko masa (nie zaś ładunek!) — będzie posiadał mniej więcej te same poziomy energetyczne, co neutron.

Aby wytłumaczyć mechanizm procesów dezintegracyjnych przypuszcza Gamow, że wewnątrz jądra jeden z neutronów znajduje się w stanie nietrwałym, skutkiem czego następuje rozpad neutronu. W tym też procesie neutron transformuje się na proton oraz oswobodzony elektron, wyrzucony z jądra.

Jeśli założymy, że dzieje się to z neutronem, znajdującym się na wyższych poziomach energetycznych, wówczas mechanizm γ -emisji możemy

sobie tłumaczyć spadkiem protonu z wyższego na niższy poziom energetyczny.

Helion należy w zasadzie uważać za „związek”, powstały z 2 protonów oraz 2 neutronów. Stąd, w przypadku dezintegracji jądra o nieparzystym numerze atomowym, znajdują się nieraz w jądrze aż 2 protony. I wówczas właśnie tworzą one po przyłączeniu 2 neutronów jeden helion. Dlatego też wskutek wyzwolenia się energii wiązania jeszcze bardziej wzrośnie energia kwantów promieniowania γ .

W tem ujęciu łatwo możemy obecnie zrozumieć, dlaczego tak często β — dezintegracja idzie w parze z γ emisją oraz dlaczego tak się dzieje, że pierwiastki nieparzyste dają promieniotwórczość bardziej twarde aniżeli parzyste.

Niedawno temu Gray i Tarrant wykazali, że twarde promienie γ padając na jądra atomów trwałych, powodują powstanie charakterystycznej emisji. Gamow tłumaczy to działaniem promieni γ na neutron. Powstały tą drogą proton, spadając, wywołuje charakterystyczną emisję γ zupełnie podobną do emisji zwykłych pierwiastków β — radjoaktywnych. Jak widzimy z powyższego, Gamow wyłącza zupełnie możliwość istnienia wpływu promieni γ na cięższe składniki jądra (heliony); tłumaczy on to nikłością efektu.

W celu sprawdzenia tej teorii należałoby, wedle propozycji Gamowa, zbadać ślady torów elektronów, emitowanych przez jądra parzyste oraz nieparzyste różnych pierwiastków.

Doświadczenia Gray'a i Tarranta dotyczą wyłącznie pierwiastków o parzystym ciężarze atomowym (tlen, żelazo, ołów).

Jak zachowują się w tym względzie pierwiastki o numerze atomowym nieparzystym — nie wiemy. Oczywiście teoria Gamowa przewiduje w tym ostatnim przypadku γ -emisję bardziej twardą.

Ta jednak kwestja jest jeszcze pod względem eksperymentalnym otwarta.

J. O. S.

O PYRHELJOMETRACH RURKOWYCH SŁUŻĄCYCH JAKO SOLARYMETRY.

Jeżeli ogólną nazwą aktynometrów obejmimy wszystkie przyrządy przeznaczone do pomiarów natężenia promieniowania słonecznego, to można wyróżnić wśród nich pyrheljometry i solarymetry. Pierwsze służą do pomiarów natężenia promieniowania, padającego bezpośrednio ze Słońca, w kalorjach na minutę i centymetr kwadratowy powierzchni, wystawionej normalnie względem promieni. Ażeby usunąć wpływ promieniowania rozproszonego przez sklepienie niebieskie, zamykamy odbiorniki (w naszym przypadku stopy termoelektryczne) w odpowiednich rurkach, zaopatrzonych w przesłony i umieszczonych na ruchomych statywach ekwatorialnych; przy pomocy śrub można rurkę pyrheljometryczną ustawić tak, by cień,

¹⁾ Nature 131, 57 (1933).

rzucany przez wizjer, padał na punkt uprzednio oznaczony i wskazujący położenie normalne powierzchni termostosu względem promieni.

Przy zastosowaniu tego przyrządu jako solarymetru ustawiamy go poziomo, po uprzednim zdjęciu ruchomej rurki. Solarymetry tem odróżniają się od pyrheljometrów, że przeznaczone są do pomiarów promieniowania całkowitego, zarówno padającego bezpośrednio od Słońca, jak i rozproszonego przez sklepienie nieba. W tym przypadku oznacza się natężenie promieniowania

Gdy w konstrukcji wszystkich dotychczasowych modeli przyrządów, przeznaczonych do samozapisywania ciągłego, jak solarygrafów i pyrheljografów, okazywało się konieczne stosowanie dwóch termostosów, o tyle daje się to uniknąć obecnie w nowym modelu solarymetru, przeznaczonym do odczytywań bezpośrednich, konstrukcji 1930 roku. Jeden tylko termostos solarymetryczny, zaopatrzony w łatwo zdejmowalną rurkę, może służyć do użytku zarówno jako pyrheljometr, jak i solarymetr.

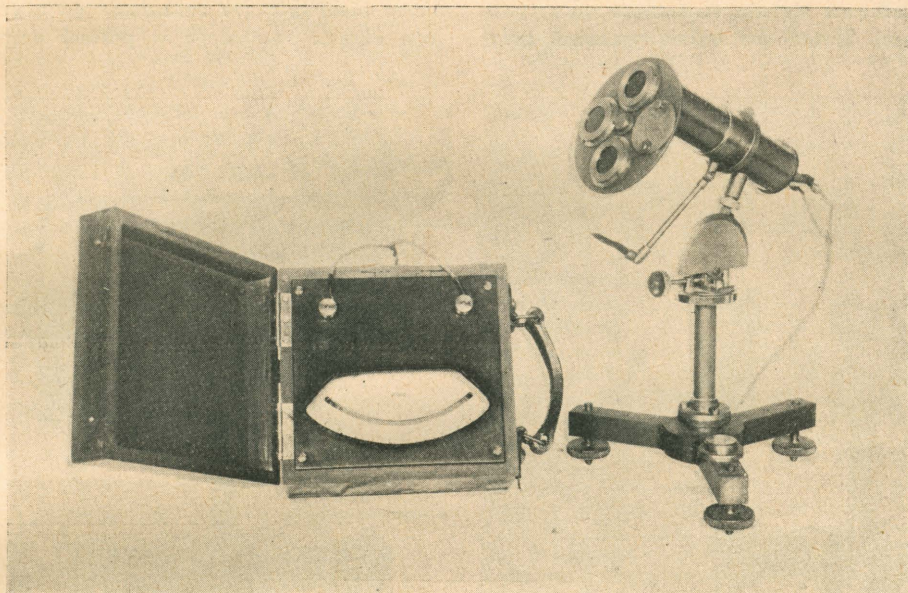


Fig. 1. Pyrheljometr rurkowy na statywie połączony z miliwoltmetrem strzałkowym.

w kalorjach gramowych na minutę i na centymetr kwadratowy powierzchni poziomej.

