

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

№ 2.

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. M. KOPERNIKA

TREŚĆ ZESZYTU:

- B. Konopacka: Czynność komórek a podzłał.
S. Ziemecki: O dyfrakcji molekularnej.
J. Lewiński: Międzynarodowy Kongres Geologiczny w Pretorji.
Kronika naukowa. Ochrona przyrody.
Komunikaty z laboratorjów.
Krytyka. Z życia nauki.

1930

Do pp. Współpracowników!

Wszystkie przyczynki do „Wszechświata” są honorowane w wysokości 10 gr. od wiersza.

PP. Autorzy mogą otrzymywać dowolną liczbę odbitek po cenie kosztu.

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

Ze względu na szczupłość miejsca, prosimy uprzejmie pp. Autorów komunikatów z laboratorjów o możliwą zwięzłość. Rozmiary komunikatu nie mogą przekraczać 1000 liter. Autorzy otrzymują bezpłatnie 100 odbitek komunikatu, komunikaty jednak nie są honorowane.

POLSKA SKŁADNICA POMOCY SZKOLNYCH (O T U S)

SP. AKC.

WARSZAWA, NOWY-ŚWIAT 33, TEL. 287-30, 28-73 i 128-43.

podaje do wiadomości, że prowadzi następujące działy:

- I. **DZIAŁ POMOCY SZKOLNYCH:** Urządzenia szkolne. Obrazy i tablice poglądowe. Mapy. Globusy. Przyrządy fizyczne. Szkło laboratoryjne. Odczynniki chemiczne. Lamy projekcyjne i przezroczka. Preparaty anatomiczne. Modele.
- II. **DZIAŁ MATERJAŁÓW PIŚMIENNYCH I PRZYBORÓW BIUROWYCH:** Dostawy materiałów piśmiennych, przyborów biurowych, książek buchalteryjnych, zeszytów i t. p., do urzędów, biur, szkół, kooperatyw szkolnych, zrzeszeń, księgarni, sklepów z materiałami piśmiennymi i t. p.
- III. **KSIĘGARNIĘ PEDAGOGICZNO-NAUKOWĄ:** Dostawa podręczników oraz książek naukowych, pedagogicznych i z zakresu literatury pięknej, kompletowanie i tworzenie bibliotek szkolnych, wojskowych, komunalnych, bibliotek instytucji społecznych, związków zawodowych i t. p.
- IV. **DZIAŁ WYDAWNICZY:** Wydawnictwo książek szkolnych i naukowych, graficznych pomocy szkolnych, tablic, map i t. p.

Kooperatywom, księgarniom, sklepom i instytucjom odpowiedni rabat.

„TECHNIK”

dwutygodnik

poświęcony sprawom górnictwa, hutnictwa, przemysłu i budownictwa

Redakcja i Administracja: Katowice, Ligonia 30, II p. tel. 30-90.

P. K. O. Nr. 305.249.

Prenumerata roczna zł. 12.—

Półroczna zł. 6.—

Kwartalna zł. 3.—

Numer pojedynczy 50 groszy.

Treść zeszytu: B. Konopacka. Czynność komórek a podział. S. Ziemiecki. O dyfrakcji molekularnej. J. Lewiński. Międzynarodowy Kongres Geologiczny w Pretorji. Kronika naukowa. Ochrona przyrody. Komunikaty z laboratoriów. Krytyka. Z życia nauki.

BRONISŁAWA KONOPACKA.

CZYNNOŚĆ KOMÓREK A PODZIAŁ.

Proces podziału komórek jest już wprawdzie dokładnie poznany, lecz wiąże się z nim wiele kwestyj, niedostatecznie wyjaśnionych, a tak palących, jak choćby kwestja nowotworów. To też w tem miejscu postaram się oświetlić jedno z tych zagadnień, nad których wyjaśnieniem pracuje się wiele w ostatnich czasach, a mianowicie zagadnienie stosunku między podziałem komórek, a ich specyficzną czynnością. Chodzi o to, czy dzieląca się komórka może pełnić jednocześnie inne funkcje i odwrotnie, czy komórka w pełni swej czynności może dzielić się?

Jak wiadomo, rozróżniamy dwa rodzaje podziałów komórek: podział pośredni, czyli mitotyczny, ogromnie skomplikowany, podczas którego jądro zatracą swą indywidualność, błona jądrowa zanika, sok jądrowy miesza się z sokiem protoplazmy komórkowej, a chromatyna skupia się w chromosomy. Chromosomy te dzielą się na dwie podłużne połowy, z których każda przechodzi do jednego z jąder pochodnych.

Oprócz tego, jądra mogą dzielić się w sposób, zwany bezpośrednim, czyli amitotycznym. Podczas tego podziału jądro nie zmienia swej budowy, lecz przewęza się i rozpada na dwie części. Ciało komórki dzieli się także, lecz dzieje się to nie zawsze, czasami podział komórki nie następuje po podziale jądra i wtedy powstają komórki olbrzymie, wielojądrowe.

Podziały komórkowe spotykamy wszędzie w świecie istot żyjących: organizmy jednokomórkowe rozmnażają się przez podział, organizmy wielokomórkowe powstają przez następujące po sobie podziały zapłodnionej komórki jajowej, a wzrost ich i różnicowanie są ściśle związane z podziałem komórek. U organizmów dorosłych podziały komórek spotykamy również. Lecz są tkanki, narządy, a nawet zwierzęta, u których podziały komórkowe nie występują wcale w okresie całkowitego ich wykształcenia. Apathy na przykład, znalazł u pijawek stałą liczbę komórek w zwojach nerwowych. Goldschmidt

w roku 1907 stwierdził, że system nerwowy centralny dużych glist końskich składa się stale z tej samej liczby komórek, a mianowicie ze 162 komórek, których wielkość i kształt są zawsze jednakowe. Odcinają od nich włókna, przebiegające w ściśle określony sposób i dające ściśle określone połączenia. Ale i poza systemem nerwowym opisano, zwłaszcza u robaków, wiele narządów, które stale składają się z określonej ilości komórek: u *Ascaris* poza systemem nerwowym stała jest ilość komórek zmysłowych i komórek mięszu warg, tkanka łączna jelita przedniego składa się zawsze z jednej komórki, organy wydzielnicze z trzech, gruczoły jelita końcowego samicy również z trzech komórek, u pijawki gruczoły ślinowe z ośmiu komórek. Ale co więcej, *Martini* przeprowadził nadzwyczaj żmudne badania nad tą kwestją i wykazał, że u pewnych zwierząt, np. u wrotka, *Hydatina senta* liczba komórek zwierzęcia dorosłego jest stała i żadne podziały komórkowe nie zachodzą. *Hydatina senta* posiada zawsze 959 jąder (ilość komórek jest nieco mniejsza). Każda komórka ma swoje określone położenie, określoną budowę, kształt i czynność, nie brak nigdy żadnej, ani też żadna nie dzieli się od chwili, gdy rozwój zwierzęcia



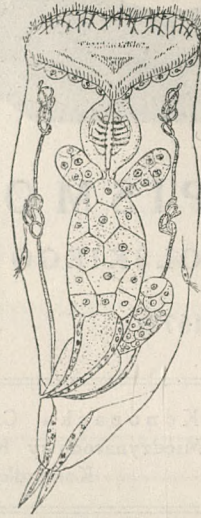
Rys. 1.

Podział bezpośredni komórki w ścięgnie młodej myszy.

został zakończony. Podobnież częściową stałość ilości komórek wykazał *Martini* u *Oxyuris curvula*, robaka z rodziny *Ascaridae*, a *van Cleave* znalazł zupełną stałość liczby komórek u robaka *Eorhynchus*, należącego do cierniogłowów.

Taką stałość liczby komórek spotykamy przeważnie u pasorzytów, jakimi są wymienione powyżej robaki, z wyjątkiem wrotka, *Hydatina senta*. Lecz ten ostatni żyje, jak wiemy, bardzo krótko i być może

komórki jego nie zużywają się przez ten krótki czas życia i nie zachodzi potrzeba zastępowania ich nowymi. Stąd brak podziałów komórkowych. Co do robaków pa-



Rys. 2.

Wrotek *Hydatina senta*.

sorzytujących, to żyją one wprawdzie dłużej, nawet po kilka lat, lecz warunki, w jakich znajdują się w obrębie przewodu pokarmowego gospodarza, są dla nich tak pomyślne i stale jednakowe, że prawdopodobnie z tego powodu tkanki ich i narządy nie zużywają się tak, jak u zwierząt, żyjących wolno w zmiennych warunkach innych środowisk, wobec czego nie zachodzi potrzeba zastępowania ich przez nowe, powstające drogą podziału. U wszystkich innych zwierząt natomiast tkanki i narządy zużywają się stale i muszą być odnawiane z komórek niezróżnicowanych, tak zwanych zastępczych, które stanowią niejako rezerwę i przez podział i różnicowanie wytwarzają komórki danej tkanki lub narządu. Tak np. ciałka krwi człowieka ulegają rozpadowi po upływie trzech tygodni i muszą być zastąpione przez nowe, które powstają drogą podziału komórkowego. Podobnież skóra nasza rogowacieje na powierzchni i złuszcza się, a miejsce komórek zrogowaciałych zajmują nowe, które powstają w głębszych warstwach skóry przez podział komórek tak zwanej warstwy rozrodczej. Komórki wysoce zróżnic-

wane nie dzielą się wcale, jak na przykład komórki kostne. Komórki nerwowe również zatraciły zupełnie zdolność podziału i żyją tak długo, jak organizm, do którego należą. I tu może właśnie leży istota zagadnienia, o którym mam mówić, że wysoce zróżnicowane komórki, które są stale czynne, tracą wskutek tego zdolności do podziału. Komórka nerwowa nie dzieli się, ponieważ nie może przerwać swej czynności.

Meves pierwszy, w roku 1898 zajął się badaniem kwestji zależności czynności komórki od podziałów i badał ją na komórkach t. zw. kanalików prostych nerki larw salamandry. Doszedł on do wniosku, że podział komórki wywiera wpływ na czynność wydzielniczą, ponieważ z chwilą rozpoczęcia podziału czynność wydzielnicza ustaje i rozpoczyna się dopiero po ukończeniu mitozy. W ostatnich latach K. Peter przeprowadził bardzo wyczerpujące badania nad stosunkiem podziału komórek do ich innych czynności i wykazał, że podział bezpośredni nie wpływa na czynność komórki, pośredni zaś wywiera tak głęboki wpływ na procesy życiowe, że zarówno przemiana materji komórki, jak wzrost i pobudliwość ustają na czas jego trwania. Ustają wtedy także ruchy komórek, których aparat rzęskowy zanika na czas trwania podziału pośredniego.

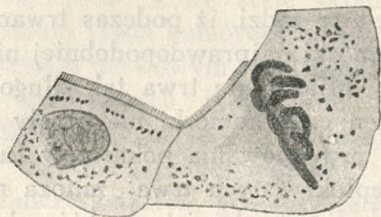
Najciekawsze są badania Petera, dotyczące przemiany materji komórek. Rozróżnia on dwójakiego rodzaju przemianę materji: *egoistyczną* i *altruistyczną*. Egoistyczna, czyli odżywcza służy komórce samej, jako indywiduum, a polega na pobieraniu niezbędnych dla niej substancji odżywczych, asymilowaniu ich i wydalaniu zużytych produktów przemiany materji. Czynność ta jest mniej więcej jednaka we wszystkich komórkach. Altruistyczna czynność komórki nie przynosi pożytku samej komórce, lecz służy organizmowi, jako całości. Przykładem takiej czynności altruistycznej jest wydzielanie przez komórki gruczołowe substancji, które nie mają znaczenia dla samej komórki, lecz grają ważną rolę w odżywianiu całej-

go organizmu. Zróżnicowanie komórek należy także do rzędu czynności altruistycznych: komórka nerwowa, czy zrogowaciała naskórka traci wiele ze swych własności życiowych w interesie całości organizmu, któremu jej specjalizacja służy.

Czy podział pośredni komórek wywiera wpływ na czynność egoistyczną komórki, tego nie dało się stwierdzić doświadczalnie. Peter sądzi, iż podczas trwania mitozy komórki najprawdopodobniej nie asymilują. Mitoza nie trwa tak długo, aby przez ten czas komórki nie mogły obejść się bez przyjmowania pokarmów (u zwierząt ciepłokrwistych trwa mitozy niecałą godzinę, u zimnokrwistych, których przemiana materji jest zwolniona, parę godzin, u larw salamandry przy 15° C — 3½ godziny). Co się zaś tyczy czynności altruistycznej, to doświadczalnie dało się stwierdzić, że ustaje ona podczas mitozy.

Badanie stosunku podziału komórkowego do czynności przemiany materji komórki nie jest możliwe na każdej komórce, najlepiej nadają się do tego takie komórki, których czynność znajduje swój wyraz w ich budowie, a więc np. komórki wydzielnicze. Peter wybrał do swoich badań ten sam materiał, nad którym przeprowadzał swe doświadczenia Meves, a więc komórki kanalików prostych nerki larw salamandry, których stan czynnościowy jest wyraźnie zaznaczony w ich obrazie morfologicznym. Komórki te pełnią czynność resorpcyjną. Jak wiadomo, czynność wydzielnicza komórki może odbywać się w dwóch kierunkach: albo komórki pobierają substancje z naczyń krwionośnych, które znajdują się u ich podstawy, przerabiają je w swym wnętrzu i gotowy produkt wydzielają przez górną swoją powierzchnię do światła kanalika — jest to właściwa czynność wydzielnicza, czyli sekrecja, albo też komórki pobierają substancje ze światła kanalika, przerabiają je w swem wnętrzu i produkt gotowy oddają do naczyń krwionośnych, znajdujących się u ich podstawy — jest to czynność resorpcyjna. W pierwszym przypadku kierunek czynności komórki jest od podstawy do światła,

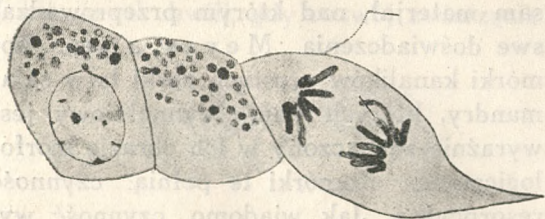
w drugim od światła do podstawy. Otóż komórki kanalików prostych nerki pobierają z wnętrza kanalików substancje, które przedostają się przez t. zw. rąbek szczoteczkowy i zjawiają się pod nim jako wodniczki, zajmujące górną część komórki. Następnie substancje pobrane przesuwają się wgłąb komórki, przekształcają w zia-



Rys. 3.

Komórki kanalików nerkowych. Komórka dzieląca się nie posiada rąbka ziarenek barwika.

renka, które powiększają się i dążą ku podstawie komórki już jako tak zwane „kule podstawowe”, których zawartość wydostaje się z komórki i przenika do naczyń krwionośnych, leżących u podstawy komórki i oplatających kanaliki nerkowe. Wśród komórek tych kanalików spotyka się dość często komórki, dzielące się mi-



Rys. 4.

Komórki trzustki. Komórka w podziale nie zawiera ziarenek.

totycznie, a stosując specjalny sposób odżywiania larw, otrzymywał P e t e r zwiększoną liczbę mitoz w ich kanalikach nerkowych. Otóż w komórkach dzielących się, znajdujących się w początkowych stadiach podziału, zmniejsza się liczba wodniczków. Porównanie komórek w okresie kłębka luźnego z sąsiednimi komórkami nie dzielącymi się wykazuje, że w pierwszych jest o wiele mniej wodniczków, niż w ostatnich. W dalszych okresach podziału komórki

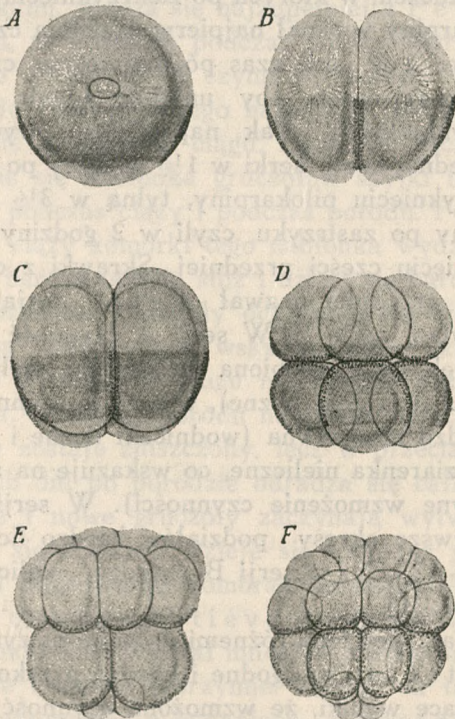
liczba wodniczków zmniejsza się coraz bardziej, w okresie gwiazdy macierzystej i dwóch gwiazd potomnych niema ich wcale i dopiero w końcowych okresach podziału zjawiają się na nowo. Dowodzi to, że podczas podziału czynność pobierania przez komórkę substancji z zewnątrz ulega zwolnieniu, a następnie ustaje zupełnie. Wodniczki, które wytworzyły się w komórce przed podziałem, przekształcają się w ziarenka i wędrują ku podstawie komórki, lecz nowe nie tworzą się podczas trwania podziału jądra aż do chwili wytworzenia się dwóch kłębków zbitych w przewężających się komórkach potomnych.

Bardzo przekonujące były doświadczenia, w których P e t e r wstrzykiwał larwom roztwór błękitu trypanowego. Barwik ten dostaje się do obiegu krwionośnego i zostaje wydalany przez nerki. Wypełnia on światło kanalików nerkowych i zostaje pochłaniany przez komórki kanalików prostych w postaci ziarenek, nie wodniczków. Dzielące się komórki kanalików prostych w okresie gwiazdy macierzystej i dwóch gwiazd potomnych już na pierwszy rzut oka różnią się od sąsiadujących z nimi komórek niedzielących się tem, że brak w nich rąbka niebieskich ziarenek, leżących pod górną ich powierzchnią, który jest bardzo wyraźny w komórkach niedzielących się i znajduje się tuż pod rąbkiem szczoteczkowym.

Oprócz tego P e t e r przeprowadził także badania nad gruczołami wydzielającymi, a więc nad komórkami gruczołów żołądka i trzustki. Okazało się, że i w tych komórkach podczas mitozy nie wytwarzają się ziarenka wydzieliny, a więc, że pobieranie z zewnątrz potrzebnych substancji uległo wstrzymaniu. Komórki, znajdujące się w podziale mitotycznym, zawierały mniej ziarenek, niż sąsiadujące z nimi komórki niedzielące się. Im późniejszy był okres mitozy, tem mniej ziarenek znajdowało się w komórkach, gdyż wydzielina, wytworzona przed podziałem, została wydalona z komórki, a nowa nie wytworzyła się. W trzustce komórki, znajdujące się

w stadium dwóch gwiazd potomnych, nie zawierały wcale ziarenek, podczas gdy sąsiednie komórki niedzielące się były niemi wypełnione.