W artykule niniejszym nie wdajemy się w szczegółowy opis budowy pyrheljometrów termoelektrycznych i solarymetrów, gdyż były one już przez nas opisane. Przypomnimy tylko, że ogniówka termoelektryczna, zastosowana w budowie tych dwu przyrządów, są wykonane według zasady Molla, która polega na umieszczeniu każdego spojenia biernego na płycie metalu o masie i pojemności cieplnej znacznej w stosunku do tychże wielkości samych elementów (mających zaledwie kilka mikronów grubości).

Termoelement, którego opór wewnętrzny nie dochodzi do 10 omów, jest zamknięty, jeżeli jest przeznaczony do użytku solarymetrycznego, — szkłem półkulistym, o ile możliwości uszczelnionem. Ochrona ta jest konieczna dla osłonięcia termostosu od wpływów wiatru, zwłaszcza jeżeli mamy do czynienia z solarygrafem, którego termostos jest umieszczony na zewnątrz i połączony z miliwoltmetrem samozapisującym, znajdującym się wewnątrz budynku.

Różnica między dawnym a nowym modelem polega na następującym. Dawny model wymagał użycia dwóch termostosów, z których jeden, zaopatrzony w szklaną pokrywę półkulistą, jest umieszczony na skrzynce solarymetru, zawierającej galwanometr wskazówkowy wyrobu J. Richarda w Paryżu. Drugi termostos szkła półkulistego znajduje się na końcu rurki pyrheljometrycznej. Ażeby móc włączyć raz termostos solarymetru, raz rurkę pyrheljometryczną, posługiwano się przełącznikiem, umieszczonym w skrzynce z galwanometrem.

Nowy model przedstawiony na Fig. 1, zawiera następujące zmiany w stosunku do dotychczasowego.

a) Ten sam termostos, który widzimy bez rurki na Fig. 2 i 3, służy do pomiarów natężenia promieniowania w położeniu normalnym do Słońca (termostos jest wówczas otoczony rurką), i dla pomiarów promieniowania Słońca i nieba, gdy rurkę odejmiemy (Fig. 2).

b) Przełącznik, ani żaden inny przyrząd po-

mocniejszy, używany w dawnym modelu, nie jest w obecnym potrzebny.

c) Dodano obracającą się tarczę dla trzech filtrów słonecznych—szkieł kolorowych, umieszczoną na końcu rurki; zresztą tarcza ta, o ile nie chodzi o poszczególne części widma, może być zastąpiona przez zwykłą ruchomą przykrywkę, która służyć będzie do odczytywania wychylenia wskazówki galwanometru, gdy termostos nie jest naświetlony (t. zw. pozycja zerowa, w cieniu).

d) Wreszcie na statywie poruszonym przy pomocy śrub, znajduje się także półokrąg zaopatrzony w podziałkę na stopnie, służący do odczytywania wysokości Słońca (naturalnie przedtem przy-

2. *Całkowite natężenia promieniowania.* Ażeby wyznaczyć natężenie całkowite promieniowania, padającego na powierzchnię poziomą Ziemi, pochodzącego ze Słońca i z nieba, zdejmujemy rurkę i używamy przyrządu pod postacią, uwidocznioną na Fig. 2. Ustalamy jak powyżej wskazówki galwanometru „w cieniu” przed i po każdym odczytaniu „w Słońcu”. Aby otrzymać położenie dla termostosu solarymetru w cieniu, posługujemy się małą przykrywką cylindryczną (na Fig. 2 niewidoczną).

3. *Promieniowania rozproszonego przez sklepienie niebieskie.* Do oznaczenia go używamy małego ekranu ruchomego w postaci pręcika, opa-

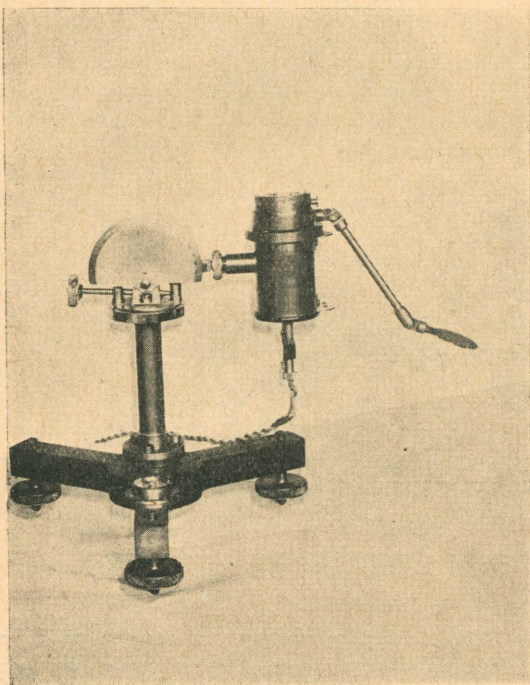


Fig. 2. Termostos umieszczony poziomo, po zdjęciu rurki pyrheljometrycznej; krążek na pręcie ruchomym skierowany na dół.

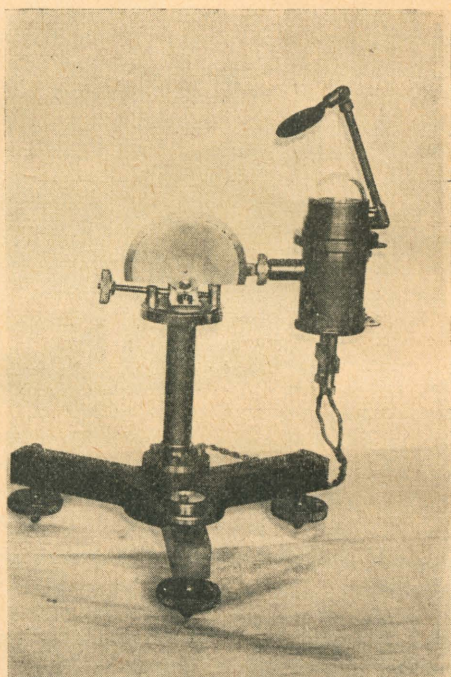


Fig. 3. Krążek na pręcie ruchomym umieszczony jest tak, aby cień od słońca pokrywał termostos.

rząd winien być ustawiony poziomo za pomocą linijki, umieszczonej na trójnogu). Przy pomocy powyżej opisanych przyrządów można z łatwością dokonać trzech następujących pomiarów:

1. *Normalnego natężenia promieniowania słonecznego.* Ustawia się rurkę pyrheljometryczną w ten sposób, aby wizjer wskazywał ściśle położenie normalne względem promieni, poczem odczytuje się wychylenie wskazówki galwanometru przy zdjętej przykrywce. Aby otrzymać położenie wskazówki dla rurki zakrytej („w cieniu”), należy je oznaczyć przed i po każdym odczytaniu wychylenia w Słońcu. Przy użyciu szkieł kolorowych powtarzamy trzy omówione odczytania za każdym razem przesuając krążek.

trzonego krążkiem, który daje się umieścić przed termostosem w ten sposób (patrz Fig. 3), że cień pada dokładnie na szkło półkuliste termostosu. Pręcik ten może być z łatwością obracany we wszystkich kierunkach.

Ponadto nowy model pozwala na łatwe zastosowanie filtrów słonecznych. Ruchoma tarcza, umieszczona na końcu rurki, zawiera 4 otwory z których jeden jest przeznaczony do odbioru wszystkich promieni widma, podczas gdy inne, zaopatrzone w odpowiednie szkła kolorowe, przepuszczają tylko poszczególne części. Zazwyczaj używa się trzech następujących filtrów:

a) szkło czerwone, które przepuszcza pewną część widma podczerwonego oraz promienie czerwone

b) szkło czarne t. zw. marmurowe, które, zastosowane w odpowiedniej grubości, jest nieprzepuszczalne dla części widzialnej widma między 0,4 a 0,8 mikrona, natomiast przepuszcza w znacznej części promieniowanie podczerwone, zwłaszcza począwszy od 1,3 mikrona,

c) szkło niebiesko-fioletowe, które, poza częścią niebiesko-fioletową widma przepuszcza tylko drobną część podczerwonych, zwłaszcza od 1,4 mikrona. Praktycznie można wyeliminować promieniowanie podczerwone przez użycie wymienionego szkła w kombinacji z kiuwetą napełnioną wodą.

Zamiast opisanych powyżej trzech rodzajów szkieł możemy oczywiście zastosować inne kombinacje szkieł kolorowych lub nawet inne substancje (jak żelatyna, ebonit i t. p.). Sprawa użycia filtrów staje się bardziej skomplikowana, jeżeli chodzi o pomiary w części nadfioletowej widma; trudności wynikają tu zwłaszcza z nader szybkiego zmniejszania się energii cieplnej promieniowania w tej części widma słonecznego.

Poniżej podajemy przykład pomiarów solarymetrycznych i pyrheljometrycznych.

19 maja 1930 r., początek obserwacji o g. 11 m. 45. Wys. słońca $h = 66^{\circ}0$ (odczytana na skali pyrheljometru).

1) Rurka pyrheljometryczna skierowana normalnie względem Słońca (Fig. 1).

Zero 4,2 Słońce 60,2 Zero 4,0

Wychylenie poprawione $60,2 - 4,1 = 56,1$.

2) Rurka zdjęta; termostos w położeniu poziomem; ekran skierowany w dół (Fig. 2).

Słońce 73,7 Zero 3,9
(termostos odkryty) (term. zakryty)

Wychylenie poprawione 69,8.

3) To samo położenie termostosu, lecz ekran rzuca cień na termostos (Fig. 3).

Niebo 10,2 Zero 3,9
(term. w cieniu) (term. zakryty)

Wychylenie poprawione 6,3.

4) Zakładamy na nowo rurkę na termostos i powtarzamy jeszcze raz trzy pierwsze odczytania:

zero 4,0 Słońce 60,3 zero 3,9
(r. zakryta) (r. odkryta) (r. zakryta)

Wychylenie poprawione 56,3. Koniec serii o g. 11 m. 55 ($h = 661$). Ponieważ znamy współczynnik pyrheljometryczny ze świadectwa (np. 0,0248 kal. gr na każdą podziałkę miliwoltmetru Richarda), możemy obliczyć natężenie normalne $Q = 56,2 \cdot 0,0248 = 1,394$ kal. gr.

Jeżeli znamy także współczynnik solarymetryczny, możemy wyznaczyć natężenie całkowite promieniowania oraz promieniowanie rozproszone. Lecz jeżeli znany jest tylko współczynnik pyrheljometryczny, możemy obliczyć pozostałe natężenia według następującego schematu:

Składowa pionowa natężenia promieniowania normalnego:

$Q_{hor} = Q_{norm} \cdot \sin h = 1,394 \cdot \sin 66,1 = 1,276$ kal. gr.

Stąd współczynnik solarymetryczny wynosi: $\frac{1,276}{69,8 - 6,3} =$

$= 0,0201$ kal. gr na 1 podziałkę, a natężenie całkowite: $Q_{całk} = 69,8 \cdot 0,0201 = 1,403$ kal. gr., i wreszcie promieniowanie rozproszone $Q_{dyf} = Q_{całk} - Q_{norm} = 1,403 - 1,276 = 0,127$ kal. gr. co przedstawia prawie 9% natężenia całkowitego.

Współczynnik solarymetryczny wykazuje pewne odchylenia w stosunku do współczynnika pyrheljometrycznego. Te odchylenia są spowodowane przez przesłone rurki pyrheljometrycznej, a zwłaszcza przez wpływ szkła półkulistego, zmienne w zależności od wysokości Słońca. Można znacznie zmniejszyć te różnice, powiększając średnicę (np. do 80 mm zamiast 30) szkła, zakrywającego termostos; zresztą te zmiany mają praktyczną wartość tylko dla niskich położen Słońca nad horyzontem.

Ponieważ w nowym modelu solarymetru wartość współczynnika solarymetrycznego otrzymuje się każdorazowo automatycznie po dokonaniu pełnej serii pomiarów, ewentualne zmiany tego współczynnika nie nastroczają żadnej trudności w ustaleniu wielkości natężenia promieniowania słonecznego w kalorjach.

Wł. Gorczyński.

TECHNIKA LABORATORYJNA.

NOWY TYP WIRÓWKI SZYBKOBIEŻNEJ

Wadą większości współczesnych wirówek mechanicznych jest zbyt mała szybkość obrotowa. Tam gdzie idzie o odwirowywanie cząstek bardzo drobnych, jak np. w bakterjologii, trzeba stosować wirowanie zbyt długotrwałe. W wirówkach szybkobrotowych natomiast występują inne wady; przede wszystkim wymagają one dość silnych motorów, co wpływa na ciężar i na koszt przyrządu, a ponadto wirowane ciecze ogrzewają się wskutek tarcia peryferycznych końców giłz o powietrze, co znowuż w wielu pracach może być poważnym źródłem błędów. Nowy typ wirówki zbudował dla celów bakterjologicznych H. J. Fuchs (Zeitschr. f. Immun. Forsch. 69, str. 180). Jej motor jest bardzo słaby (zaledwie 1/80 HP) i daje do 16000 obrotów na minutę. Oś motoru jest pionowa. Najważniejszym szczegółem konstrukcji jest gładka i cienka pokrywa aluminiowa, obejmująca całkowicie krzyż wirówki razem z gilmami. Pokrywa ta posiada własne łożysko kulkowe, leżące dokoła osi