Z tych doświadczeń Petera wynika więc wyraźnie, że czynność wydzielnicza komórek zostaje przerwana na czas trwania podziału pośredniego, czyli mitotycznego. Z prac innych badaczy wiemy, że



Rys. 5.

Podziały komórki jajowej jeżowca.

podczas mitozy zanikają w różnych innych komórkach struktury, zwane czynnościowymi, t. j. takie, które stoją w związku z jakąś czynnością, wykonywaną przez dane komórki. I tak naprzykład, istoty jednokomórkowe podczas podziału mitotycznego tracą aparat rzęskowy, który zostaje zresorbowany, a organelle ich znikają i wytwarzają się na nowo w powstałych z podziału osobnikach potomnych. Podobnie zatracają podczas mitozy komórki kanalików nerkowych czwartego odcinka pałeczki, a komórki jelita rąbek oskórkowy. Według Sundberga u zarodków ludzkich zanika w komórkach w okresie mitozy glikogen i zjawia się z powrotem w ko-

mórkach potomnych. Według Jolly'ego na czas trwania mitozy znika w czerwonych ciałkach krwi trąszki hemoglobina, a więc komórki te przez czas trwania podziału pośredniego nie mogą pełnić właściwej im czynności, która jest związana z obecnością tego barwika. Co się tyczy wzrostu, to w pracowni Gurwitscha wykazano, że komórki wierzchołków korzeni u roślin nie rosną na długość podczas trwania podziału mitotycznego. Komórki rozrodcze w okresie energicznego rozmnażania się przez podział zmniejszają się, ponieważ nie rosną przez ten czas. To samo da się powiedzieć o blastomerach brózdki jajka, które dzielą się raz po raz i, nie mając okresu spoczynkowego między jednym podziałem a drugim, nie rosną.

W następnych swoich badaniach Peter odwrócił niejako kwestję i zadał sobie pytanie, czy czynność komórki wywiera wpływ na podział mitotyczny, a więc, czy intensywna czynność komórek wpływa hamująco na wystąpienie podziału mitotycznego i odwrotnie, czy osłabienie czynności komórek wpływa na zwiększenie ilości podziałów mitotycznych? Do badań tych używał tych samych larw salamandry i badał ich kanaliki nerkowe. Ażeby pobudzić komórki kanalików do wzmożonej czynności, wstrzykiwał larwom salamandry 0,5% roztwór pilokarpiny, która, jak wiadomo, wzmacnia czynność nerek. Okazało się, że w pierwszej chwili po zastrzyku czynność komórek kanalików prostych nerki słabnie, i dopiero w trzy godziny po zastrzyku wzmacnia się ogromnie, co ujawnia się w występowaniu bardzo licznych i olbrzymich wodniczków, a następnie zwiększonej ilości głębiej leżących ziarn. Wyniki swoich bardzo licznych doświadczeń, bo aż 70 seryj, zestawiał Peter w tablicę, z której wynika, że istnieje wyraźny odwrotny stosunek pomiędzy natężeniem czynności komórek nerkowych, a liczbą występujących w nich podziałów mitotycznych.

Czynność energiczna komórki powstrzymuje podziały komórkowe, słaba natomiast do nich pobudza.

Ażeby przekonać się, czy działanie pilokarpiny wpływa na podziały komórkowe w całej nerce, czy też tylko w kanalikach czynnych, badał P e t e r także liczbę mitoz w zawiązkach kanalików nieczynnych, jakie znajdują się w każdej nerce larw sala-mandry i znalazł, że liczba mitoz w tych zawiązkach jest zupełnie niezależna od intensywności czynności nerki. W zawiązkach kanalików nerkowych larw, którym zastrzyknięto pilokarpinę i larw, które zastrzyku tego nie otrzymały, ilość wszystkich mitoz była mniej więcej jednakowa, zarówno jak i poszczególnych okresów podziału. Następnie badał P e t e r ilość poszczególnych faz podziału (kłębków zbitych, kłębków luźnych, gwiazd macierzystych, gwiazd potomnych i t. d.) w kanalikach nerkowych czynnych normalnie, w zawiązkach kanalików nerkowych i porównywał z ilością tychże, znalezionych w kanalikach o wzmożonej i osłabionej czynności. Tak np. larwa została zabita w 3½ godziny po zastrzyknięciu pilokarpiny, czyli wkrótce potem, jak czynność jej nerki wzmożła się znacznie, co widoczne było ze zwiększonej liczby wodniczków pod rąbkciem szczoteczkowym. Ilość komórek, znajdujących się w stadjach kłębków, czyli początkowych okresach podziału, które przypadły już na okres wzmożonej czynności, spadła ogromnie i wyniosła za ledwie 4% wszystkich mitoz, podczas gdy normalnie wynosi około 22%. Natomiast ilość późniejszych stadjów podziału mitotycznego, które przypadły na okres czynności osłabionej, jaka zachodzi zaraz po zastrzyku, była większa, niż normalnie. Inna larwa została zabita w czasie nieco późniejszym po zastrzyku pilokarpiny, a mianowicie po 5½ godzinach. U larwy tej mniejsza była także liczba późniejszych stadjów podziału, a więc liczba gwiazd macierzystych i potomnych, a tylko dość liczne były jeszcze stadją końcowe podziałów, czyli stadją dwóch kłębków luźnych i zbitych, które należały do podziałów rozpoczętych jeszcze przed ujawnieniem się działania pilokarpiny.

W kanalikach o zmniejszonej czynności wydzielniczej ilość wodniczków w komór-

kach była mniejsza od ilości ziarenek, natomiast ilość komórek we wczesnych okresach podziału była większa, niż komórek w późniejszych okresach, co wskazuje na to, iż z chwilą osłabienia czynności kanalików nerkowych, większa ilość komórek zaczyna w nich dzielić się mitotycznie.

Jeszcze bardziej przekonujące wyniki otrzymał P e t e r z następnej serji doświadczeń, w których po zastrzyknięciu pilokarpiny wycinał najpierw przednią część nerki, a w jakiś czas później resztę, czyli tylną jej część, aby uniknąć różnic indywidualnych. Tak na przykład, wyciął przednią część nerki w 1½ godziny po zastrzyknięciu pilokarpiny, tylną w 3½ godziny po zastrzyku, czyli w 2 godziny po wycięciu części przedniej. Skrawki z części przedniej nazwał P e t e r serją A, z tylnej serją B. W serji A czynność komórek była osłabiona (wodniczki nieliczne, ziarna dość liczne), w serji B czynność bardzo intensywna (wodniczki liczne i duże, ziarenka nieliczne, co wskazuje na niedawne wzmożenie czynności). W serji A pierwsze okresy podziałów bardzo liczne (25, 12, 12), w serji B bardzo nieliczne (4, 0, 10).

Tak więc temi różnemi drogami otrzymał P e t e r bardzo zgodne i bardzo przekonujące wyniki, że wzmożona czynność komórki przeszkadza jej w rozpoczęciu podziału pośredniego, osłabiona czynność pobudza ją do podziału. Istnieje wzajemny stosunek pomiędzy podziałem komórki, a jej specyficzną czynnością. O ile komórki dzielą się podczas energicznej czynności, która nie może być przerwana, w takim razie dzieje się to drogą podziału bezpośredniego, czyli amitotycznego. Amitozę spotykamy także tam, gdzie chodzi o szybki podział komórek o przeładowanej cytoplazmie. W takich przypadkach spotykamy nawet formy przejściowe między mitozą i amitozą. R ü c k e r t np. w swej pracy nad brózdowaniem jaj ryb chrzęstnoszkieletowych opisał, że w obrębie tarczki zarodkowej podziały komórkowe odbywają się drogą mitotyczną. Gdy podziały te dojdą do brzegu tarczki zarodkowej, na której obwodzie znajduje się już drobno-

ziarniste żółtko, wówczas charakter tych podziałów zmienia się i zbliża się do podziału amitotycznego. Komórki te zaczynają przerabiać żółtko, którem jest naładowana ich plazma, czyli zaczynają czynność, zwaną przez Petera altruistyczną i wskutek tego podziały zaczynają przybierać cechy amitozy.

Stieve, który pracował nad innymi komórkami, zgadza się najzupełniej z Peterem, że komórka podczas mitozy wstrzymuje właściwą jej czynność, podczas podziału amitotycznego natomiast może ją pełnić w dalszym ciągu. Badał on zachowanie się nabłonka gruczołów szyjki macicy podczas ciąży i podczas porodu. Podczas ciąży komórki tego nabłonka wydzielają bardzo obficie śluz i dzielą się bardzo intensywnie. Podziały odbywają się tylko drogą amitotyczną, wskutek czego czynność wydzielania śluzu nie zostaje przerwana. Podczas porodu nabłonek gruczołowy zostaje zniszczony, lecz w przeciągu trzech dni po porodzie odradza się całkowicie i nowe gruczoły zaczynają wytwarzać się również. Dzieje się to przez podział bezpośredni komórek nabłonka. Mitozy obserwował Stieve w znikomej ilości, natomiast widział mnóstwo amitoz oraz liczne komórki olbrzymie. Należy tu także wspomnieć o badaniach Karstena i Stalfelta nad glonem *Spirogyra*, u którego wykazali, że podziały mitotyczne odbywają się tylko w nocy. Autorzy ci sądzą, że światło jest czynnikiem hamującym podział. Peter jednak na zasadzie wyników swoich badań interpretuje inaczej ich wnioski i sądzi, że skoro czynność asymilacyjna komórek roślinnych może odbywać się tylko w świetle, komórki *Spirogyra* nie dzielą się w dzień, ponieważ wtedy intensywnie pracują, w nocy zaś, kiedy ich czynność asymilacyjna ustaje z powodu braku światła, podziały komórkowe mogą się odbywać.

Poza czynnością przemiany materji można stwierdzić także zależność podziałów komórkowych od ruchu. Politzer wykazał, że zjawiska ruchu komórek wpływają hamująco na ich podziały. Komórki wędrujące dzielą się albo przed rozpoczęciem wędrowki, albo po jej ukończeniu. Np. prakomórki rozrodcze dzielą się tylko wtedy, kiedy leżą w entodermie, podziały ustają z chwilą, kiedy zaczynają one wędrowywać do mezodermy. Przy uszkodzeniu rogówki brak komórek zostaje uzupełniony przez wędrowywanie na miejsce uszkodzone komórek nabłonkowych z otoczenia. Otóż komórki nabłonka zaczynają dzielić się dopiero po ukończeniu wędrowki. Jeżeli zwrócimy uwagę na procesy regeneracyjne, gdzie odbywa się intensywny wzrost i podział komórek, to rzuca się w oczy fakt, że komórki, z których ma być odtworzona brakująca część organizmu, ulegają odróżnicowaniu, czyli tracą swój kształt, zróżnicowanie i czynność i dopiero wtedy zaczynają dzielić się intensywnie.

Jeśli teraz zastanowimy się nad tem, dlaczego energiczna czynność stanowi czynnik hamujący dla podziałów mitotycznych komórki, a odwrotnie podczas trwania mitozy czynność specyficzna komórki zostaje przerwana, to należy zwrócić uwagę na rolę, jaką jądro, a właściwie chromatyna jądra odgrywa podczas czynności i podziału komórki. Wiemy, że jądro bierze czynny udział w czynnościach komórki, stwierdzono to zwłaszcza wyraźnie dla czynności wydzielniczych, i należy uważać, że chromatyna jako podłoże zjawisk dziedziczności, jest także czynna w okresie, kiedy jądro nie dzieli się. Chromatyna jest wtedy rozbita na drobnutkie ziarenka; obraz taki przedstawia ona np. w jajach rosnących i wytwarzających żółtko w jajniku. To też podczas podziału mitotycznego, kiedy chromatyna skupia się w zbite twory, jakimi są chromosomy, posiadające małą powierzchnię w stosunku do dużej zawartości substancji chromatynowej, chromatyna nie może wywierać odpowiedniego wpływu na czynność właściwą komórki i ta wskutek tego ustaje. I odwrotnie, podczas bardzo energicznej czynności, np. wydzielniczej, której komórka przerwać nie może, ziarenka chromatyny nie mogą zbít się w chromosomy i, jeśli jądro wówczas dzieli się, to dzieje się to drogą amitotyczną.

Na zakończenie przytoczę pogląd P e t e r a na istotę złośliwości nowotworów. Jak wiadomo, zasadniczą cechą nowotworów jest nieograniczony wzrost i podziały komórek, natomiast czynność komórek nowotworowych ulega wybitnym zmianom. Komórki przeważnej większości nowotworów odróżniają się w mniejszym lub większym stopniu, według wyrażenia P e t e r a zatracając czynność altruistyczną, natomiast wzmagają się ich czynność egoistyczna. Znaczący to, że zanika czynność specyficzna komórek danego narządu, w którym nowotwór się rozwija, lecz komórki te rosną i odżywiają się. Jeżeli nawet, jak podaje B o r s t, komórki pewnych nowotworów pełnią czynność gruczołową, a więc komórki raka wątroby wydzielają żółć, lub komórki nowotworu gruczołu tarczycowego wydzielają koloid, to czynność ta jest

osłabiona i produkt wydzieliny jest mniej wartościowy. G u e r r i n i wykazał również, że w komórkach raka piersi czynność wytwarzania ziarenek staje się coraz słabsza i nawet zastrzyknięcie pilokarpiny, która wzmagają czynność normalnych komórek gruczołów mlecznych, nie jest w stanie powstrzymać stopniowego zaniku ich czynności. Komórki te wyraźnie odróżniają się. Natomiast czynność odżywcza komórek zostaje wzmożona, komórki rosną po każdym podziale i asymilują bardzo intensywnie. Wobec zaniku czynności specyficznej w komórkach nowotworowych, zanika czynnik powstrzymujący podziały komórkowe i to, być może, jest powodem nieograniczonego podziału i wzrostu. Inne mi słowy, zmniejszona czynność komórek nowotworowych daje podniętę do podziałów.

STANISŁAW ZIEMECKI.

O D Y F R A K C J I M O L E K U L A R N E J.

Będąc w kinie, oderwijmy na chwilę wzrok od ekranu i skierujemy uwagę na okienko operatora. Dostrzeżemy łatwo, że z okienka wychodzi snop promieni rozbieżnych; znajdując się w pobliżu okienka zauważymy, że w silnym świetle lampy łukowej stają się widoczne pyłki, unoszące się w powietrzu sali. Pyłki te błyszczą, wiadać nawet ich ruchy.

Podobnie, gdy w jasny dzień letni obserwujemy promienie słoneczne, wdzierające się do pokoju poprzez szpary w okiennicach, dostrzegamy w świetle ten pył, normalnie dla oka niewidoczny. Ilość światła rozpraszane można powiększyć za pomocą dymu papierosa, kadzidła lub trocizki. T y n d a l l w roku 1869 dokonał serii systematycznych obserwacji światła rozpraszane przez cząsteczki różnej wielkości. Przekonał się, że gdy cząsteczki zawiesiny w gazie są bardzo małe, w świetle rozproszonym przeważają fale krótkie, a pozatem światło rozpraszane jest niemal całkowicie spolaryzowane. Figura 1-sza wyjaśnia sposób obserwowania

polaryzacji światła rozpraszane¹⁾. Najczęściej stosuje się nie promienie równoległe, lecz stożek promieni zbieżnych, jak to widzimy na fig. 2-giej. Mówimy wówczas o „stożku Tyndalla”; samo zjawisko rozpraszania wielu autorów nazywa zjawiskiem Tyndalla.

Z tego, cośmy już powiedzieli, czytelnik niewątpliwie wywnioskował, że rozpraszanie światła jest spowodowane przez drobne pyłki, znajdujące się w gazach i cieczach. Można się łatwo przekonać, że wraz ze zmniejszeniem liczby cząstek zawiesiny, zmniejsza się też ilość światła rozpraszane. Narzuca się wobec tego pytanie, czyby ośrodek zupełnie jednorodny, wolny od jakichkolwiek pyłów, inkluzji i t. p., rozpraszał światło, czy też nie. In-

¹⁾ Zabieranie nikoli do kina dla zaobserwowania polaryzacji światła rozpraszane jest rzeczą bezcelową. Natężenie światła przebiegające przez sałę zmienia się ustawicznie, i nie można myśleć o zaobserwowaniu maximów, — tembardziej, że wskutek gruboziarnistości pyłu polaryzacja jest bardzo słaba.

tuicja nasza mówi nam, że w ośrodku idealnie jednorodnym nie powinno być rozpraszania światła. W matematyce intuicja zawodzi często; i w fizyce nie byłoby rzeczą bezpieczną opierać się na niej. Próbowano zagadnienie rozstrzygnąć na drodze doświadczalnej. Tyndall znalazł, że gazy dokładnie przefiltrowane, wolne od pyłków jakichkolwiek, nie dają światła rozpraszanego, są według jego terminologii „optycznie puste”; mniemano też — przez czas dość długi, że ciecze takie, jak woda,

jeżeli stożek światła rozpraszanego jest bardzo słaby, zginie on w blasku rzucałym przez ścianki naczynia tak, jak na ulicach wielkiego miasta w świetle latarni i reklam ginie dla obserwatora większa część gwiazd nieba naszego.

Usilną pracą badaczy wieku XX zdołano stwierdzić, że niema substancji optycznie pustych. Czysty, jak lza, kryształ górski, woda starannie i wielokrotnie przedestylowywana w próżni, gazy filtrowane, uwolnione od najdrobniejszych nawet pył-

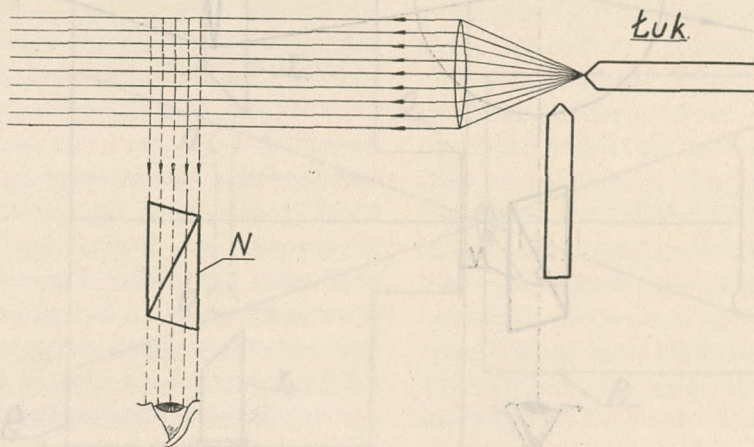


Fig. 1.

Promienie wysyłane przez łuk, po przejściu przez soczewkę biegną wiązką równoległą. Obserwator patrzy przez nikol N.

alkohol, przedestylowane w próżni, również nie dają stożka Tyndalla.

Pogląd ten był powszechnie przyjęty. Jeszcze w naszym stuleciu tak wybitny eksperymentator, jak R. W. Wood, broił mniemania, iż gazy czyste nie rozpraszają światła. Sprawa pozornie wydaje się łatwa do rozstrzygnięcia, w istocie jednak należy do najsubtelniejszych w dziedzinie fizyki doświadczalnej. Z jednej bowiem strony jest niezmiernie trudno tak skonstruować aparaturę, by móc ręczyć, że badana substancja nigdzie nie może się zanieczyścić najdrobniejszym nawet pyłkiem, z drugiej strony niedostrzeżenie światła rozpraszanego (ob. fig. 2-gą) niekoniecznie świadczy o nieistnieniu tego światła. Pamiętajmy o tem, że ciało badane zawsze musi się znajdować w jakimś zbiorniku. Światło ulega odbiciu od ścianek naczy-

ków, — wszystkie te ciała rozpraszają światło, acz w słabym stopniu, jednak dość silnie, by się zjawisko to dało nie tylko zaobserwować, lecz i zmierzyć dokładnie. Najpóźniej stosunkowo, bo dopiero w roku 1915, wykazano niezbicie istnienie zjawiska Tyndalla w gazach. Dostarczenie ścisłego dowodu eksperymentalnego było zasługą fizyka francuskiego J. Cabannes'a¹⁾. Tylko w rok później, posługując się sposobem zupełnie odmiennym, stwierdził ten sam fakt M. Smoluchowski;

¹⁾ Całokształt swych badań nad rozpraszaniem światła przez gazy podał Cabannes w tomie XV-tym serji 91-ej Annales de Physique (str. 1 — 150). Jest to jedna z najpoważniejszych i najpiękniejszych prac w tej dziedzinie. Ukazała się obecnie monografia tegoż autora, poświęcona dyfrakcji molekularnej p. t. „La diffusion moléculaire de la lumière”, Paryż, 1929.

Smoluchowski nie znał wcale pracy Cabannes'a, gdyż fronty wojenne odgradziły zupełnie Kraków od produkcji naukowej francuskiej. Nieco dziwniejszem może się wydać, że w roku 1918 R. J. Strutt¹⁾ po raz trzeci odkrył rozpraszanie światła przez gazy czyste, nie wiedząc zupełnie o pracach poprzedników. Zatrzy-

Trudność realizacji doświadczenia polegała zatem na wyeliminowaniu światła, rozpraszanego przez ścianki naczynia. Cabannes postanowił umieścić gaz badany w 11-litrowym zbiorniku żelaznym, zaopatrzonym w jedno okienko do wpuszczania światła i w drugie okienko do obserwacji rozpraszania Tyndallowskiego. Ścian-

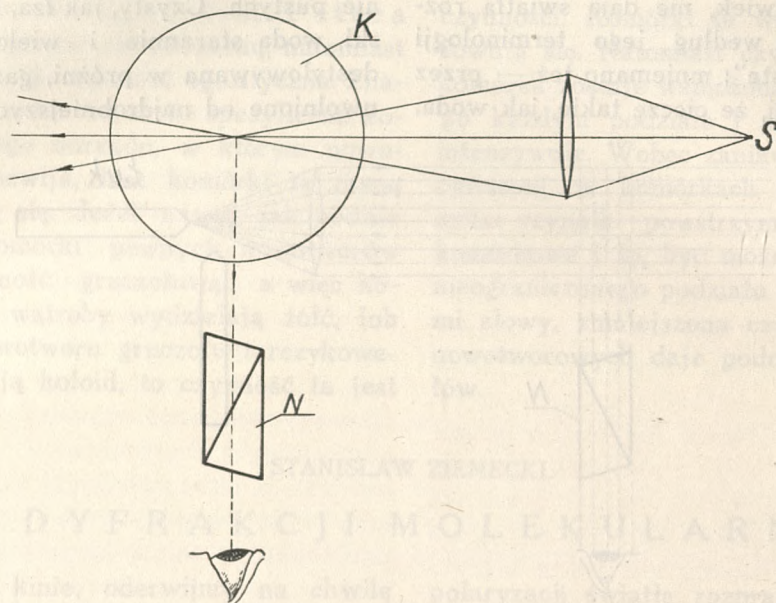


Fig. 2.

Zjawisko Tyndalla w cieczech. S oznacza źródło światła, N — nikol, K — kolbę, zawierającą ciecz badaną.

mamy się u krótko na badaniach Cabannes'a, które były przeprowadzone najściślej i dały najwięcej wyników.

Zgóry było rzeczą pewną, że intensywność światła rozpraszanego przez gazy czyste musi być niezmiernie słaba, gdyż w przeciwnym razie zjawisko nie byłoby uszło uwagi takich obserwatorów jak Tyndall, Wood i inni.

Dane teoretyczne pozwalały przewidzieć, że używając bardzo potężnych źródeł światła, można będzie osiągnąć blask światła rozpraszanego tegoż rzędu, co blask białej ściany oświetlonej w nocy przez księżyc w pełni. Oko wypoczęte z łatwością dostrzega w ciemności znacznie słabsze światło.

ki zbiornika zostały pokryte czarnym aksamitem, który znacznie skuteczniej pochłania światło, niż sadza. A jednak doświadczenia wykazały, że nawet najczarniejszy aksamit, naświetlony potężnym snopem promieni, posiada blask 1000 razy silniejszy od przewidywanego świecenia gazu; było więc rzeczą niewątpliwą, że trzeba światło rozpraszane przez ścianki zupełnie wyeliminować, by móc obserwować zjawisko zasadnicze. Cały wysiłek eksperymentatora musiał być w tę właśnie stronę skierowany.

Na rys. 3 widzimy schemat przyrządu Cabannes'a w przekroju.

W pudełku metalowem P_1 , zaopatrzonym w soczewki S , znajduje się lampa łukowa L . Gaz badany zawarty jest w zbiorniku P_2 , posiadającym okienka O_1 i O_2 . Pudełko metalowe P_3 ochrania zbiornik od światła

¹⁾ Obecnie Lord Rayleigh (najstarszy syn po ojcu dziedziczy tytuł i nazwisko).

zewnątrznego. Soczewka S wytwarza obraz lampy łukowej ab wewnątrz zbiornika; od tego miejsca najsilniejszego skupienia światła pierwotnego powinny tu najintensywniej wybiegać promienie wtórne, rozproszone. Obserwujemy światło bądź fotograficznie, za pomocą aparatu F , bądź też okularowo, zastępując aparat fotograficzny

Po zastosowaniu tych środków ostrożności obserwował Cabannes rzeczywiście światło rozpraszane przez różne ośrodki gazowe. Rozpraszanie nader słabe w przypadku wodoru, rośnie naogół wraz z gęstością gazu; w powietrzu jest pięć razy, a w butanie 110 razy silniejsze, niż w wodrze.

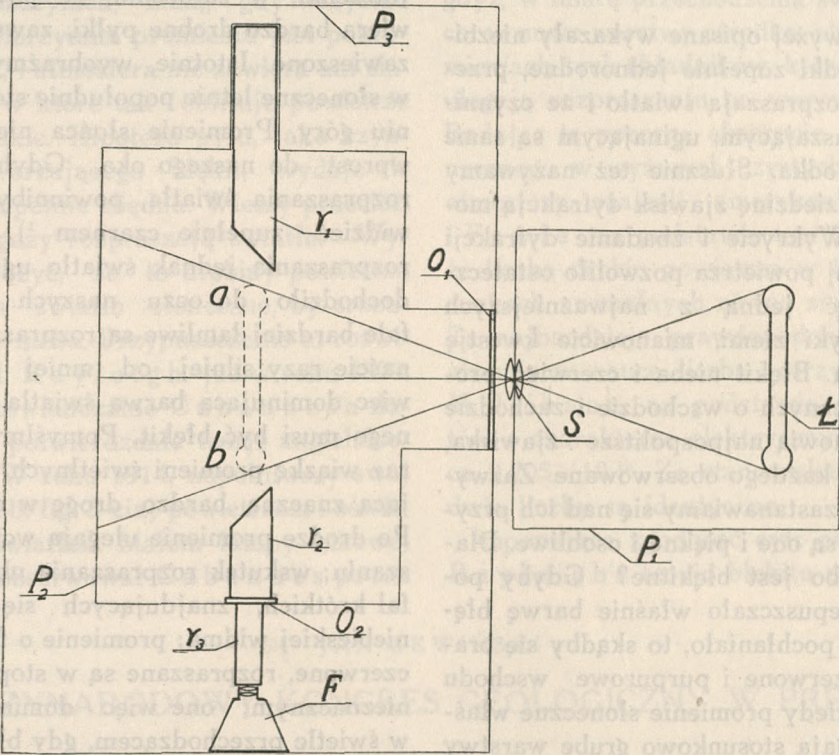


Fig. 3.

Schemat przyrządu Cabannesa. L — rtęciowa lampa łukowa. S — soczewka P_1 i P_3 — pudła ochronne. P_2 — zbiornik żelazny. O_1 i O_2 — okienka, r_1 — rura do wytwarzania czarnego tła, r_2 i r_3 — rury do obserwacji, F — aparat fotograficzny.

okiem. Czytelnik łatwo dostrzeże na rysunku, prócz części przez nas wymienionych, jeszcze rury r_1 , r_2 i r_3 . Posiadają one najistotniejsze znaczenie dla wyniku doświadczeń. Rura r_1 , otwarta od strony a , skośnie ścięta, służy do wytworzenia czarnego tła, na którym ma się ukazać światło rozpraszane. Jak i wszystkie inne części, jest ona pokryta wewnątrz czarnym aksamitem. W głębi tej rury, dzięki wielokrotnym odbiciom, ginie zupełnie światło odrzucane przez ścianki zbiornika P_2 . Rury r_2 i r_3 przepuszczają tylko promienie, biegnące wzdłuż osi ab , zatrzymują natomiast wszelkie promienie ukośne.

Rozumie się samo przez się, że gazy były jaknajstaranniej filtrowane przez warstwy waty grubości kilkudziesięciu centymetrów. Ktoś sceptycznie usposobiony mógłby jednak mniemać, że istnieją pyłki ultramikroskopowe, których wata nie zatrzymuje i że rozpraszają światło te właśnie ziarenka zawiesiny, a nie drobiny gazu. Przeciwno takiemu pogładowi przemawia kategorięcznie następująca obserwacja Cabannes'a. Uczony francuski, zmuszony do porzucenia swych eksperymentów z racji wypadków wojennych, napełnił przyrząd swój świeżym gazem 28 lutego 1915 roku i dokonał pomiaru natężenia światła

rozproszonego; po wojnie, 19 marca 1919 roku, powtórzył pomiar. Przyrząd przez ciąg tych 4-ch lat nie był poruszany. Pomiar rozpraszania dał w obydwu przypadkach liczby absolutnie identyczne. Gdyby gaz zawierał pyłki, część ich przynajmniej musiałyby osiąść w ciągu tak długiego czasu, i wielkość rozpraszania byłaby uległa zmianie.

Badania wyżej opisane wykazały niezbić, że ośrodki zupełnie jednorodne, przezroczyste, rozpraszają światło i że czynnikiem rozpraszającym, uginającym są same drobiny ośrodka. Słusznie też nazywamy obecnie tę dziedzinę zjawisk dyfrakcją molekularną. Wykrycie i zbadanie dyfrakcji molekularnej powietrza pozwoliło ostatecznie wyjaśnić jedną z najważniejszych kwestyj fizyki ziemi, mianowicie kwestję barwy nieba. Błękit nieba i czerwień promieni słonecznych o wschodzie i zachodzie słońca stanowią najpospolitsze zjawiska, wciąż przez każdego obserwowane. Zazwyczaj też nie zastanawiamy się nad ich przyczyną, choć są one i piękne i osobliwe. Dlaczegoż niebo jest błękitne? Gdyby powietrze przepuszczało właśnie barwę błękitną, a nie pochłaniało, to skądby się brały barwy czerwone i purpurowe wschodu i zachodu, kiedy promienie słoneczne właśnie przebiegają stosunkowo grube warstwy atmosfery?

Już od czasów Leonarda da Vinci wypowiadano przypuszczenie, że zjawiska te wynikają z rozpraszania światła czy to przez pył, czy też przez kropelki wody, unoszące się w atmosferze. W roku 1871, a więc w dwa lata po ogłoszeniu badań doświadczalnych Tyndalla nad rozpraszaniem światła przez zawieszinę drobnych ciałek w gazie, dał Lord Rayleigh teorię tego zjawiska, starając się ilościowo wyjaśnić powstawanie błękitu nieba. Rayleigh doszedł, między innymi, do praw następujących: 1) światło rozpraszane przez cząsteczki zawiesziny, znacznie mniejsze od długości fali świetlnej, jest całkowicie spolaryzowane; 2) zdolność rozpraszania światła rośnie szybko ze zmniejszeniem długości fal świetlnych P , mianowicie

— jest *odwrotnie* proporcjonalne do P^4 . Znaczy to, że naprzykład, promienie fioletowe o długości fali = 4000 jednostek Angströma powinny być rozpraszane 16 razy silniej od skrajnej czerwieni, gdzie $P = 8000$ tych samych jednostek. Ostatnie prawo, jak się zaraz przekonamy, wyjaśniało tak błękit nieba, jak i czerwień jutrzeńki, w założeniu, że powietrze zawiera bardzo drobne pyłki, zawsze w niem zawieszone. Istotnie, wyobraźmy sobie, że w słoneczne letnie popołudnie stoimy w cieniu góry. Promienie słońca nie dochodzą wprost do naszego oka. Gdyby nie było rozpraszania światła, powinniśmy niebo widzieć zupełnie czarnem¹⁾. Wskutek rozpraszania jednak światło ugięte będzie dochodziło do oczu naszych. Ponieważ fale bardziej łamliwe są rozpraszane kilkanaście razy silniej od mniej łamliwych, więc dominującą barwą światła rozproszonego musi być błękit. Pomyślmy sobie teraz wiązkę promieni świetlnych, przebiegającą znaczną bardzo drogę w atmosferze. Po drodze promienie ulegają wciąż rozpraszaniu; wskutek rozpraszania ubywa wciąż fal krótkich, znajdujących się po stronie niebieskiej widma; promienie o fali długiej, czerwone, rozpraszane są w stopniu nader nieznacznym; one więc dominować będą w świetle przechodzącym, gdy błękit będzie przeważać w świetle rozpraszaniem. Nie trudno sprawdzić to doświadczalnie. Weźmy dużą kolbę napełnioną bardzo rozcieńczonym mlekiem. Rzucając na kolbę silny snop promieni lampy łukowej, zauważymy, że przez płyn przechodzi światło czerwone, zaś światło widziane z boku, pod kątem prostym, jest wyraźnie niebieskie.

¹⁾ Porównanie z kinematografem przyczyni się, być może, do wyjaśnienia tej myśli. Po zgaszeniu światła w kinie, panuje przez chwilę zupełna ciemność; sala rozjaśnia się po uruchomieniu filmu dzięki temu, że oświetla ją blask ekranu i światło rozpraszane przez pył powietrza. Gdyby kino posiadało rozmiary olbrzymie, blask bardzo odległego ekranu nie wchodziłby w grę, pozostałoby tylko działanie światła rozpraszanego. W braku rozpraszania, promienie świetlne nie znaczyłyby swej drogi w powietrzu, obserwator miałby pole widzenia zupełnie czarne.

Jedno tylko było niezadawalające w tej dawnej teorii błękitu nieba: założenie, że czynnikiem rozpraszającym są cząstki jakiegś zawiesiny, znajdujące się w atmosferze. Obserwujemy przecież najpiękniejszy błękit tam, gdzie powietrze jest najczystsze. Niebo jest błękitne i w górach, na najwyższych szczytach, zimą, gdy wszystko naokół w olbrzymim promieniu jest pokryte śniegiem, i atmosfera nie zawiera ani śladu pyłów, w które tak obfituje powietrze wielkomięjskie. Hipoteza pyłu, jako czynnika wytwarzającego błękit, wydaje się nam dziś zupełnie zbędna. Wiemy przecież, że czyste gazy rozpraszają światło. Wystarczy założyć, że to drobiny powietrza rozpraszają światło słoneczne, by zrozumieć barwy nieba. Przypuszczenie to rozwinął Lord Rayleigh już w roku 1899. Badania doświadczalne Cabannes'a dały świetne potwierdzenie teorii angielskiego fizyka. W roku 1914, napełniwszy swój przyrząd (ob. fig. 3-cia) powietrzem i oświetlając je światłem białym lampy łukowej węglowej, obserwował Cabannes po raz

pierwszy w dziejach nauki sztuczny błękit powietrza, wytworzony w pudełku metalowym.

Rozpraszanie światła słonecznego zależy od drobin, jest tem silniejsze, im większe ich skupienie. Wiemy też, że rozpraszanie światła prowadzi do pozornej absorpcji, gdyż, w miarę przechodzenia światła przez coraz nowe warstwy ośrodka, ubywa w promieniach tych składników, które po drodze ulegają rozpraszaniu na wszystkie strony. Badając tę pozorną absorpcję światła słonecznego w wyższych czystych warstwach atmosfery, znaleźli amerykańanie A b b o t i F o w l e na podstawie teorii Rayleigh'a, że liczba drobin powietrza w 1 cm³ w warunkach normalnych równa się $2,70 \times 10^{10}$. Za najbardziej prawdopodobną uchodzi obecnie w nauce liczba otrzymana przez Millikana, na podstawie eksperymentów o charakterze elektrycznym, wynosząca $2,705 \times 10^{10}$. Ze stanowiska fizyki obydwie liczby są identyczne.

Imponująca zgodność cyfr przemawia za Rayleigh'a teorią błękitu nieba.

JAN LEWIŃSKI

MIĘDZYNARODOWY KONGRES GEOLOGICZNY W PRETORJI.