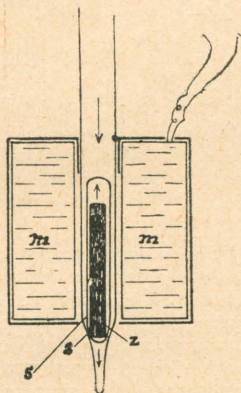
motoru, ale jej obroty są zupełnie niezależne od motoru. Gdy wirówka jest w ruchu, początkowo, aż do szybkości około 2000 obrotów na minutę, pokrywa jest nieruchoma. Powyżej tej szybkości jednak ruch wirowy powietrza porywa za sobą pokrywę, która zaczyna się obracać ze wzrastającą prędkością. W ten sposób tworzy się względnie nieruchomy układ: gilty wirówki — otaczające je powietrze. Efekt tego urządzenia uzewnętrznia się w braku ogrzewania się giłz oraz w tem, że motor pozostaje prawie nieobciążony, dzięki minimalnemu tarcu gładkiej pokrywy o powietrze. Tak np. motor nieobciążony robi 16000 obrotów na minutę; ten sam motor, obciążony wszystkimi częściami ruchomymi wirówki o łącznej wadze około 1,5 kg, daje 14000 obrotów, czyli strata wynosi zaledwie około 12,5%.

Wirówka wisi w koszu żelaznym na czterech stalowych linach, zbiegających się u góry w spiralną sprężynę. Cały przyrząd można już nabyć w handlu.

ELEKTRYCZNY KRAN DO BIURET.

W dokładnych pracach analitycznych, zwłaszcza miareczkowych, zwykły szklany kurek do biuret powoduje niejedną niedogodność w pomiarze.

Kran taki trzeba pokryć tłuszczem uszczelniającym, który rozpuszcza się w wielu odczynnikach organicznych, co nieraz uniemożliwia użycie biuret. Lecz również roztwory wodne rozpuszczają ślady tłuszczu, który powoduje w biurecie powstanie menisków odkształconych, niewyraźnych. Nadto uwagę eksperymentatora często pochłania nadmiernie sama czynność „wylewania” odpowiednich porcji odczynnika z biurety o szklanym kranie.



W celu usunięcia wymienionych niedogodności, R. Köppen (Die Chemische Fabrik 5, 273, 1932 rok) skonstruował w Instytucie Chemii Nieorganicznej w Getyndze biuretę, którą zaopatrzył w wentyl szklany, uruchamiany zapomocą sił elektromagnetycznych.

Konstrukcję takiej biurety podaje rysunek. Zwykłą biuretę otacza w dolnym jej końcu cewka *m*, którą obejmuje płaszcz żelazny. Do cylindra, utworzonego przez ścianę biurety i cewki, zachodzi z góry do pewnej głębokości blacha żelazna, która skupia linie magnetyczne pola elektromag-

netycznego cewki. Do dolnego zważenia biurety doszlifowano rurkę szklaną *s*, w której zatopiono ruchomy rdzeń żelazny *z*. Po włączeniu prądu elektrycznego (zmiennego lub stałego), wprawia się w ruch rdzeń żelazny, który uderza o górną ścianę rurki. Wskutek tego uderzenia podnosi się również cała rurka wentylu, a w wyniku wycieka z biurety odpowiednia ilość cieczy.

Używając przycisku dzwonkowego, można z biurety wylewać nawet 0,01 cm³. Biuretę w ten sposób zmontowaną sporządza firma Gebr. Ruhstrat A.-G. w Getyndze. K. Sp.

ZASTOSOWANIE CELULOIDU W PRACACH LABORATORYJNYCH.

Rurki z celuloidu są lekkie i tanie, nie wydzielają żadnych związków szkodliwych dla organizmów, a w praktyce akwarialnej nie zarastają tak łatwo różnymi mikroorganizmami, jak rurki szklane. Celuloid rozpuszcza się w acetonie, stężonym kwasie octowym i acacie amylovym. Po naświetleniu promieniami słonecznymi, celuloid staje się kruchy. Rurki celuloidowe 1,5 m długości i średnicy wewnętrznej 2, 4, 6, 8, 11, 18 i 38 mm istnieją w handlu. Obchodzenie się z nimi jest bardzo łatwe. Rurki cienkie, do 8 mm średnicy, można giąć w gorącej wodzie, lub w strumieniu pary wodnej, tworzącej rodzaj dmuchawki. Rurki szersze przed zginaniem napełnia się piaskiem, celem uniknięcia zapadania ścianek, i wygina się we wrzącej oliwie (temperatura około 140°). Cienkie rurki, po rozmiękczeniu ich w jednym z rozpuszczalników, dają się wyginać w wężownice, pierścienie i t. p., należy je tylko umocować w odpowiedniej pozycji podczas wysychania. Połączenia rurek w kształcie T robi się, zwilżając miejsce złączenia acetonem, susząc przez 10 minut i klejąc gęstym roztworem celuloidu w acetonie. Po kwadransie powtarza się całą manipulację jeszcze raz i następnego dnia otrzymuje się silne połączenie. Celuloid w parze wodnej daje się dobrze łączyć ze szkłem.

Rurka z celuloidu nie jest całkowicie nieprzepuszczalna dla gazów, ma jednak pod tym względem wyraźną przewagę nad rurką gumową.

(Krogh A. und E. Lange. Biochem. Zeitschr. T. 221, str. 489).

OCHRONA PRZYRODY.

ROZPORZĄDZENIA ODNOSZĄCE SIĘ DO OCHRONY FAUNY W POLSCE.

W Dzienniku Ustaw z dnia 16 grudnia 1932 r (Nr. 111) zostało ogłoszonych kilka rozporządzeń Ministra Rolnictwa i Reform Rolnych, odnoszących się do ochrony fauny polskiej (poz. 924, 926, 927).

Na podstawie tych rozporządzeń, opartych na rozporządzeniu Prezydenta Rzeczypospolitej z dn. 3 grudnia 1927 r. (o prawie łowieckim) zostało zabronione całkowicie polowanie na łosie - byki, dropie i dropie - kamionki (strepety), czas ochrony dla dzików określono od 1 marca do 30 kwietnia, dla żbików — od 16 lutego do 30 listopada, dla kun leśnych (tumaków) i nerek od 1 marca do 30 listopada; dla wiewiórek rozszerzono czas ochrony o jeden miesiąc, a mianowicie od 1 marca do 30 listopada (poprzednio do 31 października). Powyższe rozporządzenia weszły w życie na obszarze całego Państwa, z wyjątkiem wojewódz-

stwa śląskiego z dniem ogłoszenia, t. j. 16 grudnia. Rozporządzenie dotyczące całkowitej ochrony łosi i dropiów obowiązuje do 31 grudnia 1935 r., pozostałe do 1 lipca 1934 roku. K. M.