Międzynarodowy Kongres Geologiczny w przeciwieństwie do innych Kongresów czy zjazdów jest instytucją stałą, mającą na celu skoordynowanie prac nad mapą geologiczną ziemi, dokonywanych przez różne państwa. Jest to rodzaj Ligi Narodów w minjaturze, o wiele starszej od swej wielkiej genewskiej siostrzycy, gdyż pierwsza sesja Kongresu odbyła się w r. 1878 w Paryżu, dalsze zaś następowały co trzy lata. Wielka wojna wywołała przerwę, skutkiem czego doroczna sesja była dopiero XV z rzędu. Udział w sesjach Kongresu geologicznego biorą przedewszystkiem delegacje rządów, w pierwszym rzędzie dyrektorzy państwowych instytucji geologicznych, odpowiedzialni za kartowanie geologiczne swoich krajów i zobowiązani do dostarczenia jednolitych materiałów dla mapy geologicznej ziemi, w skali 1/1.000.000, której część zo-

stała już wydana pod auspicjami Kongresu. Delegaci rządów tworzą radę Kongresu, czynną tylko podczas sesji, i wchodzi w skład wyłanianych przez Kongres komisyj. Stałym organem Kongresu jest jego biuro, urzędujące w kraju, w którym ma się odbyć następna sesja, i stałe komisje Kongresu, powołane przezeń dla zorganizowania i przeprowadzenia badań nad poszczególnymi zagadnieniami, np. komisja stopnia geotermicznego lub komisja glaciologiczna. Poza tem w sesjach Kongresu mogą brać udział wszyscy geolodzy w charakterze członków; uczestniczą oni w posiedzeniach naukowych, w wycieczkach kongresowych i w posiedzeniach plenarnych Kongresu.

XV sesja Kongresu Geologicznego odbyła się w Pretorji, jako stolicy administracyjnej Unji Południowo - Afrykańskiej; była ona o wiele mniej liczna, niż poprzednie sesje

(Madryt 1926, Bruksela 1923) skutkiem wielkiej odległości i wysokich kosztów przejazdu. Członków zapisało się około 500, ale przybyło do Afryki Południowej niewiele ponad 250; należeli oni do 45 narodowości, a 36 państw było reprezentowanych urzędowo. Prócz tego było kilkudziesięciu członków miejscowych. Delegacja polska była stosunkowo dość liczna, składała się bowiem z dwóch delegatów rządu (prof. Morozewicza jako przewodniczącego delegacji i niżej podpisanego) i z dwóch członków (prof. W. Goetla z Krakowa i prof. J. Lotta z Warszawy). Najlicniejsza była delegacja niemiecka, złożona z 23 członków pod przewodnictwem prof. Kruscha, dyrektora pruskiego państwowego instytutu geologicznego; byli obecni zarówno nestorzy geologii niemieckiej, np. prof. Keilhack i Gürich, jak młodzi uczeni; był również prof. Erich Kaiser (Monachjum), autor znanego dzieła o „pustyni djamentowej” byłej niemieckiej Süd-West Africa. Prócz subsydjów rządowych delegacja niemiecka była subsydjowana przez towarzystwa okrętowe i kolonialne i przybyła do Afryki dość wcześnie, prosto do Lüderitzbucht. Tam w byłej Süd-West Africa geologowie niemieccy wycieczkowali, wygłaszali odczyty i weszli w bliski kontakt z miejscową ludnością niemiecką. Francja była reprezentowana dość licznie: z metropolji przybyli prof. Jacob (Sorbona), Fallot (Nancy), Demay (Lyon); zarazem były reprezentowane wszystkie kolonialne służby geologiczne—Maroko, Tunis, Madagaskar, Indochiny. Z Italji przybyli prof. Gortani (Bologna) i Stefani (Modena), ze Szwajcarii prof. Arbenz (Bazylea) i Niggli (Zurych), ze Szwecji—Gavelin (Stockholm) i Quensel (Upsala), z Austrii F. Suess (Wiedeń), z Czech Purkyne (Praha), z Rosji Muszketow (Leningrad) i Fedorowski (Moskwa). Belgja, Danja i kilka innych państw nie było oficjalnie reprezentowanych. Przybyło również czterech japończyków i jeden chińczyk. Ale wszyscy członkowie innych narodowości tonęli w morzu anglosaskiem: nie mówiąc już o miejscowych geologach z Unji Południowo-Afrykańskiej i z Rodezji, reprezentowane

były prócz Wielkiej Brytanji wszystkie niezależne służby geologiczne jej licznych dominjów i kolonij: Kanady, Australji, Ugandy, Nigierji, Indyj, Egiptu itd. Pozatem licznie stawili się amerykanie. Wobec tego język angielski dominował całkowicie na Kongresie, tak iż p. Sineriz, przedstawiciel Hiszpanji, wypowiedział po angielsku nawet przemówienie powitalne w imieniu prezydum poprzedniego zjazdu w Madrycie, pomimo, że język hiszpański jest jednym z urzędowych języków Kongresu. Nie powiem, aby był przez to lepiej od anglików rozumiany.

Rada Kongresu obradowała nad wydaniem mapy przeglądowej geologicznej ziemi w skali 1/5.000.000 i przekazała tę sprawę komisji, złożonej z dyrektorów państwowych instytutów geologicznych, która ma się zebrać w lutym 1930 w Berlinie. Co do zamierzonej mapy 1/15.000.000 delegacja niemiecka przedstawiła Radzie już na pół gotową mapę, wykonaną w Berlinie pod kierunkiem prof. Beyschläga przez pruski geologiczny Zakład krajowy. Następnie Rada obradowała nad wniesionym przez delegację niemiecką projektem utworzenia Międzynarodowego Instytutu Górniczego z siedzibą w Berlinie, dokąd miałyby być możliwie szybko kierowane dokładne statystyki górnicze ze wszystkich państw. Zadaniem Instytutu miałyby być przygotowanie wszechświatowej statystyki górniczej i ewentualny wpływ na regulowanie produkcji. Inicjatywa ta została jednomyślnie odrzucona; reprezentanci różnych państw, przedewszystkiem Wielkiej Brytanji, oświadczyli, że sprawa ta dotyczy rządów, a nie Kongresu geologów. Panowała ogólna obawa, że to państwo, w którym rękę znajdzie się instytut, samo tylko ciągnąć stąd będzie korzyści.

Delegacja Polska przedstawiła Kongresowi wnioski o uznanie związanej z inicjatywą Polski w r. 1928 w Kopenhadze Asocjacji do badań czwartorzędu Europy północnej. Ze strony prof. Kruscha wyszła kontrpropozycja uznania Asocjacji za komisję stałą Kongresu i podporządkowania jej w ten sposób Kongresowi. Sprawę przekazano

komisji, którą niżej podpisany zdołał przekonać o przedwczesności wniosku prof. Kruscha, gdyż zależność Asocjacji od Kongresu mogłaby utrudnić tylko jej rozwój. Wniosek polski został ostatecznie przyjęty przez Radę w brzmieniu pierwotnym.

Wreszcie pod obrady Rady przyszła sprawa miejsca następnej sesji Kongresu. Były dwie propozycje: jedna od rządu Z. S. S. R., aby sesja odbyła się w Leningradzie, druga ze strony Amerykańskiego Towarzystwa Geologicznego, poparta przez ambasadora Stanów Zjednoczonych. W głosowaniu przeszły Stany Zjednoczone 36 głosami przeciw 23. Za Stanami Zjednoczonymi solidarnie głosowali wszyscy anglosasi, znaczna część delegacji niemieckiej i niektórzy inni delegaci. Wszyscy francuzi i większość innych delegatów Europy była za Rosją.

Część referatowa Kongresu nie udała się, trzeba to otwarcie powiedzieć. Referatów zgłoszono niewiele, autorzy wielu zgłoszonych referatów nie przybyli, niektóre wygłoszone referaty dotyczyły się prac, które już ukazały się w druku, a co najgorsza, popełniono błędy organizacyjne, które fatalnie zaciążyły na posiedzeniach sekcji naukowych; mianowicie posiedzenia te odbywały się równocześnie z posiedzeniami Rady i jej Komisyj, a co gorsza, równocześnie z wycieczkami. Prawie codziennie zorganizowane były jakieś wycieczki do miejscowości nadzwyczaj interesujących, a w każdej wycieczce brali udział coraz to inni członkowie Kongresu. Coraz więcej brakło to prelegentów, to znowu słuchaczy. Ja sam byłem nieobecny w Pretorji podczas czterech dni sesji, zajętych przez wycieczki do Johannesburga i do Hartebeestpoortdam; opuściłem skutkiem tego parę referatów, których rad byłbym wysłuchał. Wszyscy zdawali sobie sprawę z tego błędu, który zapewne już się nigdzie nie powtórzy. Wycieczki podczas sesji muszą obejmować ogół uczestników, a posiedzenia podczas nich powinny być zawieszane.

Znakomicie natomiast, bez zarzutu były zorganizowane liczne, długie i skomplikowane wycieczki; były one raczej zbyt wygodne i komfortowe. W ciągu miesiąca z

górami wólczy mojej po Afryce Południowej, ani razu nie chybiono sakramentalnych godzin breakfastu, lunchu i obiadu, nawet w zapadłym kącie Zululandu, gdzie osadnictwo białe zaczęło się przed pięciu zaledwie laty. Parę razy tylko dał się we znaki ostry przymrozek nocny, gdyśmy nocowali w wagonach nieopalanym skutkiem braku lokomotywy. Czas na wycieczki był wybrany bardzo dobrze; odbywały się one w drugiej połowie lipca i w sierpniu, odpowiadających



Powierzchnia Karroo i krawędź wielkiego urwiska koło Beaufort.

styczniowi i lutemu półkuli północnej; w tym czasie pora deszczowa panuje na samym brzegu południowym, w Kapsztadzie i okolicy, ale nie przeszkadzała ona wycieczkom. Po wyjeździe z Kapsztadu w ciągu sześciu tygodni nie spadło ani kropli deszczu, zima bowiem na wyżynach jest porą suchą. Dopiero na wyjeździe widziałem pierwszą burzę wiosenną.

Wycieczki, w których wziąłem udział, przecinały w kilku kierunkach olbrzymie terytorjum Unji Południowo - Afrykańskiej. Na pierwszej dziesięciodniowej wycieczce z Kapsztadu do Pretorji przecięliśmy na długości przeszło tysiąca siedmiuset kilometrów naprzód silnie sfałdowaną strefę brzeżną w kolonii Kapskiej ze śladami staropaleozoicznego zlodowacenia, zwiedziliśmy Małą i Wielką Karroo, cudowne płaskie półpustynne równiny, otoczone ze wszystkich stron pasmami górskimi, wyjechaliśmy na „Great Escarpment“, wielkie urwisko, obrzeżające z trzech stron wyżynę centralną Afryki Południowej; zwiedziliśmy

stolicę djamentów, Kimberley i okolice, podziwiając zupełnie świeże ślady prastarego górnokarbońskiego zlodowacenia. Na następnej wycieczce poznaliśmy w okolicach Johannesburga słynną złotoносną formację Witwatersrandu, zwiedziliśmy kopalnie złota i zobaczyliśmy ślady innego zlodowacenia—górnio-eozoicznego. Trzecie, nieco młodsze zlodowacenie pozostawiło swe ślady w utworach Transwaalskich w okolicy Pretorji, gdzie dotarliśmy na innej znowu wycieczce



Powierzchnia skał starszych, porysowana przez zlodowacenia permskie.

do jedynego w swoim rodzaju gigantycznego ogniowego kompleksu Bushveldu. W następnej wycieczce do „Kazalnicy Djabła”, „Duivels Kantoor” na wschodnim skraju „Great Escarpment” znowu widzieliśmy urwisko brzegowe Afryki Południowej, tym razem we wschodniej jego części i poznaliśmy utwory archaiczne i eozoiczne kotliny Barbertońskiej u stóp „Great Escarpment”. Tu rozwinęło się pierwsze kopalnictwo złota w Unji Południowo-Afrykańskiej. Następnie przez Bloemfontein pojechałem do okręgu węglowego w Natalu, zwiedzając po drodze niezmiernie bogate złoża gądów permskich. Okrąg węglowy w Natalu zaimponował swem bogactwem i łatwością eksploatacji: na głębokości kilkunastu już metrów w okolicach Dundee i Glencoe leży poziomo parometryrowy pokład węgla dobrej jakości, częściowo koksującego, miejscami tylko nieco zmienionego przez wpływ pobliskich skał wybuchowych. I znowu zjazd z „Great Escarpment” z 1600 m. nad poziomem morza do Durbanu nad samym jego

brzegiem; tu utwory, z których składa się Afryka Południowa zapadają stopniowo ku Oceanowi Indyjskiemu, na którego brzegu występują utwory tej samej górnokarbońskiej formacji, co na szczycie płaskowzgorza wewnętrznego. Z Durbanu udałem się do Zululandu, gdzie na brzegu oceanu występuje wspaniała serja utworów środkowo i górnokredowych z bardzo bogatą i doskonale zachowaną fauną.

Olbrzymi to kraj Unja Południowo-Afrykańska: przejechałem po nim powyżej 5.000 km. koleją i do 2.000 autem i zaledwie przeciąłem go w paru kierunkach.

Najbardziej uderza w Afryce Południowej nadzwyczaj wielki udział jaki w budowie tego „subkontynentu” (tak go zowią miejscowi) biorą skały ogniowe: intruzje olbrzymich rozmiarów, których mechanizm nie jest należycie wyjaśniony, jak np. wspomniany masyw Bushveldu, przerywają utwory starsze, formacja Karroo, która obejmuje czas od górnego karbonu do triasu, przenizana jest we wszystkich kierunkach żyłami i pokładami skał ogniowych i jest uwieńczona potężną pokrywą skał wulkanicznych wylewowych grupy Stormberskiej. Jeszcze później zebrane w głębi gazy „wystreliły” przez pokrywające je utwory setki „pipes” — kominów eksplozywnych o niewielkiej średnicy i gładkich ścianach; produkty wybuchów, które wypełniają te kominy, przyniosły często ze sobą z głębi djamenty. Niezmierne bogactwa mineralne Unji, gdzie prócz djamentów, złota, platyny, osmirydu, znajdują się masy kruszców cyny, antymonu, ołowiu, manganu i wielkie złoża azbestu, berylu itd., zostały właśnie przez skały ogniowe z głębi przyniesione. Rud żelaznych — łupków hematytowych i magnetytowych są w Unji nieprzebrane masy; nie eksploatują ich obecnie jeszcze, ale w przyszłości stanowić one będą podstawę wielkiego przemysłu, tembardziej, że wiele jest węgla koksującego.

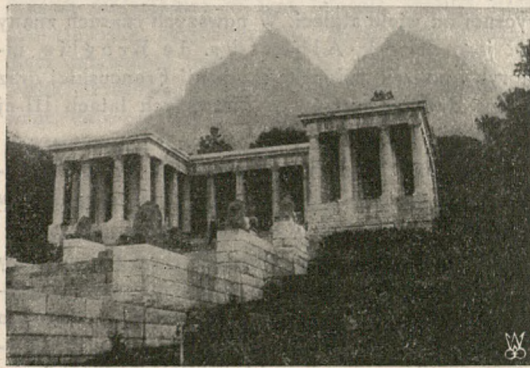
Nic dziwnego, że wobec takich bogactw przyrodzonych, kraj rozwija się szybko, że przy 1.200.000 mieszkańców białych (a 5.500.000 kolorowych), kolei jest o 25% więcej niż w Polsce, 5 razy ludniejszej, że

ulice i główne szosy są asfaltowane, że jeden samochód przypada na 12 białych, że istnieją cztery uniwersytety (Cape Town, Johannesburg, Pretoria, Pietermaritzburg), że w każdym większym mieście jest muzeum historii naturalnej. W Pietermaritzburgu dział zoologiczny jest najpiękniej urządzony ze wszystkich, jakie na świecie widziałem: zwierzęta są wystawione w grupach zespołowych w otoczeniu naturalnej flory.

sobie przewodnicy naszych wycieczek, przede wszystkim pp. Rogers, Haughton, Du Toit, Krige, Williams, van Houpen i miss Janensch, którzy z niezmierną cierpliwością uczyli nas trudnej geologii Afryki Południowej. Znają oni i kochają swój kraj i pragną okazać go w najlepszym świetle. Miło mi wyrazić im moją istotną wdzięczność. Spiritus movens zaś całego kongresu był A. L. Hall, którego niestrudzona



Fragment z ogrodu botanicznego w Cape Town.



Pomnik Cecila Rhodesa koło Cape Town.

W Bloemfontein są olbrzymie kolekcje paleontologiczne, gady formacji Karroo i mięczaki kredowe przede wszystkim; w Kimberley są śliczne zbiory mineralogiczne i etnograficzne. Nowe Muzeum w Pretorji w nowym bardzo kosztownym i pięknym gmachu zawiera niezrównaną kolekcję geologii stosowanej. W Starem Muzeum w Pretorji znajduje się jedyny zbiór petroglyphów — płaskorzeźb na bazalcie, znalezionych w Transwaalu zachodnim, wykonanych przez jakiś lud nieznaną, niezmiernie pod względem artystycznym utalentowany. W Pretorji, Johannesburgu i Bloemfontein są piękne ogrody zoologiczne, ogrody botaniczne są prawie w każdym większym mieście, a z nich ogród w Kirstenbosch pod Cape Town, poświęcony wyłącznie florze afrykańskiej, jest poprostu cudem. W obserwatorium w Bloemfontein mieści się refraktor o 27 calach średnicy, z fundacji prywatnej zakupy.

Jaknajmilsze wspomnienie pozostawili po

energja przewyciężyła wszystkie trudności; dzięki jego niezmiernemu i ofiarnej pracy kongres się udał.

Stosunek społeczeństwa południowo afrykańskiego do Kongresu był niezmiernie życzliwy i sympatyczny; niezliczone były bankiety, przyjęcia i herbatki; nawet w najmniejszych miejscowościach starano się coś zrobić dla kongresistów. A na bankietach uderzał brak gadulstwa: przemówień było zaledwie parę, z góry programem objętych; nie było wcale mówców przygodnych, którzy powtarzają swemi słowami rzeczy już dawno wypowiedziane; mnie jako polaka uderzał brak patosu i emfazy w przemówieniach angielskich, zawsze zato okraszonych łagodnych humorem.

Pod wszystkimi względami rozwój kulturalny Unji Południowo-Afrykańskiej postępuje z ogromną szybkością; już teraz Afryka Południowa jest bardziej Europą, niż wiele krajów naszego starego, dziedzicznie obciążonego kontynentu.

KRONIKA NAUKOWA

LUDWIK DE BROGLIE.

Nagroda Nobla z fizyki za rok 1929-ty została przyznana Ludwikowi de Broglie. Zdaje się, że żaden jeszcze fizyk nie otrzymał tego zaszczytnego odznaczenia w tak młodym wieku, jak laureat zeszłoroczny, de Broglie bowiem nie liczy jeszcze lat 40-u.

Urodzony w roku 1892 w Dieppe, pochodzi z jednej z najznakomitszych rodzin francuskich, historycznej od wielu stuleci. W nowszych czasach znany był jego dziadek, Albert ks. de Broglie, historyk i polityk, członek Akademii Francuskiej oraz prezes Rady Ministrów w pierwszych latach III-ej Republiki.

Starszy brat Ludwika, Maurycy ks. de Broglie, jest także fizykiem i położył duże zasługi w dziedzinie badań nad promieniami X.

Zagadnienie, którem zajął się de Broglie należy do najstarszych w fizyce. Jest to mianowicie zagadnienie istoty promieniowania. Było ono przedmiotem głośnego sporu pomiędzy Huyghensem a Newtonem. Pierwszy ujmował światło jako fale rozchodzące się w hipotetycznym ośrodku sprężystym, drugi przypuszczał, że wiązka światła jest strumieniem drobnych cząsteczek o szczególnych własnościach. Pierwszy pogląd nazywamy zwykle hipotezą undulacyjną, drugi — hipotezą korpuskularną. Przez cały wiek XVIII-y hipoteza korpuskularna ogólnie była przyjmowana, po części dzięki wielkiemu autorytetowi Newtona. Już jednak na początku wieku XIX-go doświadczenia Younga oraz Fresnela wyraźnie (można było sądzić) rozstrzygnęły spór na rzecz teorii undulacyjnej, która doskonale zdawała sprawę z odkrytych zjawisk dyfrakcji, polaryzacji, interferencji itp., wobec których hipoteza korpuskularna była bezsilna. Falę świetlną wyobrażano sobie podówczas, jako rozchodzenie się mechanicznego odkształcenia hipotetycznego ośrodka sprężystego, nazwanego eterem kosmicznym.

Maxwell przypuścił w swojej elektromagnetycznej teorii światła, że fala świetlna niesie nie odkształcenie mechaniczne, lecz wektor elektryczny i magnetyczny. Doświadczenia Hertza nad falami elektromagnetycznymi były świetnym potwierdzeniem teorii Maxwella.

Dopiero przy końcu zeszłego stulecia zaczęła napytykać teoria undulacyjna na poważne trudności

W roku 1900 Max Planck przypuścił, że energia promienista nie może być emitowana w każdej dowolnej ilości, a jedynie w ilościach, będących całkowitą wielokrotnością elementarnego „quantum” promieniowania. Wielkość kwantu zależy od barwy danego promieniowania czyli od jego częstości drgań i wyraża się wzorem

$$E = h \cdot \nu,$$

gdzie ν oznacza częstość, a h jest t. zw. stałą powszechną Plancka (wynoszącą podług najlepszych pomiarów $6,55 \cdot 10^{-27}$ ergsec.).

Dzięki hipotezie kwantów mógł Planck stworzyć teorię promieniowania ciała czarnego, która pozwala przewidzieć rozkład natężenia w widmie emitowanym przez ciało rozgrzane do danej temperatury.

Klasyczna optyka Maxwellowska nie pozwalała opanować tego zjawiska.

Pojęcie kwantu zastosował Bohr do swojej teorii absorpcji i emisji światła przez atomy. Według Rutherforda atom składa się z jądra obdarzonego dodatnim nabojem elektrycznym i stosunkowo znaczną masą i krążących około niego elektronów. Według klasycznej elektrodynamiki elektron, krążący po zamkniętym torze dookoła jądra winien stale emitować promieniowanie elektromagnetyczne. Bohr założył jednak, że elektron promieniuje tylko wówczas, gdy z jednego toru przeskakuje na inny, a poza tem przyjął, iż elektron musi się znajdować na jednym z pewnej liczby ściśle określonych torów. Przypuśćmy, że energję elektronu na danej orbicie oznaczmy przez E_0 , a na jednej z możliwych orbit, na którą może się przenieść, przez E_1 , przyczem niech E_1 będzie większe od E_0 . Jeżeli teraz atom będzie osiągnięty przez promieniowanie, którego częstość nazwiemy ν , to absorpcja będzie możliwa, jeżeli spełnione jest równanie

$$E_1 - E_0 = h \cdot \nu,$$

t. zn., że atom przez absorbowanie całkowitego kwantu promieniowania może przerzucić jeden ze swoich elektronów na możliwą dla niego wyższą orbitę.

Odwrotnie przez spadanie elektronu z orbity wyższej na niższą ma miejsce emisja promieniowania o częstości określonej tym samym wzorem.

Teoria Bohra wskazała przyczynę, dla której ciała w wielu przypadkach (np. w iskrah i łukach elektrycznych) emitują światło o ściśle określonych barwach czyli t. zw. widma linjowe i pozwoliła usystematyzować materiał doświadczalny, zdobyty w dziedzinie spektrografji.

Planck i Bohr nie robili żadnych szczególnych założeń co do natury światła, ograniczając się do rozważań nad emisją względnie absorpcją. Dopiero Einstein, powracając mutatis mutandis do koncepcji Newtona, uznał, że światło rozchodzi się w formie oddzielnych pocisków (które ostatnio zaczęto nazywać *fotonami*). Każdy taki pocisk niesie energję $h \cdot \nu$. Do takiego wniosku doszedł Einstein na podstawie rozważań nad odkrytym przez Hertza zjawiskiem fotoelektrycznym. Zjawisko to polega na wysyłaniu elektronów przez powierzchnię metalową, na którą pada światło. Stwierdzono doświadczalnie, że prędkość takich elektronów nie zależy od natę-

zenia padającego światła, a jedynie od jego barwy, przyczem określona jest wzorem

$$\frac{mu^2}{2} = h \cdot \nu$$

t. zn., że energia kinetyczna wyrzuconego elektronu równa jest energii kwantu światła padającego. (Wzór powyższy jest przybliżony. Dla przejrzystości zaniedbano w nim wyrazu odpowiadającego t. zw. pracy wyrwania).

Stwierdzono dalej, że emisja elektronów rozpoczyna się w bardzo krótkim czasie po rozpoczęciu naświetlania.

Z optyki klasycznej wynika, że energia rozkłada się równo na powierzchni naświetlonej. Jeśli by przyjąć to twierdzenie, to okazałoby się z rachunku, że na jeden atom, znajdujący się na powierzchni metalu, przypada ilość energii równoważna energii kinetycznej wyrzuconego elektronu, dopiero po bardzo długim czasie. Czas ten wyniósłby przy naświetlaniu promieniami X kilka lat. Jak wspomniano wyżej, doświadczenie wykazuje coś zupełnie odwrotnego.

Ta właśnie sprzeczność skłoniła Einsteina do przypuszczenia, że światło nie jest „nieskończenie rozlewne”, ale rozchodzi się w postaci „promieniowania igiełkowego” albo jak teraz mówimy — fotonów.

Hipoteza fotonów znalazła potwierdzenie w zjawisku odkrytym przez Comptona, który stwierdził, że promieniowanie X rozproszone przez materję wykazuje przesunięcie ku falom dłuższym czyli zmniejszenie częstości. W świetle omawianej powyżej hipotezy pocisków kwantowych należy wyobrazić sobie to zjawisko jako skutek zderzenia fotonu z elektronem, przyczem foton traci część swojej energii na rzecz elektronu. Ponieważ energia fotonu wyraża się wzorem

$$E = h \cdot \nu$$

a h jest stałą powszechną, więc oczywiście zmniejszenie E pociąga za sobą zmniejszenie ν — częstości.

Jak więc widzimy, niezależnie od klasycznej elektromagnetycznej teorii światła powstała druga optyka — kwantowa.

Każda z tych sprzecznych — w gruncie rzeczy — teoryj miała swoje dziedziny, w których niepodzielnie panowała, całkowicie ustępując drugiej w innych zakresach.

Optyka klasyczna służyła więc do przedstawienia zjawisk załamania, dyfrakcji, polaryzacji, interferencji itp., a optyka kwantowa zdawała sprawę z emisji i absorpcji atomów i cząsteczek, ze zjawiska fotoelektrycznego, ze zjawiska Comptona...

Taki stan rzeczy był oczywiście pobudką dla fizyków do szukania optyki syntetycznej, któraby mogła ogarnąć zjawiska obu typów — falowego i kwantowego.

Prace de Broglie'a stanowią ważny krok na drodze, wiodącej do tego właśnie celu.

Punktem wyjścia rozumowania de Broglie'a jest założenie, że istnienie materji związane jest z pewnym zjawiskiem okresowym lub może nawet, że materja jest zjawiskiem okresowym. De Broglie oparł się przytem na znanym wzorze z ogólnej teorii względności Einsteina, wiążącym masę i energję:

$$E = mc^2$$

czyli, że cząstka materji o m jednostkach masy równoważna jest mc^2 jednostkom energii, gdzie c jest stałą powszechną — prędkością światła.

Przyпуска więc de Broglie, że energja mc^2 przedstawiająca energję równoważną masie cząstki materjalnej m jest właśnie energją drgania zjawiska perjodycznego, związanego z istnieniem omawianej cząstki. Co do częstości tego zjawiska okresowego, zakłada on, że spełniony jest wzór, zapożyczony z teorii kwantów promieniowania:

$$h \cdot \nu = E,$$

z którego, jeśli podstawić wyżej podaną wartość E , wynika natychmiast:

$$h \cdot \nu = m \cdot c^2.$$

Elementarne rachunki, których jednak nie możemy tu przytoczyć, pozwalają na wyprowadzenie z powyższego wzoru wyrażenia na długość fali de Broglie'a, związanej z cząstką materjalną o danej masie i prędkości:

$$\lambda = h/mv.$$

W sensie mechaniki falowej de Broglie'a elektron nie jest już czemś ściśle zlokalizowanym w pewnym określonym obszarze przestrzennym. Z elektronem związane jest nieograniczone pole falowe, a to co nazywamy „położeniem” elektronu jest to tylko punkt osobliwy tego pola.

Rozważania de Broglie'a dotyczą właściwie natury materji, a nie natury promieniowania, jednakże posiadają wielkie znaczenie dla optyki. Samo wskazanie, że korpuskularne i falowe ujęcie materji odsłania dwie strony tej samej rzeczywistości pozwala nam inaczej patrzeć na dualizm naszej dzisiejszej optyki.

Na podstawie idei de Broglie'a zdołał Schrödinger zagadnienie skwantowania energii w atomie sprowadzić do bardzo ciekawej formy matematycznej i wykazał, że istnienie ściśle określonych poziomów energetycznych w atomie (odpowiadających orbitom elektronowym Bohra) nie wymaga oddzielnych i dość dziwnych założeń, jakie poczynił Bohr, ale wynika jako konsekwencja podstaw mechaniki falowej.

Falowa natura elektronów nasunęła przypuszczenie, że dla elektronów mogą zachodzić klasyczne zjawiska optyczne, jak np. dyfrakcja i interferencja. Doświadczalne stwierdzenie tego faktu było oczywiście bardzo doniosłe dla mechaniki falowej.

Pierwsze wyraźne wyniki w tej dziedzinie uzyskali w Stanach Zjednoczonych Davisson i Germer, którzy do elektronów zastosowali

metodę Lauego otrzymywania widma promieni X. Wiązkę elektronów, pochodzących z rozżarzonego drucika i przyspieszonych przez przyłożone pole elektryczne rzucali na kryształ i badali ilość elektronów odbitych od powierzchni kryształu w zależności od kąta odbicia. Okazało się, że pojawiają się dla pewnych kątów wyraźne maxima tak, jak to miałyby miejsce dla promieni X. Znając prędkość użytych elektronów (pole przyspieszające było rzędu paruset volt) Davison i Germer mogli obliczyć długość fali z jednej strony z wzoru de Broglie'a:

$$\lambda = h/mv,$$

a z drugiej strony na podstawie swoich danych doświadczalnych, stosując wzór, używany przy obliczaniu długości fali promieni X w metodzie Lauego.

Zgodność otrzymanych wyników jest sprawdzianem wzoru de Broglie'a.

Od tego czasu dokonano całego szeregu podobnych doświadczeń. Wyróżnić z nich należy prace G. P. Thomsona w Anglii, Rupp'a w Niemczech i Szczeniowskiego w Warszawie; ten ostatni z powodzeniem zastosował do wiązki elektronów metodę Bragg'a zamiast używanej przez Davissona i Germera metody Lauego.

Mechanika falowa w formie, którą jej nadał Schrödinger, znalazła potwierdzenie doświadczalne w zjawiskach innego jeszcze typu. Na podstawie rozważań czysto matematycznych wynioskować można z teorii Schrödingera, że cząsteczki gazów dwuatomowych powinny dzielić się na dwa typy, przyczem dana cząsteczka nie może zmieniać swego typu. Istotnie Bonhoeffer odkrył istnienie dwóch odmian wodoru cząsteczkowego (H₂) nieco różniących się własnościami. Cząsteczki „wodoru A” i „wodoru B”, składają się prawdopodobnie z atomów identycznych. Różne jest tylko wiązanie. Jest to więc jakby sui generis izomerja.

Widzimy, że z myśli, rzuconych przez de Broglie'a rozwinęła się w ciągu 5 lat niespełna nowa, rozległa dziedzina fizyki doświadczalnej i teoretycznej, mogąca już poszczycić się odkryciami pierwszorzędnej wagi. W uznaniu epokowego znaczenia prac de Broglie'a, Akademia Szwedzka nie wahała się przyznać mu nagrodę Nobla.

L. N.

PRACE RUPPA NAD UGINANIEM, ROZPRASZANIEM I POCHŁANIANIEM ELEKTRONÓW.

Hipoteza L. de Broglie'a o naturze falowej elektronu znalazła już szereg potwierdzeń doświadczalnych. Między innymi ukazało się w ciągu ostatnich dwóch lat pięć prac Rupp'a¹⁾, po-

święconych tym zagadnieniom i zasługujących na omówienie ze względu na interesujące wyniki.

Pierwsze dwie z tych prac miały na celu stwierdzenie ugięcia elektronów przez kryształy (na podobieństwo ugięcia promieni X) oraz przez siatki odbiciowe sztuczne (t. j. siatki dyfrakcyjne). Przez stwierdzenie selektywnego odbicia elektronów od pewnych płaszczyzn krystalicznych, (co było właściwie sprawdzeniem poprzednio już zauważonych zjawisk przez Davissona i Germera, G. P. Thomsona oraz Szczeniowskiego), jak również przez porównanie ugięcia elektronów przez siatki krystaliczne z ugięciem przez siatki sztuczne, Rupp dał w nich jeszcze jeden dowód natury falowej elektronu, ale, co więcej, wykazał załamanie fali elektronowej przy przejściu z jednego ośrodka do drugiego, w szczególności z próżni do kryształu i odwrotnie. Załamaniu temu towarzyszy oczywiście zmiana długości fali i, jak wynika z teorii, zmiana prędkości elektronu, przyczem przy przejściu elektronu z próżni do materji długość fali maleje, zaś prędkość elektronu rośnie. Zjawisko to odbywa się w ten sposób, jak gdyby elektron wciągany był w materję, jak gdyby więc we wnętrzu materji istniał pewien potencjał wewnętrzny nieco różny od potencjału otaczającej ją próżni. Ta nadwyżka potencjału nie jest jednak bynajmniej identyczna z t. zw. potencjałami kontaktowymi (jest znacznie od nich większa) i dotychczas na innej drodze nie znalazła swego wyrazu. Zmiana długości fali pozwala zdefiniować analogicznie do definicji optycznych, współczynnik załamania fal elektronowych dla różnych ciał.

Badaniom tego współczynnika i związanego z nim potencjału wewnętrznego były poświęcone dwie następne prace Rupp'a. Wynika z nich, iż potencjał wewnętrzny nie zależy od prędkości padających na ciało elektronów. Wartość jego, dla wszystkich badanych ciał, waha się od 10 do 20 woltów. W trakcie tych prac udało się Rupp'owi stwierdzić również szereg własności fal elektronowych, zresztą, zdaniem naszym, wymagających jeszcze sprawdzenia; wymienimy tu odbicie elektronów od takich płaszczyzn siatki krystalicznej, od których, w myśl ogólnej teorii ugięcia fal przez siatkę przestrzenną, odbicie takie nie powinno mieć miejsca. Odbicia te były z pewnością przez Rupp'a stwierdzone, czy jednak nie należy ich przypisać drobnym zanieczyszczeniom, pokrywającym powierzchnię ciał badanych mimo bardzo starannego ich oczyszczenia i wygrzania? Takie tłumaczenie wydaje się prawdopodobne, jeśli zwązamy bardzo małą przenikliwość używanych przez Rupp'a powolnych elektronów i, co za tem idzie, kapitalną rolę, jaką w zjawiskach ich ugięcia gra powierzchnia kryształu.

W końcu, w ostatniej swej pracy, badając rozpraszanie i pochłanianie powolnych elektronów, wykazał Rupp selektywne własności szeregu me-

¹⁾ Ann. d. Phys. i Zs. f. Phys.

tali, przyczem silnemu rozpraszaniu towarzyszy zawsze silne pochłanianie. Zjawisko to, analogiczne do znanych zjawisk optycznych, nie może być w żadnym razie wytłumaczone przez selektywne odbicie od płaszczyzn siatki krystalicznej; zadawalającego wytłumaczenia na razie nie posiadamy.

A. S.

PIĘCIOMETROWY REFLEKTOR.

W r. 1928 Kalifornijski Instytut Technologiczny wystąpił z propozycją wybudowania wielkiego reflektora ze zwierciadłem o średnicy 5 metrów. Wybudowanie tego instrumentu pociągnie za sobą konieczność założenia nowego obserwatorium astronomicznego, które powinno być umieszczone na górze, posiadającej najlepsze warunki atmosferyczne. Z obserwatorium tem będzie związane laboratorium astrofizyczne, w którym będą opracowywane obserwacje, zebrane za pomocą pięciometrowego reflektora.

W planie obserwacyjnym przewidziano, że do obserwacji za pomocą pięciometrowego reflektora zapraszani będą wybitni astronomowie, którzy korzystać będą z tego potężnego narzędzia w związku ze swymi badaniami. W ten sposób przyszłe Wielkie Obserwatorium Astrofizyczne stać się może międzynarodowym ośrodkiem badań astrofizycznych.

W tymczasowym planie badań przewidziano: „Zwiększona zdolność skupiania światła w pięciometrowym teleskopie pozwoli na dalsze badania nad wielkością i budową Układu Drogi Mlecznej, odległością, promieniowaniem i rozwojem gwiazd, widmami jaśniejszych gwiazd przy dużej dyspersji, odległością i charakterem mgławic spiralnych i wieloma innymi zjawiskami, związanymi wprost z budową materji. Rozważana jest ponadto możliwość umieszczenia 40-stopowego interferometru gwiazdowego, przytem interferometr ten obracałby się w kącie godzinnym. Pomiar odległości składników spektroskopowo podwójnych gwiazd za pomocą tego instrumentu da nam bardzo dokładne wiadomości o naturze tych układów i masach ich składników”.