OCHRONA LASÓW.

W Dzienniku Ustaw z dnia 16 grudnia 1932 r. ukazało się rozporządzenie Prezydenta Rzeczypospolitej o ochronie lasów nie stanowiących własności Państwa, w którym zostały uwzględnione zmiany wprowadzone rozporządzeniami z roku 1928 i 1932 do rozp. o ochronie lasów z dn. 24 czerwca 1927 r.

Dla racjonalnej gospodarki lasowej największe znaczenie posiada art. 5 nakładający obowiązek ponownego zalesienia wszystkich gruntów leśnych, pozbawionych drzewostanu. Szczególną ochroną otoczona jest kosodrzewina i zabronione jest zarówno jej wypalanie, jak również i pozbawianie

jej gałęzi, pędów, pączków i igieł. W przypadku gromadnego pojawienia się szkodliwych owadów leśnych właściciel lasu winien natychmiast zawiadomić odpowiednią władzę; ma on również obowiązek stosowania na jej polecenie środków ochronnych, mających na celu zapobieżenie szerzeniu się szkodników; to samo dotyczy i pasorzytów roślinnych.

Lasami ochronnymi mogą być uznane przez właściwą władzę te lasy i zarośla, które: a) zabezpieczają grunty przed zmywaniem i wyjąłowieniem, powstrzymują usuwanie się ziemi lub kamie-

ni, przeszkadzają tworzeniu się dzikich potoków, obrywaniu się skał i spadkowi lawin; b) chronią brzegi wód przed obrywaniem się, a źródła przed zasypywaniem; c) przeszkadzają powstawaniu lub rozszerzaniu się piasków lotnych, lub parowów; d) mają specjalne znaczenie dla obrony Państwa; e) mają znaczenie przyrodniczo - naukowe. Władzę decydującą w uznaniu pewnych obszarów leśnych za ochronne ze względu na znaczenie przyrodniczo - naukowe określi Minister W. R. i O. P.

K. M.

K R Y T Y K A.

Sir James Jeans, *Niebo*, z oryginału angielskiego przełożył W. Kapuściński. Str. 194, rys. 3, tabl. 46, 2 mapki nieba. Wydawnictwo Mathesis Polska, Warszawa 1933.

Niedawno na tem miejscu witałem z uznaniem ukazanie się książki popularno-naukowej polskich autorów. Dziś wypada mi pisać o przekładzie. Chciałbym, by wychodziło jak najwięcej książek naukowych w Polsce. Ale książka Jeansa jest tak porywająca, że czytając ją zapomina się o wszelkich teoriach polityki wydawniczej, a już po przeczytaniu zjawia się argument, że przyswojenie takiego dzieła popularyzacji może tylko przynieść korzyść naszemu piśmiennictwu, nie mówiąc nic o korzyściach czytelnika... Niewątpliwie warto zastanowić się nad elementami, które składają się na taką świetną całość. „Wszechświat” jest pismem poświęconem popularyzacji nauki; jako jeden z współpracowników pisma zdaje sobie sprawę z tego, jak trudne jest to zadanie. Czy nie byłoby dobrze zdobyć receptę autora „Nieba” i nareszcie osiągnąć ideał popularyzacji: przedstawić ogółowi zdobycze nauki w formie budzącej entuzjazm, uczynić z nauki coś, co obok sztuki i... sportu zdolne jest działać na masy. Może to marzycielstwo, ale mnie się wydaje, że osiągnięcie tego ideału uszlachetniłoby ludzkość. Wróćmy do Jeansa.

Zapewne w recepcie Jeansa są dwa ingredienty, które niezawsze są dostępne. Jeden polega na tem, że jest on Anglikiem, zatem członkiem narodu, w którym istnieje wiekowa tradycja dobrej popularyzacji. Drugi — to wybór tematu. Astronomja bardziej od innych nauk nadaje się do udostępnienia ogółowi. Materiał, który opracowuje, choć wypełniający nie do uwierzenia dalekie przestrzenie, jest nam w pewnym sensie bardzo bliski; każdy spogląda na niebo i niebem się zachwyca. Fizyk lub biolog musi znaczną część wysiłku zużyć na przedstawienie materiału, np. jakiegoś mało znanego zjawiska, przyrzędu lub istoty ożywionej. Astronom od razu wkracza in medias res.

Jeans miał zatem zadanie ułatwione. Przyrzemy się jak je rozwiązał. Nie zapominał, że „Niebo” to nie traktat, nie podręcznik, to „rozmowa z ludźmi” w dokładnym znaczeniu, gdyż jest opracowaniem pogawędek, wygłoszonych przed mikrofonem radiowym. A jednak jest to wykład zasad astrofizyki. Autor nie rezygnuje z przedstawienia żadnego z doniosłych zagadnień, żadnej teorii, choćby miała opinię najtrudniejszej, ale czyni to jakoś niepostrzeżenie. Czytelnik myśli, że przeczytał tylko zbiór pięknych pogadanek, a wcale nie zauważył, że zrozumiał zasadę równowagi termodynamicznej wnętrza gwiazd, lub poznał przyczynę rozdzymającą nasz wszechświat na kształt „bańki mydlanej” (porównanie Jeansa). W pierwszej chwili pamięta tylko legendy, które Grecy ilustrowali na niebie kształtem i nazwą konstelacji, pamięta reprodukcje starożytnych map niebios ozdobionych mitycznymi postaciami, a obok nich najbardziej nowoczesne zdjęcia obrazów planet, części fotosfery, mgławic drogi mlecznej, a nade wszystko mgławic pozagalaktycznych, tej najcudowniejszej zdobyczy teleskopu. Jeżeli, jak niżej podpisany, przeczytał książkę jednym tchem, czytał długo w noc — może gwiazdzistą — zapewne po odłożeniu książki przesuwają mu się te czarowne obrazy przed oczyma wyobraźni. Dopiero po chwili przychodzi okres porządkowania zdobytych wiadomości. Czyż mógł nie zrozumieć zasady wyznaczania odległości Księżyca, Słońca, później gwiazd? Aby przekonać się jak daleko jest położony jakiś przedmiot, musimy zobaczyć go z innego miejsca. W celu wyznaczenia odległości gwiazdy do tego „innego miejsca” przenosi nas Ziemia w swym ruchu dokoła Słońca. Ten mistrzowski sposób wyłożenia teorii paralaksy gwiazd, to tylko drobna próbka talentu popularyzacyjnego Jeansa. Nie mogę oprzeć się przyjemności cytaty dosłownej z rozdziału o „mierzeniu i ważeniu gwiazd”: „Jabłko Newtona wywierało przyciąganie nie tylko na Ziemię, lecz i na każdą gwiazdę na niebie i bieg każdej gwiazdy uległ zakłóceniu przy jego spadku. Poruszając palcem, zakłócamy ruch wszystkich gwiazd” (str.

73). Te tak miłe i proste zdania są przecież transpozycją, odstraszającego swą „suchą” formą twierdzenia: „dwa punkty materialne przyciągają się” i t. d.

Jeans jest niezrównany w porównaniach, zaczerpniętych z codziennego życia. Gwiazdy będące wzorcami jasności (Cefeidy) porównywa do latarni ulicznych, które ułatwiają w nocy ocenę odległości, układ słoneczny lokuje w znanym każdemu ulicznikowi londyńskiemu Picadilly Circus, gwiazdę podwójną Omikron Ceti, złożoną z olbrzyma i białego karła, przedstawia nam jako spółkę słońia i pchełki. A jednak pomimo tych trywialnych porównań nie zniża lotu, rozsnuwa przed oczyma czytelnika dzieje układu słonecznego, powstanie planet, jako następstwo przesunięcia się w pobliżu Słońca innej gwiazdy—wprowadza go w największe dech tamujące misterjum—zagadkę powstawania mgławic spiralnych. Jeans dowiódł, że niemal każda wielka prawda naukowa może być udostępniona; należy tylko przedstawić „jej odbicie w duszy dziecka” i umieć odrzucić nieistotne szczegóły. Jeżeli dodamy do tego umiejętność posługiwania się w materiałach naukowych językiem zwyczajnych ludzi, zamiast „terminologią”, poczucie humoru i pierwszorzędną talent literacki, otrzymamy nie które przynajmniej składniki recepty Jeansa.

Przekład p. W. Kapuścińskiego jest zarazem wierny i doskonały pod względem języka i stylu. Ruchliwej firmie wydawniczej „Mathesis Polska” należy się szczere uznanie za piękną pod każdym względem szatę książki.

L. Wertenstein.

Michał Halaunbrenner. *Ćwiczenia praktyczne z fizyki w szkole średniej. Mechanika. Akustyka*. Str. 180. Wydawnictwo Książnicy Atlas. Lwów — Warszawa. 1932.

Kierownik ogniska metodycznego nauczania fizyki w gimnazjum VIII-em we Lwowie, oraz znany autor szeregu podręczników dydaktycznych do t. zw. ćwiczeń z fizyki, wydawanych częściami od roku 1930 (Część I. Optyka. Część II. Magnetyzm. Elektryczność. Część III. Ciepło) opracował nową książkę obejmującą ćwiczenia praktyczne z mechaniki i akustyki.

Na treść obecnej książki składa się: mechanika, akustyka i tablice ważniejszych stałych mechanicznych i akustycznych.

Ze względu na doniosłe walory dydaktyczno-wychowawcze mechaniki już wielu autorów w Polsce Odrodzonej podjęło się zupełnego, lub częściowego opracowania tej dziedziny fizyki. Tak, że lista poprzedników p. M. Halaunbrennera jest bardzo poważna.

Obok publikacji M. Jeżewskiego (Nauczanie fizyki) i W. Zillingera (Zbiór ćwiczeń i zadań z fizyki Cz. I i II dla szkoły średniej i powszechnej), gdzie mechanika propedeutyczna i elementarna znalazła wyczerpujące omówienie pod względem dydaktycznym, wymienić wypada cały szereg autorów, którzy poświęcili uwagę temu zagadnieniu. Są nimi: R. Birkenmeyer, A. Dmochowski, G. Doborzyński, R. Górka, L. Infeld, M. Jalewski, W. Janik, E. Jar-

mułski, A. Karpowicz, Z. Kowalczevska, Wł. Lewicki, T. Łopuszański, St. Małec, J. Mihałowicz, J. Paczowski, W. Staszewski, J. Sianożęcki, L. Sowa, Z. Thullie, Al. Wundheiler. Prace te pomieszczono w „Fizyce i Chemii w Szkole” (tom I i II), „Czasopiśmie Przyrodniczym”, „Muzeum” oraz „Pracy Ręcznej w Szkole”.

Pomimo tego autor opracował zagadnienia z mechaniki i akustyki z niesłabnącą inwencją i wielkim obiektywizmem. Zerwał on z wieloletnią tradycją ciążącą na nauczaniu fizyki, a stworzył konsekwentny zwarty i ciągły blok zagadnień zgodny z nowoczesnymi postulatami dydaktyki. Zupełnie słusznie może on też sięgnąć po imię pioniera nowoczesnego ujęcia zagadnień fizyki w nauczaniu.

Nie tylko bowiem tworzy nowe przyrządy pomocnicze, nie tylko swoiście i oryginalnie, a ogromnie celowo rozwiązuje zagadnienia fizyki w szkole średniej w duchu współczesnych postulatów nauczania tego przedmiotu, ale też tworzy nowe uporządkowanie, nowe następstwo tych zagadnień osiagając w technice nauczania ogromne zespolenie oraz otwierając szerokie horyzonty, co sprzyja efektywnej i zorganizowanej pracy w szkole.

Jeden jedyny zarzut uczyniłbym pod adresem autora z tego tytułu, że umieścił „ćwiczenie” 5 i 6 (mierzenie objętości brył) niezupełnie konsekwentnie. Należało je, zgodnie z następstwem, umieścić przed „ćwiczeniem” 28 (wyznaczenie gęstości bezwzględnej ciał).

Gram należałoby oznaczać literą g, a nie przez gr jak to czyni autor. Termin: ciało nieforemne lub nieregularne należałoby zastąpić terminem: ciało kształtu nieokreślonego lub nieokreślalnego. Obok badania czułości wagi pożądanoby było badanie jej rzetelności. Do 10 warunków poprawnego postępowania przy ważeniu dodałbym jeszcze to, by belka wagi ustawiona była zawsze równolegle do ciała człowieka, dokonyującego ważenia.

Te subtelne niedociągnięcia jednak żadną miarą nie mogą nawet rzucić cienia na świetną pracę.

Autor wyjaśnia szereg pojęć i terminów fizykalnych, związanych z opracowaniami tematami.

Te wszystkie zalety książki zasłużonego autora pozwalają zalecić ją nie tylko nauczycielom fizyki w szkołach średnich, dla których zasadniczo jest ona przeznaczona, lecz też i nauczyciele szkół powszechnych mogą z niej czerpać nie tylko wiadomości rzeczowe, lecz też wiele mogą skorzystać z umiejętnego ujmowania i zespalandia zagadnień dydaktycznych.

Emil Jarmuński.

Skarby przyrody i ich ochrona (str. 363, ryc. 117). Wydawnictwo zbiorowe pod redakcją W. Szafara. Nakładem Państwowej Rady Ochrony Przyrody. Warszawa. 1932.