E. R.

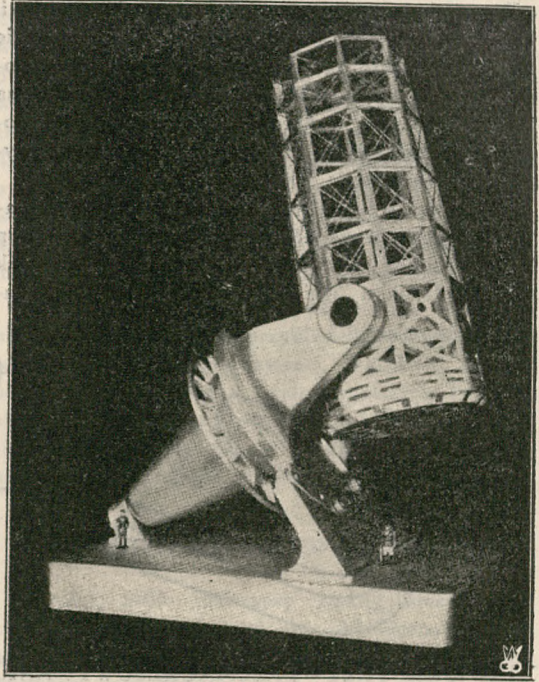
Podajemy szczegóły, dotyczące projektu nowego 200-calowego teleskopu, („Nature” z dn. 21.XII.29 r., według wywodów prof. Hale’a).

Budowa omawianego teleskopu stała się aktualna dzięki wsparciu przyrzeczonemu jeszcze w maju 1928 r. przez „International Education Board” (Fundacja Rockefellera).

Doświadczenie zdobyte przy budowie istniejącego 100-calowego instrumentu na Mount Wilson odczytuje bardzo pomocne przy budowie nowego teleskopu. Dlatego też, w związku z nowymi planami, zostaną także poruszone niektóre trudności, które się ujawniły przy budowie teleskopu z Mount Wilson.

Największe trudności sprawia sporządzenie samego zwierciadła. Po pierwsze, jest rzeczą niemo-

żliwą otrzymanie dużej tarczy szklanej bez wewnętrznych rys i pęcherzyków powietrza. Następnie, szkło traci na wytrzymałości wskutek długotrwałej krystalizacji, spowodowanej powolnym ochładzaniem. Wreszcie, szkło jest złym przewodnikiem ciepła, a zatem zewnętrzne części dużego posrebrzonego zwierciadła szklanego pręcej zmieniają swą temperaturę niż części wewnętrzne. Wskutek tego powierzchnia zwierciadła deformuje się i obrazy gwiazd wychodzą jako tarcze nie zaś jako punkty. Tę ostatnią trudność można usunąć



Model pięciometrowego reflektora.

przez zastosowanie kąpieli wodnej o stałej temperaturze, ale rzecz jasna, że trudności tego rodzaju urządzenia wzrastają z rozmiarami zwierciadła. Naogół wydaje się prawdopodobne, że osiągnięto już granicę w wytwarzaniu wielkich zwierciadeł szklanych z jednolitego szkła. Dlatego też ostatnio pojawiają się pomysły, oparte na zupełnie innych zasadach.

Tak np. prof. G. W. Ritchey wypowiedział się ostatnio za konstrukcją komórkowych zwierciadeł, sporządzonych na wzór plastrów miodu z cienkich płyt szklanych, a projekt ten rozpatrzył na Mount Wilson prof. Hale ze swymi współpracownikami. Nie wypowiedzieli się oni jednak za jego przyjęciem, ze względu na trudności, jakie napotyka precyzyjne wykonanie cienkich płyt szklanych i krawędzi struktury komórkowej. Poza tem powstały wątpliwości co do stałości optycznej takiej ciężkiej i spojonej konstrukcji, podległej znacznym zmianom temperatury.

Najbardziej obiecującym wydaje się w chwili obecnej astronomom projekt sporządzenia zwier-

ciała ze stopionego kwarcu, ciała posiadającego bardzo mały współczynnik rozszerzalności cieplnej. Robi się to w ten sposób, że rozpuszcza się prawie czysty kwarc w okrągłym tyglu elektrycznym, który służy jednocześnie za formę. Tak otrzymana tarcza zawiera bardzo wielką ilość małych pęcherzyków powietrza. Nie mniej jednak może ona być użyta jako materiał do wykonania przybliżonej powierzchni zwierciadła. Tę powierzchnię powleka się następnie dostatecznie grubą warstwą doskonale przezroczystego kwarcu, wolnego od pęcherzyków. Ostateczne ukształtowanie zwierciadła odbywa się na powierzchni tej właśnie powłoki. Ową przezroczystą warstwę kwarcu nakłada się na gorącą tarczę za pomocą palników tleno-wodnorodnych. W ten sposób została już sporządzona tarcza 22-calowa, a obecnie zamierzone jest sporządzenie zwierciadła 60-calowego, zanim się przystąpi do wykonania 200-calowego zwierciadła.

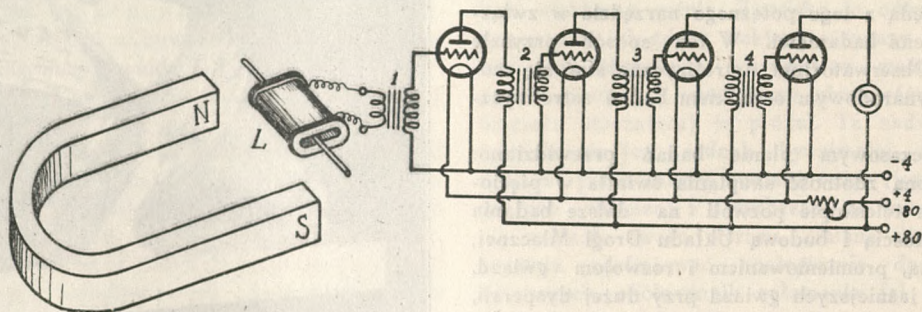
Co się tyczy kształtu zwierciadła, to zdecydowano się, żeby mu nadać długość ogniskową 55 stóp t. zn. stosunek ogniskowy 3,3. Zastosowanie tak małego stosunku ogniskowego da kolosalną kon-

centrację światła; natomiast pole wyraźnego widzenia zmniejsza się — jak wiadomo — ze stosunkiem ogniskowym. Zaproponowano, by usunąć tę wadę za pomocą podanej przez D-ra F. E. Ross'a soczewki korygującej, która ma być umieszczona bezpośrednio przed płytą fotograficzną, znajdującą się w głównym ognisku 200-calowego zwierciadła. Na wszelki przypadek zostanie jednak sporządzone urządzenie Cassegrain'a o odpowiednim stosunku ogniskowym 10. Zwierciadło wypukłe tego urządzenia będzie miało średnicę 60-calową.

Omawiany teleskop 200-calowy będzie ustawiony jako przyrząd ekwatorialny. Samo ustawienie teleskopu jest bardzo trudnym zadaniem inżynierskim.

Jest rzeczą bardzo ważną, aby wydajność 200-calowego teleskopu nie była uszczuplona przez drgania atmosferyczne. Z tego powodu zostaną, za pomocą przenośnych teleskopów, przeprowadzone obserwacje w różnych punktach Kalifornji dla znalezienia odpowiedniego miejsca.

M. B.



ZJAWISKA PRZY PRZEMAGNESOWYWANIU ŻELAZA.

Występowanie pewnych szmerów towarzyszących przemagnesowywaniu żelaza zostało zaobserwowane i opisane po raz pierwszy przez H. Barkhausena w 1919 r. w Physik. Zeitschrift (XX, 1919, str. 401). Zjawisko to jest mniej lub więcej znane w fizyce pod nazwą efektu Barkhausena.

Istota tego zjawiska jest następująca. Jeżeli w rdzeniu z ciała magnetycznego, na którym nawinięta jest cewka o pewnej ilości zwojów, zmieniać w sposób ciągły i powoli strumień magnetyczny (np. przez zbliżanie lub oddalanie magnesu) to w cewce tej oprócz pewnej niewielkiej siły elektromotorycznej (SEM), odpowiadającej tej powolnej zmianie strumienia, wzbudzają się impulsy SEM-nych, dające się ujawnić — po odpowiednio silnym wzmocnieniu — jako szumy lub trzaski w słuchawce lub głośniku. Ponieważ te SEM-ne są bardzo słabe, niezbędne jest bardzo silne wzmocnienie, które daje się uzyskać przy pomocy wielostopniowego amplifikatora katodowego.

Występowanie szmerów tak co do intensywności jak i charakteru zależne jest od rodzaju rdzenia.

Co się tyczy wymiarów — najlepsze wyniki otrzymuje się przy użyciu cienkich drutów lub blaszek. Obfitość szmerów przy przemagnesowywaniu jest tem większa, im żelazo jest bardziej „miękkie”, a więc im bardziej wyżarzone lub gatunek bardziej zbliża się do t. zw. żelaza twornikowego; natomiast żelazo twarde, stal, — dają słabe trzaski.

Przyczyna opisanego zjawiska — według tłumaczenia Barkhausena — polega na tworzeniu się lub rozpadaniu pewnych zespołów magnesów molekularnych w rdzeniu pod wpływem pola magnetycznego. Każdemu takiemu tworzeniu się lub rozpadowi towarzyszy impuls SEM-nej.

Rysunek załączony przedstawia schemat układu wraz z niektórymi danymi liczbowymi, pozwalający na zademonstrowanie tego zjawiska dla szerszego audytorjum. Zastosowany amplifikator jest czterolampowym transformatorowym. Transformatory 2, 3 i 4 normalne Philips'a, transformator 1 — dobrego wyrobu o przekładni 1:6. Cewka L — niskoomowa np. od słuchawki telefonicznej 200 omowej. W razie „wycia” amplifikatora — osłaniać lampy przed działaniem akustycznym głośnika.

j. g.

WĘCH PSÓW POLICYJNYCH.

Zdumiewająca zdolność niektórych psów do wykrywania śladów ludzkich lub zwierzęcych stanowi nader trudne zagadnienie fizjologiczne. Na chodniku ulicznym pies potrafi rozpoznać bez błędu ślady przestępcy, po których zdążyły już przejść setki stóp innych ludzi. Oczywiście obuwie przestępcy pozostawia na chodniku pewne cząstki materjalne, jednakże ilość ich jest tak znikoma, że jest zupełnie niezrozumiałe, jak potrafią one skutecznie oddziaływać na węch psa. Jak dalece subtelna jest ta zdolność rozpoznawcza, wynika z doświadczeń Löhnera (Pflüg. Arch. T. 212, 1926, str. 84). Prostokątne kawałki drzewa świerkowego o wymiarach $100 \times 15 \times 15$ mm. umieszczał ten autor na czystym papierze w odległości 10 — 20 cm. od siebie. Osoba doświadczalna, nieznaną psu, po starannem umyciu rąk, trzymała w ręku jeden taki kawałek w ciągu 2 minut, poczem kładziono go wśród kilkudziesięciu innych. za każdym razem w innym miejscu. Pies (doberman), po obwąchaniu rąk osoby doświadczalnej, musiał aportować kawałek dotknięty. Rozwiązanie tego zadania nie sprawiło psu najmniejszych trudności. Próbowano następnie zmniejszać stopniowo czas trzymania drzewa w ręku. Jak się okazało, już 1 — 2 sekundy zupełnie wystarczają, aby pies aportował kawałek bez błędu. Próbowano dalej zmniejszać powierzchnię zetknięcia kawałka z ręką. Nawet po dotknięciu drewnianka końcem palca, pies rozpoznawał obiekt, zwrócony stroną dotkniętą do podłogi, jakkolwiek musiał teraz szukać dłużej i staranniej. Pozbawił kawałek specyficznego zapachu ręki udaje się dopiero po 10-minutowem wygrzaniu go w piecu przy temperaturze 150° . Mycie dotkniętego kawałka 95° alkoholem nie znosi zapachu ręki. Pokrywanie śladu dotknięcia silnie pachnącymi olejkami (oryganowym, bergamotowym, goździkowym) również nie przeszkadza psu w prawidłowem aportowaniu, mimo, iż pies szczekaniem i wahaniem się zdradza, że zapachy te są dla niego niemiłe.

Zapach ciała ludzkiego jest bardzo różny w poszczególnych punktach. Inaczej pachnie ręka, a inaczej głowa lub noga. Jak się zdaje, pies zapamiętuje pewien zapach sumaryczny, mieszany, właściwy danemu osobnikowi. Jeśli osoba doświadczalna, nieznaną psu, dotknie drewnianka np. głową, a potem pies obwącha jej ręce, to jednak aportuje kawałek prawidłowo. Wiadomo zresztą z praktyki policyjnej, że pies, który obwąchał kapelusze przestępcy, poznaje ślady jego obuwia. Jeśli kawałek został dotknięty ręką osoby A, a potem przeszedł kolejno do rąk B, C i D, to pies, po obwąchaniu ręki A, poznaje kawałek bez trudu. Jest to jednak dla niego łatwiejsze, jeśli osoba doświadczalna dotknęła kawałka ostatnia.

Jak wykazały badania Mosta i innych, rozpoznawanie przez psa śladów ludzkich zależne jest od nader złożonych warunków. Prócz specyficzn

woni człowieka, odgrywa tu rolę zapach zdeptyanych roślin, wzruszonej ziemi i t. p. Niektóre psy potrafią wysledzić trop ludzki, nawet pozbawiony wszelkiego zapachu człowieka, np. pozostawiony przez osobę, mającą na nogach specjalne obuwie. Zwłaszcza w przypadku śladów starych, wielokrotnie przykrytych przez inne, ich rozpoznanie stanowi wprost zagadkę przyrodniczą. Ostatnio praca Menzla (J. Psych. u. Neurol. T. 38, 1929, str. 258) przyniosła w tym względzie pewne wyjaśnienie. Menzel odkrył bardzo ważny fakt, że trop ludzki, który pies rozpoznaje, koniecznie powinien mieć pewną minimalną długość, dość znaczną, bo wynoszącą niekiedy kilkaset metrów. Tylko wtedy pies zdolny jest wykryć trop, gdy biegnie wzdłuż niego na dłuższej przestrzeni. Zjawisko tłumaczy się więc dobrze znaną w fizjologii zasadą sumowania się podnieć podprogowych. Podnieta o minimalnem natężeniu, która sama w sobie nie wystarcza dla pobudzenia narządu węchowego, dzięki wielokrotnym powtórzeniom przekracza granicę pobudliwości i daje efekt zewnętrzny.

W każdym razie węch psa policyjnego jest jedynym w swoim rodzaju przykładem niezwykle subtelnej zdolności rozpoznawczej. Wątpliwe, abyśmy potrafili za pomocą najdoskonalszych środków analizy laboratoryjnej wykryć tak znikome ilości substancji woniejących, jakie szybko i niezawodnie pobudzają narząd węchowy psa. *jd.*

NIEŚMIERTELNOŚĆ PIERWOTNIAKÓW.

W roku 1907 znakomity biolog amerykański L. L. Woodruff rozpoczął swe klasyczne badania nad nieśmiertelnością wymoczków. Głównie pod wpływem prac Maupasa istniało rozpowszechnione mniemanie, iż życie hodowli pierwotniaczej posiada taką samą cykliczność, jak życie jakiegokolwiek zwierzęcia wyższego. Jak to ostatnie, hodowla ma swój okres rozwoju i wzrostu, okres równowagi, oraz okres starości, zakończony naturalną śmiercią starczą. Jednakże z różnych stron wypowiedziano przypuszczenie, że śmierć pierwotniaków w hodowli nie jest zjawiskiem naturalnem, zależy ona raczej od szkodliwych czynników zewnętrznych, jak skupianie się w cieczy hodowlanej produktów rozpadu pierwotniaków, zmiana kwasowości cieczy, wyczerpanie się pokarmu, pojawianie się jądów bakteryjnych i t. p. Były to wszystko mniej lub więcej prawdopodobne hipotezy. Decydujące doświadczenie wykonał dopiero Woodruff. Izolował on z hodowli jednego osobnika *Paramecium aurelia*, którego umieścił w kropli cieczy z bakterjami na szkiełku. Po podzieleniu się wymoczek na 2, a następnie na 4 osobniki, założono 4 równoległe hodowle. W każdej z nich natychmiast po podzieleniu się pierwotniaka na 2, jeden z osobników popodziałowych zostawał usuwany, drugiego zaś przenoszono do świeżej kropli cieczy pokarmowej. Takie hodowle indywidualne,

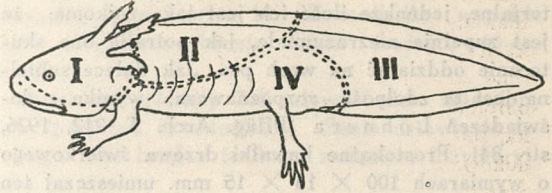
codziennie kontrolowane, przeprowadzano aż do roku 1915, a więc w ciągu 8 lat bez przerwy, i pierwotniaki, które przebyły przez ten czas kilka tysięcy pokoleń, pozostały równie normalne, jak były na początku. Po roku 1915 te same wycoczki hodowano już w większych naczyniach, pozwalając im rozmnażać się i często zmieniając ciecz otaczającą. Woodruff komunikuje (Proc. Soc. exper. biol. a. med. T. 26, 1929, str. 707), iż wycoczki żyją i prosperują do dziś dnia, pomimo, iż przez 22 lata hodowano je w warunkach sztucznych. W ciągu tego czasu zwierzęta przebyły około 13.500 kolejnych pokoleń i dziś niczem nie różnią się od wycoczkiów na początku doświadczenia. Gdyby wszystkie powstające z podziałów wycoczki zachować przy życiu, ich objętość o wiele przewyższyłaby objętość słońca!

Doświadczenia te udowodniły ostatecznie, że opisane przez Maupasa umieranie pierwotniaków w hodowlach jest zjawiskiem patologicznym, wynikiem szkodliwych warunków otoczenia. Wycoczki nie znają naturalnej śmierci starczej. *jd.*

UBARWIENIE A PRZYSADKA MÓZGOWA.