Ukazała się wreszcie pierwsza encyklopedia ochrony przyrody, przeznaczona jak w tytule dzieła zaznaczono „dla przyrodników, nauczycieli, leśników, rolników, górników, myśliwych, rybaków, młodzieży studjującej i wszystkich miłośników przyrody”. Dzieło to zapełnia jednak przede wszystkim poważną lukę, jaka istniała w naszej literaturze pedagogicznej. Nie da się bowiem zaprzeczyć, że nauczyciel szkoły średniej czy powszechnej, mimo najlepszych nieraz nawet chęci szerzenia idei ochrony przyrody, był bezradny wobec braku w tym względzie literatury, obszernej a łatwo dostępnej. Liczne wydawnictwa Państwowej Rady Ochrony Przyrody są już dziś albo częściowo wyczerpane, albo — za drogie (por. ceny numerów „Ochrony Przyrody”). „Skarby Przyrody” kładą kres temu niedostatkowi.

Na treść składa się XVI rozdziałów pióra najwybitniejszych uczonych i ochraniarzy doby obecnej w Polsce, oświetlających wielostronnie zagadnienie ochrony przyrody.

I. Jan Gwalbert-Pawlikowski. *Ogólny rzut oka na istotę ochrony przyrody, jej znaczenie, zadania i sposoby realizacji.*

Przedmiotem rozważań są: źródła i motywy ochrony przyrody; przedmioty ochrony; niebezpieczeństwa zagrażające przyrodzie ze strony człowieka, jak i z samych warunków przyrodniczych; zakres ochrony (pełnej lub częściowej, ogólnej lub specjalnej, powszechnej lub lokalnej, stałej lub czasowej); przeprowadzenie ochrony prawne i techniczne; rola państwa i czynników społecznych; propaganda; międzynarodowa ochrona przyrody; stosunek ochrony przyrody do „ochrony wojewizny”, do towarzystw „miłośników” miast, do towarzystw „upiększania” miast i okolic; znaczenie ochrony przyrody.

II. W. Szafer: *Z dziejów ochrony przyrody.*

Motywy ochrony przyrody są rozliczne: religijne (najstarsze), gospodarcze, estetyczne, pamiątkowe i naukowe. Autor przedstawia działalność pionierów tego ruchu: Conventra, Raciborskiego, Wilkosza, Pawlikowskiego i innych, jakoteż towarzystw i instytucji społecznych i naukowych w Polsce, głównie z czasów przedwojennych (powojenne omówione są w rozdz. XII, XIII, XIV). Podaje wreszcie zarys historyczny ochrony przyrody zagranicą.

III. J. Smoleński: *Ochrona krajobrazu.*

Krajobraz naturalny z jego stepami, puszciami, bagnami pod wpływem cywilizacyjnej działalności zamienia się w „kulturalny”, pozbawiony wszelkich charakterystyczniejszych cech. Nie mogąc powstrzymać tego zjawiska, należy przynajmniej zachować pewne resztki naturalnego krajobrazu w postaci rezerwatów zupełnych lub półrezerwatów, należy miarkować dążności eksploatacyjne, regulować ruch turystyczny, zapobiegać szpeceniu go pomnikami, nieodpowiedniami budynkami i t. p. jednym słowem chronić i zachowywać, o ile możliwości jego swojski charakter.

IV. H. Jasieński: *Stosunek techniki do ochrony przyrody.*

Bardzo ciekawy, a w naszej literaturze ochraniarskiej rzadko dotychczas poruszany temat.

Nowoczesna technika oddaje ludzkości niewątpliwie nader cenne usługi, ułatwiając i uprzyjemniając życie. W zapędzie zdobyczym idzie jednak zwykle zadaleko, niszcząc zarówno pierwotny krajobraz, jak i poszczególne cenne zabytki i pomniki przyrody i rodzimego budownictwa. Cała trudność leży w tem, aby postęp techniczny opierał się na zasadach gospodarki, a nie niszczyтельской eksploatacji.

Autor zastanawia się naprzód nad pojęciem „parku narodowego”, następnie podaje spis obecnie istniejących parków na świecie. Co do typów parków, to jest ich kilka w zależności od stopnia w jakim gospodarka człowieka jest w nich dopuszczona. Parki mają znaczenie przede wszystkim dla nauki jako warsztaty pracy naukowej, dalej dla wychowywania i kształcenia młodzieży, dla sztuki i turystyki. Rozdział zamyka nader interesująca tabelka cyfr ilustrujących ekonomiczną stronę parków.

VI. A. Wodzieczko: *Ochrona roślin.*

Chronić należy przede wszystkim okazy drzew odznaczające się wybitnie sędziwym wiekiem. Au-

tor cytuje szereg przykładów takich matuzalemych drzew zagranicą i u nas. Następnie podlegają ochronie gatunki roślin będące zabytkami (reliktami) innych klimatów naszej ziemi, wreszcie rośliny szczególnie piękne lub ze względów leczniczych cenne. Należy też zwrócić większą niż dotychczas uwagę na rośliny niższe, zarodnikowe. Tym wszystkim gatunkom i ich zespołom grożą rozliczne niebezpieczeństwa ze strony człowieka-gospodarza, zbieracza, turysty. Sposoby ochrony roślin to: propaganda i ustawodawstwo; oba muszą iść z sobą w parze, aby były skuteczne.

VIIa. J. Grochmalicki: *Ochrona zwierząt niższych.*

Motywy ochrony zwierząt wogóle są te same, jakie poruszono przy omawianiu ochrony roślin. I tu mamy tedy gatunki zabytkowe i rzadkie, jakoteż całe zespoły zwierząt, godne ochrony.

VIIb. T. Jacewski: *Ochrona owadów.*

Owady rzadko cieszą się ochroną ze strony człowieka. Naogół odnosi się do nich człowiek wrogo, jak do szkodników, albo niszczy je dla zysku lub celów kolekcjonerskich. Ochrona owadów i ich zespołów powinna polegać na ukróceniu manji zbierania, jakoteż na celowym pozostawieniu światu owadziemu choćby małych oaz, przez człowieka nie niszczone. Specjalnie powinna być propagowana ochrona owadów pożytecznych, głównie znowu przez zachowanie naturalnych ich siedlisk.

VIIc. W. Roszkowski: *Ochrona płazów i gadów.*

Płazy i gady są w szczególnie niepomysłnym położeniu, ponieważ tępi się je prócz innych motywów (kulinarnych, zyskowych, zbierczych) także przez nieuzasadniony wstręt jaki do nich większość ludzi odczuwa. Tymczasem za ochroną ich przemawiają liczne względy, jak ekonomiczny, estetyczny i naukowy. Po wylczeniu i omówieniu płazów i gadów polskich, omawia autor granice ich występowania na ziemiach Polski i sposoby ich ochrony, głównie w rezerwach.