We współczesnej nauce o dziedziczności można zauważyć stałą dążność do zmniejszania liczby jednostek dziedzicznych i do wiązania coraz obszerniejszych grup cech organizmu z pojedynczymi, niejako scentralizowanymi czynnikami natury fizjologicznej. Interesującą ilustrację stanowią niedawne doświadczenia p. Woroncowej (Transact. Labor. Experim. Biol. Zoopark Moskow, T. 4, 1928, str. 107). Znamy dwie dziedziczne rasy aksolotli: białą i czarną. Ubarwienie aksolotli czarnych zależy od obecności w skórze bardzo licznych komórek barwikowych. Zupełnie podobne komórki zawiera i skóra osobników białych, ale tu są one o wiele rzadsze. Jak wiadomo, usunięcie operacyjne przysadki mózgowej wywołuje u aksolotla czarnego skurcz komórek barwikowych (dokładniej wędrowkę ziarenek barwika ku środkowi komórki), oraz stopniowy ich zanik. Przesadzenie takimże zwierzęciu pod skórę przysadki innego osobnika przywraca normalne ubarwienie. P. Woronkowa wykazała, iż wycięcie przysadki osobnikom białym również powoduje skurcz komórek barwikowych, a więc specyficzny wpływ produkowanych przez przysadkę substancji (hormonów) istnieje i u aksolotla białego. Po usunięciu przysadki czarnemu osobnikowi i po jego odbarwieniu się, przesadzenie pod skórę przysadki aksolotla białego znowu pociąga za sobą przywrócenie ubarwienia. Wynika stąd, że hormon przysadki aksolotli białych jest czynny. Dlaczegoż więc posiadają one tak mało barwika? Należało przypuścić, że albo hormony przysadki są tu produkowane w zbyt małej ilości, albo też tkanki osobników białych są mniej wrażliwe. Jak stwierdził Blacher, odbarwienie czarnych aksolotli, pozbawionych przysadki,

postępuje w określonym porządku: najpierw odbarwia się płetwa ogonowa, najpóźniej zaś tylna część głowy. Zdaniem Blachera, zależy to od niejednakowej wrażliwości poszczególnych tkanek. Wychoząc z tych faktów stawia autorka hipotezę, że przyczyną braku barwika u aksolotli białych jest mniejsza w stosunku do czarnych wrażliwość tkanek na działanie hormonów przysadki. Sztuczne



Różne okolice ciała zabarwiają się po wszczepieniu przysadki we wskazanym porządku.

zwiększenie ilości tych hormonów powinno więc spowodować rozwój barwika u osobników białych. Istotnie, jeśli przesadzić pod skórę normalnego białego zwierzęcia dodatkową przysadkę osobnika czarnego, to w skórze pojawia się obficie barwik. Zabarwienie staje się o wiele silniejsze, gdy przesadzić 2 — 5 przysadek innych osobników. W tym przypadku aksolotl staje się niemal zupełnie czarny i niewiele różni się od swego ciemno zabarwionego krewniaka. Przytem barwik w różnych punktach ciała pojawiał się w porządku odwrotnym do tego, w jakim zanikał w doświadczeniach Blachera. W wyniku, różnica pomiędzy ubarwieniem obu ras aksolotli jest natury czysto ilościowej i zależy od różnej wrażliwości tkanek względem tego samego hormonu przysadki mózgowej. *jd.*

ROLA SYSTEMU NERWOWEGO W ZJAWISKACH ODPORNOŚCI.

Szereg interesujących doświadczeń na gąsienicach *Galleria melonella* wykonał ostatnio Metalnikow (Monograph. de l'Inst. Pasteur, 1927). Gąsienice te bardzo nadają się do badań nad rolą systemu nerwowego, gdyż uodporniają się bardzo łatwo względem rozmaitych drobnoustrojów, a leżące tuż pod skórą ośrodki nerwowe dają się łatwo usunąć operacyjnie. Gąsienice znoszą ten zabieg doskonale i żyją jeszcze 2 — 3 tygodnie po operacji. Doświadczenia wykazały, że usunięcie zwojów mózgowych, lub I, II zwoju tułowia, czy też zwoju odwłoka nie wpływa na zdolność gąsienic uodporniania się względem zarazek cholery i innych drobnoustrojów. Usunięcie zaś III zwoju tułowia obniża gwałtownie odporność. System nerwowy owadów odgrywa ważną rolę w zjawiskach odpornościowych.

Druga seria doświadczeń wykonana na zwierzętach wyższych (Metalnikow wspólnie z Chorinem i Tumanowem, Ann. de l'Inst. Pasteur, t. 39, 1925 i t. 40, 1926) potwierdziła ten

wniosek. Podstawą zjawisk odpornościowych są, według tych badaczy, odczyny obronne różnych komórek całego ustroju, zewnętrzne i wewnętrzne. Wydzielanie się rozmaitych śluzów, zawierających często ciała jadowite, lub silnie pachnące, nieraz skutecznie zabezpiecza zwierzęta przed napadem wrogów. Podobnie wydzielanie śluzu przez błonę śluzową nosa, oczu, dróg oddechowych, jelit również służy sprawie obrony organizmu. W przypadkach gdy pasożyt przenika do krwi lub do narządów wewnętrznych, zostają uruchomione odczyny obronne, skierowane ku unieszkodliwieniu napastnika, lub usunięciu go z ustroju. Odczyny te są produkowane przez różne komórki ciała, jak np. łącznotkankowe, siateczkowo-śródbłonkowe, komórki naczyń, nerwów, narządów krwiotwórczych itd., bynajmniej zaś nie tylko przez wolne komórki krwi. Otóż powstawanie i wydzielanie się przeciwciał jest także przejawem podobnych odczynów obronnych organizmu.

Ponieważ wszystkie te odczyny są konieczne i niezależne od woli, uważa je Metalnikow za odruchy. Wobec tego powstaje pytanie, czy odporność nie jest wynikiem odruchów i czy stosując do niej znane metody Pawłowa nie uda się otrzymać odruchów warunkowych? Doświadczenia, wykonane na świnkach morskich (Metalnikow i Chorin, C. R. Soc. Biol. t. 100, 1929) dały wyniki dodatnie. Kojarząc z podniętą wewnętrzną, jaką jest wprowadzenie dootrzewne drobnoustrojów lub buljonu, z podniętą zewnętrzną dowolną (drażnienie lub ogrzewanie określonego punktu skóry) badacze ci z łatwością wywoływali typowe odruchy warunkowe. Jeśli świnki uodporniły się względem drobnoustrojów, to dość jest np. ogrzać dany punkt skóry, aby i bez wszelkiego wprowadzania drobnoustrojów wywołać typowe odczyny obronne otrzewnej.

Jak wiadomo, każde zastrzyknięcie zawiesiny drobnoustrojów zmienia gwałtownie układ leukocytów krwi. Kojarząc takie zastrzyknięcie z dowolnym podrażnieniem zewnętrznym (drapanie ucha, dźwięk trąbki) udało się wymienionym badaczom otrzymać odruchy warunkowe: sam dźwięk trąbki wystarczał dla zupełnie podobnej zmiany układu białych ciałek krwi.

Pewnej liczbie królików zastrzykiwano codziennie do otrzewnej po 2 cm³ ogrzanej zawiesiny zarzązków cholery. Każde zastrzyknięcie było poprzedzone przez drażnienie mechaniczne lub ogrzewanie jednego i tego samego punktu skóry (podnięta warunkowa). W 3 tygodnie po ostatnim zastrzyknięciu, gdy miano aglutynacyjne powróciło do normy, kilka królików z tej serji poddano działaniu podnięty warunkowej. W wyniku miano podnosiło się w większym lub mniejszym stopniu. Ciekawe, że niekiedy u królików kontrolnych, nie poddawanych wcale działaniu podnięty warunkowej, miano wzrastało. Autorzy tłumaczą ten fakt wskazując, że przypadkowe i nieuniknione podnięty ze-

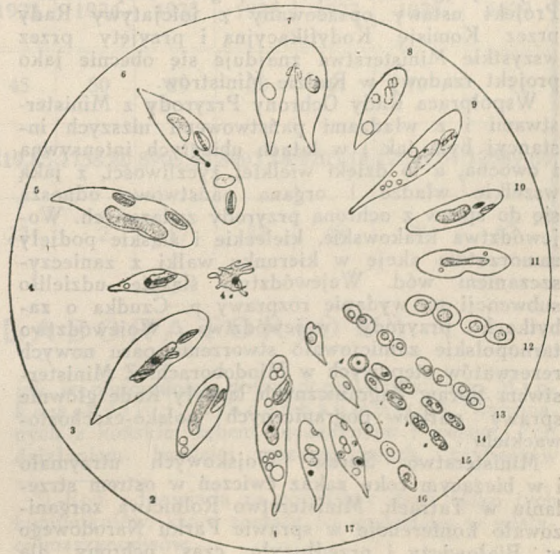
wnętrzne (przenoszenie zwierząt do pracowni, widok instrumentów, oświetlenie i t. p.) kojarzyły się z zastrzykami i mogły odegrać rolę podnięty warunkowych.

W wyniku swoich badań, Metalnikow i jego współpracownicy wnoszą, że odczyny obronne mogą być wywołane nie tylko przez zastrzyknięcie antygenów, lecz i przez dowolne podnięty warunkowe, czyli za pośrednictwem ośrodków nerwowych. Właściwa podnięta wewnętrzna, wywołująca powstawanie przeciwciał, może być skojarzona z jakimkolwiek bodźcem zewnętrznym, który staje się specyficzną podniętą warunkową, wystarczającą dla wywołania odczynów obronnych. Wobec tego zjawiska odpornościowe nie mogą być uważane za autonomiczne. Są to zjawiska bardzo skomplikowane, gdyż wiele narządów, tkanek i komórek bierze w nich udział. Jak wszystkie inne zjawiska fizjologiczne, procesy odpornościowe ulegają kontroli i kierownictwu ośrodków nerwowych.

D.

POLIMORFIZM WYMOCZKÓW.

Polimorfizm, charakteryzujący poszczególne gromady pierwotniaków, przedewszystkiem Sporowce, zupełnie nieznaną był w gromadzie wymoczków. To też zupełną nowością w tej dziedzinie są ostatnie prace Calkinsa i Bowling (Biol. Bull. t. 55, 1928 i Arch. f. Prostistenk. t. 66, 1929) nad *Dallasia frontata*, wymoczek rzędu *Holotricha*, opisanego przez Stokesa. Okazało się, że *Dallasia* nie występuje tylko pod postacią, podaną przez tego ostatniego autora, lecz jest formą wielopostaciową. Calkins i Bowling stwierdzili, że następstwo form jest cykliczne. Występują mianowicie pokolenia, powstające ze zwykłego podziału, pokolenia koniugujące, które przeplatają się z poprzednimi, wreszcie pokolenia, tworzące gamety, które łączą się w zygoty i zamykają cykl. Wobec tego dało się wyodrębnić cztery formy: 1. ogonkowe, opisane



przez Stokesa, 2. łódeczkowate, 3. gametotwórcze i 4. konjunganty.

Całkowity cykl życiowy przebiega w porządku następującym. Osobniki ogonkowe (Nr. 1 na rys.) rozmnażają się przez zwykły podział, aż po szeregu pokoleń powstają mniejsze nieco osobniki, które konjugują (7). Po konjugacji powstaje znowu dzieląca się normalnie ogonkowa generacja, ale obok niej może się wytworzyć forma bezogonkowa, łódeczkowata (10). Każda para siostrzana otacza się osłonką. Te siostrzane pary są właśnie gametami, których jądra, po podziale redukcyjnym, zawierają po 4 haploidalne chromosomy. Wewnątrz osłonki gamety zlewają się w zygote, co przypomina stosunki, opisywane dla *Balantidium*. Po pew-

nym czasie zygoty opuszczają osłonki i dają początek normalnym formom ogonkowym. Opisany cykl życiowy jest unikatem w gromadzie wymoczków. Charakteryzuje się on specjalnie przez autogamię, nieznaną u wymoczków, tem bardziej, że jest ona tu połączona z konjugacją.

Autorowie dochodzą do wniosku, że jak *Uroleptus mobilis* szuka ratunku przed degeneracją w otarbianiu się, zaś *Paramaecium* w endomiksji, czyli bezkonjugacyjnej reorganizacji jądrowej, tak *Dalasia* ucieka się dodatkowo do autogamji, która według Calkinsa jest najprymitywniejszą formą endomiksji; występowanie endomiksji wskazywałoby na ewolucyjne pochodzenie od gametotwórczych, autogamicznych przodków.

OCHRONA PRZYRODY.

Dn. 11.I b. r. odbył się w Warszawie doroczny zjazd Państwowej Rady Ochrony Przyrody. Zjazd zamykał 10-letnią działalność Rady. Wzięli w nim udział, prócz członków Rady, przedstawiciele Ministerstwa W. R. i O. P. w osobach: dyrektora Departamentu Nauki i Szkół Wyższych p. Sucho-dolskiego, naczelnika Wydziału Nauki p. Dzika, radcy Ministerstwa p. Przybyłowicza i referenta ochrony przyrody p. Karpowicza, przedstawiciele innych Ministerstw, różnych organizacji społecznych, oraz licznie zgromadzeni goście.

Zjazd otworzył przewodniczący Rady prof. Szafer, witając zebranych członków zjazdu. W odpowiedzi podniósł dyrektor Suchodolski wielką wartość wychowawczą idei ochrony przyrody i zasługi Rady jakie między innymi i na tem polu położyła.

Następnie przewodniczący zjazdu zdał sprawę z działalności Rady w roku 1929.

Organizacja Rady rozszerzyła się przez powołanie nowych delegatur w Łodzi, Gdyni, Lesznie, Kartuzach, Grodzieńszczyźnie (dla ochrony łośi) i w Tarnobrzegu.

Brak osobnej ustawy o ochronie przyrody jest jedną z największych przeszkód w pracach Rady i przyczyną, że cały szereg bezcennych zabytków przyrody (głównie stepowych) ginie bezpowrotnie. Projekt ustawy opracowany z inicjatywy Rady przez Komisję Kodyfikacyjną i przyjęty przez wszystkie Ministerstwa znajduje się obecnie jako projekt rządowy w Radzie Ministrów.

Współpraca Rady Ochrony Przyrody z Ministerstwami i z władzami państwowymi niższych instancji była jak i w latach ubiegłych intensywna i owocna, a to dzięki wielkiej życzliwości, z jaką wszelkie władze i organa państwowe odnoszą się do spraw z ochroną przyrody związanych. Województwa krakowskie, kieleckie i śląskie podjęły samorzutnie akcje w kierunku walki z zanieczyszczeniem wód. Wejewództwo śląskie udzieliło subwencji na wydanie rozprawy p. Czudka o zabytkach przyrody województwa. Województwo tarnopolskie zainicjowało stworzenie paru nowych rezerwatów stepowych w Miodoborach. Z Ministerstwem Spraw Zagranicznych łączyły Radę głównie sprawy parków pogranicznych polsko-czechosłowackich.

Ministerstwo Spraw Wojskowych utrzymało i w bieżącym roku zakaz ćwiczeń w ostrym strzelaniu w Tatrach. Ministerstwo Rolnictwa zorganizowało konferencję w sprawie Parku Narodowego w Białowieży i przedłużyło czas ochrony dla

szeregu zagrożonych gatunków zwierząt. Ministerstwo Przemysłu i Handlu wydało zarządzenia przeciw wywożeniu ptaków śpiewających z Polski. Ministerstwo Robót Publicznych wydało okólnik w sprawie ścinania drzew przydrożnych i ochroniło skały gipsowe w Głuszkowie pod Horodenką. Wielkiem poparciem cieszy się ochrona przyrody ze strony Departamentu Turystyki tegoż Ministerstwa.

Ministerstwo Reform Rolnych okazało też wielką przychyłność w sprawie ochrony parków i drzew zabytkowych przy parcelacji majątków.

W Ministerstwie Wyznań Religijnych znajdowały wszelkie poczynania Rady zawsze jaknajbardziej poparcie.

Stosunki Rady z instytucjami ochrony przyrody zagranicą rozszerzyły się tego roku bardzo wybitnie, głównie dzięki wyjazdom zagranicę członków i współpracowników Rady.

Szeregowi instytucji i osób udzielono ustnych i pisemnych (w formie artykułów) wiadomości o ochronie przyrody w Polsce i pozyskano wiele wyczerpujących wiadomości o organizacji i wynikach pracy w szeregu państw europejskich i pozaeuropejskich. Na szczególną uwagę zasługuje podróż do parków narodowych Afryki, podjęta w r. b. przez p. W. Goetla.

W grudniu roku sprawozdawczego odbyła się zainicjowana przez Radę międzynarodowa konferencja przedstawicieli ochrony przyrody Polski, Czechosłowacji i Rumunii, w sprawie pogranicznych parków narodowych. Współpracownik Rady p. Mileski wygłosił referat, opracowany przez p. J. G. Pawlikowskiego w Międzynarodowym Instytucie Nauk Administracyjnych. W pracach Międzynarodowej Rady Badań Morza brał udział, jak corocznie, członek Rady p. M. Siedlecki i podpisał w Berlinie imieniem Polski umowę rybacką. Na Międzynarodowym Kongresie Doświadczalni Leśnych w Sztokholmie członek Rady p. M. Sokółowski przedstawił wniosek popierający sprawę tworzenia parków natury i rezerwatów leśnych. Międzynarodowa Rada Łowiecka powołała do swe-go grona członka Rady p. J. Ejsmonda.

Rada utrzymuje ścisły kontakt ze wszystkimi społecznymi organizacjami ochrony przyrody, a więc w pierwszym rzędzie z Ligą Ochrony Przyrody, dalej licznymi kołami młodzieży szkół akademickich, średnich i powszechnych, wreszcie z instytucjami i towarzystwami, które w bliższym lub dalszym związku pozostają z ochroną przyrody, jak z Polskiem Towarzystwem Tatrańskim, z Mu-

zeum Tatrzańskim, z Fundacją Narodową „Zakłady Kórnickie”, z Polskim Towar. Krajoznawczem, z Uniwersytetami ludowymi i wielu innymi organizacjami.

Wiele wysiłku poświęciła Rada propagandzie. Po raz pierwszy zorganizowała wędrownie wystawy ochrony przyrody w Poznaniu, Krakowie, Zakopanem, Wilnie i Łodzi, połączone z serjami odpowiednich odczytów. Wystawy cieszyły się ogromnym powodzeniem, szczególnie wśród młodzieży szkolnej, która je tłumnie odwiedzała. Równocześnie przeprowadzono intensywną akcję odczytową. Instytut Filmowy przy Państw. Muzeum Przemysłu i Handlu sporządził pierwszy polski film ochroniarski z życia bobrów i parę seryj przezroczny na filmach do aparatu projekcyjnego t. zw. filmostatu. Czasopisma „Młody Rolnik”, „Łowiec Polski” i „Czasopismo Przyrodnicze” poświęciły ochronie przyrody osobne numery.

Ministerstwo W. R. i O. P. wprowadziło ochronę przyrody do programu nauczania w szkole powszechnej i niższych klasach średniej, przez co urzeczywistnił się jeden z naczelných postulatów propagandowych Rady.

Ze zdobyczy ochrony przyrody w bieżącym roku wspomnieć należy utworzenie nowych rezerwatów leśnych w Gorcach (60 ha), na Kępie Radłowskiej (127 ha), w Miodoborach (17 ha), w Lesie Wolskim pod Krakowem, pod Łodzią i rezerwatu gipsowego w Głuszkowie pod Horodenką.