VIIId. M. Siedlecki: *Ochrona ryb.*

Zmniejszanie się ilości ryb wskutek nadmiernego ich połowu zmusiło człowieka w jego własnym interesie do podjęcia ich ochrony, która inaczej się przedstawia w rzekach, jeziorach i na morzu, (ochrona tarlisk, żerowisk, zakaz połowu w czasie rozrodu, ochrona ryb wędrownych, ograniczenie sposobów połowu i handlu i t. d.), a inaczej w hodowli (zachowanie czystej rasy). Równoległe z ochroną idzie w parze sztuczne zarybianie rzek i jezior, a nawet mórz, ochrona przed chorobami, szkodnikami i zanieczyszczeniami wód przez fabryki. Prócz ochrony ryb ważnych ze względów praktycznych zaczyna stosować się ochronę szeregu gatunków rzadkich i cennych ze względów naukowych.

VIIe. J. Sokołowski: *Ochrona ptaków.*

Ptaki odgrywają niesłychanie doniosłą rolę w gospodarstwie leśnym i rolnym, jako tępiciele szkodliwych owadów. Tymczasem ilość ptaków ulega w wielu okolicach gwałtownemu zmniejszeniu, a to wskutek głównie łapczywości lub lekkomyślności człowieka. Ochrona ptaków polega na zawieszaniu sztucznych gniazd, sadzeniu odpowiednich krzewów i zagajników, i podkarmianiu w zimie.

VIII. E. L. Niezabitowski: *Ochrona zwierząt ssących w Polsce.*

Ssaki na całej kuli ziemskiej ulegają niszczy- cielskiej działalności chciwego zysku człowieka. Wiele gatunków zniknęło już zupełnie, wiele jest na wymarcu. Autor daje przegląd najważniejszych ochrony godnych ssaków polskich.

VIII. J. Domaniewski: *Ochrona przyrody a łowiectwo.*

Racjonalnie uprawiane łowiectwo przyczynia się do zachowania zwierzośtanu we właściwych ilościach i wzajemnych stosunkach. Należy jednak poddać gruntownej rewizji dotychczasowe nasze pojęcia o „szkodnikach”, wśród których, jak wykazały badania, wiele gatunków nie zasługuje na tę nazwę.

IX. S. Sokołowski: *Ochrona przyrody a leśnictwo.*

Sprzecznosc interesów, jaka ma zachodzić między interesami idealnymi ochrony przyrody, a u- tylnymi jest tylko pozorna. Najlepszym tego przy- kładem jest właśnie leśnictwo. Wiele klęsk jakie spadają na lasy spowodowane zostało właśnie nieprzestrzeganiem zasad głoszonych przez ochro- nę przyrody, z których najważniejszą jest zachowanie biocenozy leśnej. Badanie jej może doko- nywać się tylko w leśnych parkach natury i rezer- watach.

X. S. Kreutz: *Ochrona przyrody nieożywio- nej.*

Szereg parków natury, rezerwatów i pomni- ków przyrody zawiera wielkie skarby przyrody nieożywionej, cenne ze względu na swą jakość lub formę (erozja, stalaktyty, głazy narzutowe, mete- oryty).

XI. J. G. Pawlikowski: *Prawodawstwo ochronne.*

Pomyślność akcji ochrony przyrody zależy w pierwszym rzędzie od ustawodawstwa ochronnego. Prawo ochrony przyrody podzielić można na pra- wo dotyczące ochrony gatunkowej powszechnie obo- wiązuje, na prawo ochrony indywidualnej, doty- czącej pewnych tylko ściśle określonych przedmio- tów i na prawo rezerwatowe, dotyczące pewnych szczególnie cennych okolic. Autor daje następnie przegląd źródeł prawa ochrony przyrody w Polsce.

XII. W. Kulczyńska: *Organizacja ochrony przyrody w Polsce.*

Podano zarys historyczny ochrony przyrody po wojnie światowej i jej obecną organizację, oraz wy- niki prac.

XIII. W. Goetel: *Parki narodowe w Polsce.* Autor opisuje barwnie wszystkie już istnieją-

ce bądź bliskie realizacji parki narodowe, zwraca- jąc uwagę na ich wartości krajobrazowe, oraz na prace nad ich ochroną.

XIV. W. Szafer: *Rezerваты w Polsce.*

Rezerваты możemy dzielić według motywów ich tworzenia bądź według ich charakteru przy- rodniczego, bądź według ich właściciela. Po raz pierwszy w naszej literaturze ochroniarskiej spo- tykamy tu dokładny opis wszystkich istniejących i projektowanych rezerwatów ułożony województ- wami i powiatami.

XV. A. Wodziezko: *Ochrona przyrody w szkole.*

Jednym z głównych celów polskiej szkoły po- winno być kształcenie należytego stosunku młó- dzieży do przyrody. Młodzież powinna umieć obco- wać z przyrodą, szukać w niej pokrzepienia ciała i duszy, znać ją, kochać i chronić. W tym celu na- leży do programów szkolnych wprowadzić naukę ochrony przyrody, podobnie jak to już uczyniono w Niemczech i Szwajcarii. W Polsce, akcja na tem polu jest już na najlepszej drodze do pomyślnego wyniku. Już obecnie zagadnienia ochrony przyro- dy są omawiane zarówno na katedrach szkół wyż- szych, jak i w szkołach średnich i powszechnych, przy poszczególnych przedmiotach. Propagowana jest też żywo akcja ochrony ptaków, hodowli roś- lin, sadzenia drzewek i wydawania popularnych broszur.

XVI. W. Kulczyńska i W. Szafer: *Li- teratura oraz wskazówki bibliograficzne.*

Rozdział ma na celu udzielenie wskazówek bi- bliograficznych dla osób pragnących zorientować się bądźto w najważniejszych zagadnieniach ogół- nych ochrony przyrody, bądź też w jej zagadnie- niach szczegółowych. Materiał bibliograficzny upo- rządkowany jest według treści poszczególnych roz- działów książki, co bardzo podnosi jego przejrz- yłość.

Książka wydana na pięknym papierze jest ilu- strowana bogato pierwszorzędnymi fotografiami, rysunkami, wykresami i mapkami, które zarówno podnoszą rzeczową jej wartość, jakoteż stanowią wielką jej ozdobę.

Posiada, jak to już na wstępie zaznaczyliśmy, wartość przede wszystkim dla nauczycielstwa, ale niemniej i dla krajoznawstwa, a nawet dla różnych urzędów, dzięki wiadomościom o zabytkach przy- rody w całym kraju. Ministerstwu Wyznań Reli- gijnych i Oświecenia Publicznego, Kasie im. Mianowskiego i autorom, należy się ze strony społeczeństwa za wydanie tego dzieła głęboka wdzięcz- ność.

M. Sokołowski.