Straty poniesione w ub. r. to głównie szkody w świecie roślin i zwierząt spowodowane niebywałymi mrozami ostatniej zimy i tępienie łośi przez kłusowników.

Inwentaryzacja zabytków przyrody postąpiła naprzód dzięki pracy p. A. Czudka p. t. „Osobliwości i zabytki przyrody Województwa Śląskiego”.

Inwentarz Rady wzbogacił się całym szeregiem dokumentów jakoto: aparatów, publikacji, fotografii i t. d.

Przedstawieniem cyfr ilustrujących wzmoczoną działalność biura Rady (2510 pozycji) i budżet Rady (ok. 37,940 zł.) zamknął przewodniczący sprawozdanie za rok 1929.

Następnie przedstawił tablicę ilustrującą działalność Rady w ciągu dziesięciu lat jej istnienia. Przytoczone poniżej cyfry naocznie przedstawiają wzmagające się z roku na rok tempo pracy i jej wyniki.

Z kolei zdali sprawę przewodniczący Komitetów Wojewódzkich Ochrony Przyrody pp. Hryniewiecki (Warszawa), Wierdak (Lwów), Wodiczko (Poznań), Limanowski (Wilno), którzy przedstawili wyniki prac i postulaty Komitetów.

Obszerne sprawozdanie przedłożył Zjazdowi Delegat P. R. O. P. dla spraw pogranicznych Parków Narodowych.

Ze spraw tatrzańskich wysuwa się na pierwszy plan sprawa wykupna przez Ministerstwo Rolnictwa dóbr Szaflary i Poronin, będąca ciągle jeszcze w stadium rokowań między delegatami Rządu a właścicielami. Posunęła się natomiast akcja wykupna hal przez Polskie Towarzystwo Tatrzańskie, dzięki poparciu finansowemu ze strony Funduszu Kultury Narodowej. Podjęto wreszcie akcję mającą na celu zalesienie nagich zboczy w dolinie Jaworzynki. Po stronie czechosłowackiej realizacja Parku Narodowego w Tatrach posunęła się znacznie dalej niż u nas przez wykup przeważnej części Tatr przez Rząd. W projekcie jest obecnie wykupno obszarów Jaworzyny.

Sprawa parku narodowego w Pieninach weszła po stronie polskiej w końcowe stadium urzeczywistnienia dzięki wykupieniu przez Skarb Państwa od rodziny Drohojowskich 385 ha terenu leśnego obejmującego najpiękniejszą część przełomu. Wykupno sąsiednich terenów jest w toku. Utworzenie podobnego parku narodowego i po stronie czechosłowackiej jest ułatwione o tyle, że tereny tamtejsze posiada Państwo.

Tereny leśne na Babiej Górze po stronie południowej są własnością t. zw. Komposesorjatu Orawskiego, do którego jako współwłaściciel wchodzi i Rząd Polski i są pod nadzorem osobnego zarządu ustanowionego z ramienia Dyrekcji Lasów Państwowych. Lasy po północnych zboczach, będące własnością Akademii Umiejętności, są zagospodarowane z daleko idącym uwzględnieniem postulatów ochrony przyrody.

Istniejący już Park Narodowy na Czarnohorze w lasach państwowych będzie w najbliższej przyszłości powiększony do powierzchni ponad 900 ha. W toku są również petrakcje z rządem czechosłowackim o uwłaszczenie odpowiedniego Parku Narodowego na przyległych terenach Rzeczypospolitej Czesko-Słowackiej.

M. S.

W roku	1919	1920	1921	1922	1923	1924	1925	1926	1927	1928	1929
Ilość rezerwatów istniejących	29	34	37	42	45	50	59	59	61	70	71
Ogólna suma powierz. rezerwatów	1193.74	1616.76	6257.75	6316.85	6319.85	7758.80	8903.14	8903.14	9203.14	12029.64	12589.64
Ilość odczytów	—	6	4	18	22	2	17	32	48	28	62

KOMUNIKATY Z LABORATORJÓW¹⁾

Z. Koehler (†). *Rozpuszczalność związków fosforowych zarodków żyta.* (Nadesłane 16.I.1930).

Gdy do ługowania odłuszczonego preparatu zarodków żytnich stosowano 0,01% lub mocniejszy HCl, to między zawartością całkowitego rozpuszczalnego i mineralnego P₂O₅ w wyciągach, a stężeniem kwasu występowała taka sama zależność,

jak w poprzednich doświadczeniach autora, Minkowskiej i Lindenbaumówny, wykonanych z końskim zębem, jęczmieniem i owsem. Pod działaniem bardziej rozcieńczonych roztworów

¹⁾ Red. odpowiada za poprawny druk tylko tych komunikatów, które zostały jej nadesłane w postaci maszynopisów.

HCl, wody i rozcieńczonych roztworów NaOH rozpuszczały się białka oraz — w coraz to wzrastających ilościach — nukleinowe związki fosforowe. Jednocześnie malała zawartość związków frakcji fitynowej i mineralnego P_2O_5 w wyciągach. Wyniki szeregu dalszych doświadczeń zdają się wskazywać, że przez odpowiednie zakwaszenie wyciągów, zawierających białka i nukleinowe związki fosforowe, można te ostatnie wytrącić tak, że cała ilość związków frakcji fitynowej i fosforanów mineralnych zostaje przytem w roztworze. Wyszuszone na powietrzu zarodki żytnie, użyte do przygotowania preparatu, zawierały przeciętnie 3,11% ogólnego P_2O_5 , odłuszczone zaś preparat — 3,548%. Z tej ilości P_2O_5 przypadało na P_2O_5 związków frakcji fitynowej około 44%, zaś na mineralny P_2O_5 około 11%. Zarodki żytnie zawierają enzymy, które w słabo kwaśnym środowisku bardzo energicznie odczepiają kwas fosforowy od organicznych związków fosforowych.

(Zakład Chemii Rolniczej Uniwersytetu Jagiellońskiego). Praca przedstawiona 1.VII.1929 r. Polskiej Akademii Umiejętności. Ukaże się w Acta Biologiae Experimentalis.

Olga Krauze. *Przyczynę do poznania zachowania się dżdżownicy.* (Nadesłane 17.I.1930).

W pracy niniejszej badano sposoby wciągania przez dżdżownicę rozmaitych przedmiotów do noriki. Dawano do wciągania liście drzew, igły sosnowe, oraz rozmaitego kształtu wycinki z liści lipy. Liście zostają wciągnięte przeważnie za część wierzchołkową blaszki, igły sosnowe za spojenie pary igieł. Kształt przedmiotu nie wpływa na sposób pracy robaka. Lokalne różnice chemizmu częściowo pobudzają dżdżownicę do uprzywilejowania pewnych chwytów. Wpływ chemizmu badano, podając robakom patyczki drewniane, pokryte wyciągiem żelatynowym z rozmaitych części liścia lub igły. W łuskach, znajdujących się przy spojeniu igieł, tkwi czynnik przyciągający robaki. W obrębie blaszki liściowej różnic chemicznych dżdżownica nie rozpoznaje. Najważniejszym czynnikiem, określającym kierunek wciągania, jest opór przedmiotu wciąganego. Robak chwytta przedmiot w dowolnych przypadkowych punktach, aż natrafi na taki, w którym opór nie przewyższa jego siły. W pracy dżdżownicy niema prawidłowości i działania celowego. Wciągnięte przedmioty służą robakowi za pokarm.

(Z Zakładu Morfologii Doświadczalnej Instytutu Nenckiego). Ukaże się w Acta Biologiae Experimentalis.

Autoreferat.

W. W. Nowiński. *Pobudliwość poszczególnych części serca pod działaniem drażnionego nerwu błędnego.* (Nadesłane 17.I.1930).

Za miarę pobudliwości serca żaby służyła mi chronaksja, którą określałem metodą, zmodyfikowaną przez Ashera (Asher und Scheinfinkel, Zeitschr. f. Biol. Bd. 88, H. 6). Wyniki były następujące:

1. Chronaksja komory pod działaniem drażnionego nerwu błędnego zmniejsza się w porównaniu z przewiązką Stanniusa. Ponieważ chronaksja przedsionka i komory, według pomiarów Frédéricq'a, Lépique'a i in., oraz moich, jest synchroniczna, przeto przyjąć należy, że również zmniejsza się i chronaksja przedsionka. Pobudliwość tych części serca podczas drażnienia nerwu błędnego, mierzona za pomocą prądu pobudliwości (rheobazy), nie dała żadnych istotnych różnic w stosunku do pobudliwości przy przewiązce Stanniusa, co całkowicie pokrywa się z ba-

daniami Bunna'ga, dokonaniem w tutejszym Instytucie (Bunna'g, Zeitschr. f. Biol. Bd. 88, H. 1).

2. Chronaksja zatoki żylny pod działaniem drażnionego nerwu błędnego przedłuża się tak dalece, iż oznaczenie jej w większości przypadków jest niemożliwe. Pobudliwość jest tak niska, że mierzona za pomocą rheobazy dała przeważnie wynik, praktycznie zerowy.

(Z Instytutu Fizjologicznego Uniwersytetu Berneńskiego [Hallerianum] Dyr. L. Asher). Ukaże się w Zeitschr. f. Biologie.

Autoreferat.

S. Różycki i Z. Sujkowski. *Radiolaryty w obrębie Karpat Fliszowych.* (Nadesłane 17.I.1930).

W okolicy Rybnika nad Stryjem (13 km. na S od Borysławia) w dolinie potoku, płynącego ku wsi Dothe Podbużańskie, wśród kredowych utworów skiby Paraszki, wylania się jedna z najgłębszych seryj znanych w Karpatach Wschodnich złożona z parusetmetrowego kompleksu czarnych łupków i jasno-szarych wapieni.

Ostatnio prowadzone przez nas w obrębie tej seryj badania geologiczne stwierdzają, że wyżej wymieniony kompleks bardzo wybitnie różni się od płytkowodnych, bogatych w materiał terrygeniczny utworów, obejmowanych pojęciem fliszu — zbliżając się raczej swoim charakterem do seryj alpejskich. Ponad czarnymi łupkami „spaskiemia” a pod wapieniami, leży kilkanaście metrów czerwonych i zielonych łupków z warstwami rogowców, które przy badaniach mikroskopowych okazały się typowym głębokowodnym, bezwapiennym radiolarytem, złożonym głównie z radiolaryj i nie zawierającym śladów materiału detrytycznego. Osady tego rodzaju powstają obecnie jedynie w najgłębszych częściach oceanów między 5300 m. a 8200 m. Leżące nad radiolarytami wapień również mają dosyć głębokowodny charakter, chociaż w stosunku do radiolarytów wskazują już na znaczne spłylenie morza.

Radiolaryty karpackie są bardzo zbliżone do radiolarytów jurajskich, znanych na dużych obszarach objętych fałdowaniami alpejskimi, między innymi występują one również w Tatrach i pasie Skalek Pienińskich.

Duże podobieństwo radiolarytów karpackich i alpejskich oraz występowanie jednych i drugich w spażu analogicznych kompleksów wapieni, wskazuje, że mamy w obu przypadkach do czynienia z tym samym poziomem radiolarytów, które wypadnie prawdopodobnie zaliczyć do dolnego neokomu i do jury, nie zaś do górnej kredy czy częściowo do górnego neokomu.

(Z Zakładu Geologii i Paleontologii Uniwersytetu Warszawskiego). Ukaże się w Sprawozdaniach Państw. Inst. Geologicznego.

Autoreferat.

T. Cygowa. *Studia anatomiczne - ekologiczne nad liśćmi storczyków krajowych.* (Nadesłane 21.I.1930).

Autorka wykazuje na podstawie ilościowych i jakościowych badań, w jakim stopniu anatomja liści storczyków krajowych odpowiada warunkom zewnętrznym, i do jakich typów ekologicznych można je zaliczyć.

Autorka dochodzi do następujących wyników: 1) ilość szparek na 1 mm² blaszki liściowej u roślin słonecznych stanowisk jest większa, niż u roślin cienistych; 2) liczba szparek na jednostkę pow. jest zwykle większa w górnych liściach, niż dolnych tego samego pędu; 3) ilość wiązek naczyńowych na 1 cm² blaszki liściowej u roślin słonecznych stanowisk jest większa, niż u roślin cieni-

stych; 4) ilość wiązek na 1 cm² pow. blaszki liściowej wzrasta z wysokością umieszczenia danego liścia na pędzie; 5) rozmiary wszystkich elementów anatomicznych zmniejszają się wraz z wysokością umieszczenia danego liścia na pędzie.

Wraz ze zmianami rozmiarów komórek skórki, zmniejsza się falistość ich bocznych ścian, która w górnych liściach nawet całkowicie zanika; komórki miękiszu przybierają bardziej okrągły kształt i wykazują równoległe mniejsze przestrzenie międzykomórkowe w liściach wyżej umieszczonych; elementy mechaniczne wzrastają, wiązki naczyniowe zmniejszają się w górnych liściach.

Między ilością szparek, a budową liścia jest ścisła korelacja: większa ilość szparek odpowiada bardziej spójnej budowie mesophylu, mniejsza — luźnej budowie. Wzrastanie liczby szparek i ilości wiązek naczyniowych na jednostkę powierzchni blaszki liściowej, zmniejszanie się rozmiarów wszystkich komórek nadaje budowie danego liścia bardziej kseromorficzny charakter.

Storzyczki krajowe, jako rośliny występujące na ogół na terenach suchych, posiadające małą zdolność transpiracyjną i względnie duże ciśnienie osmotyczne, łączą w sobie cechy kilku grup ekologicznych obecnie przyjętych.

Autorka zalicza większość zbadanych storczyków do roślin kseromorficznych.

Listera ovata (L) R. Br. wykazuje najbardziej mesofitowy charakter.

(Z Zakładu Systematyki Roślin Uniw. Warsz.). Ukaże się w *Acta Biologicae Experimentalis*.

Autoreferat.

W. Kapuściński. *Fluorescencja pary cynku*. (Nadesłane 25.I.1930).

Autor stwierdził występowanie fluorescencji pary cynku, o widmie pasmowym i prążkowym, przy ciśnieniach pary powyżej 5 mm rt. Za źródło światła wzbudzającego służyły iskry skondensowane pomiędzy elektrodami z różnych metali; najsilniejszą fluorescencję wzbudza iskra o elektrodach kadmowych, iskra glinowa zaś daje wzbudzenie bardzo słabe. Promieniowanie fluorescencyjne rozpada się na trzy typy widmowe: 1) fluorescencja prążkowa, polegająca na wypromieniowaniu przez wzbudzoną parę prążków widma cynku (rezonansowego długofalowego oraz pierwszych trójek obu seryj pobocznych widma łukowego), 2) fluorescencja pasmowa w dziedzinie widzialnej [w obszarze 4800 — 4000 Å¹], 3) fluorescencja pasmowa w dziedzinie nadfioletowej (od 3070 do około 2150 Å), przy czym część tej ostatniej, położona w obszarze od 3070 do około 2480 Å rozpada się na wyraźne pasma cząstkowe, skupiające się w kierunku fal krótkich. Całokształt zjawisk przedstawia tu wybitne analogie z promieniowaniem fluorescencyjnym pary kadmu.

Najdrobniejsze zanieczyszczenia pary cynku śladami obcych gazów (wodór), osłabiają bardzo wybitnie natężenie fluorescencji, zwłaszcza prążkowej. Okoliczność ta była zapewne przyczyną, iż przy poszukiwaniach fluorescencji pary cynku, dokonywanych przed paru laty przez p. Jabłońskiego oraz autora, nie osiągnięto wyników pozytywnych.

(Z Zakładu Fizyki Doświadczalnej Uniwersytetu Warszawskiego). Ukaże się w Sprawozdaniach Polskiego Tow. Fiz.

Autoreferat.

¹) Drukarnia nie posiada chwilowo czcionki na oznaczenie jednostki Angströma.

K R Y T Y K A

E. Fournier d'Albe. *Cuda fizyki*. Przetłóżył z angielskiego Stanisław Zabielski. Biblioteka Iskier. Książnica — Atlas, 1930, (str. 143 + 2 nb).

Książeczka niniejsza jest jakgdyby skrótem historii fizyki. Autor prowadzi czytelnika od odkryć Archimedesesa, poprzez prace Gilberta, Galileusza, Guerickego, Faradaya do najnowszych zdobyczy fizyki: telegrafu i telefonu bez drutu, nowych dziedzin promieniowania i wreszcie aerostatów i aeroplanów. Rzecz prosta, że na 143 stronach trudno było wyczerpująco omówić, a choćby tylko wspomnieć o całym ogromie zagadnień, stanowiących fizykę współczesną, trzeba było nawet zgóry zrezygnować z poruszenia pewnych dziedzin (jak np. rozwoju optyki, budowy materji), to jednak na czem autor uwagę swą zatrzymał, opisał jasno, przystępnie i, co najważniejsze, zajmująco. Wyjątek stanowi jeden rozdział XI-ty (o telegrafie bez drutu), gdzie autora opuścił talent popularyzatorski. Wobec jednak stosunkowej obfitości literatury popularnej z tej właśnie dziedziny strata dla czytelnika nie jest znów taka wielka. Przy sposobności dwa sprostowania: Hooke nie był pomocnikiem Newtona (str. 81), oczy kota nie świecą w ciemności (str. 97).

Tłumaczenie jest naogół dobre, zbyt może jednak trzymające się niewolniczo oryginału. O stranności tłumacza dobrze świadczy podawanie w przypisach faktów, mogących szczególnie zainteresować czytelnika polskiego, jak np. o liście króla Władysława IV do Galileusza (str. 34) i locie Kubali i Idzikowskiego (str. 140). Papier i rysunki dobre. „Cuda fizyki” można śmiało polecić nie tylko młodzieży szkolnej, dla której książeczka ta jest głównie przeznaczona, lecz również tym wszystkim, którzyby

w łatwy sposób chcieli uzupełnić swe, zazwyczaj dawno zapomniane, wiadomości szkolne.

M. Grotowski.

M. Mścisz. *Zarys metodyki geografji*. Podręcznik dla geografów-nauczycieli w szkołach średnich i powszechnych, oraz dla wyższych kursów nauczycielskich. Wydanie II, uzupełnione i uwzględniające najnowsze wymagania programowe. 130 ilustracji. Str. XII—280. Wydawnictwo M. Arcta w Warszawie.

Pierwsze wydanie tej książki rozeszło się niemal w ciągu jednego roku, co świadczy niewątpliwie o dużej potrzebie podobnego podręcznika w literaturze dydaktycznej polskiej, potrzeby, która rośnie wraz ze zrozumieniem wychowawczych wartości geografji. Z drugiej zaś strony ta okoliczność, że autor miał możliwość i czas na opracowanie swych pomysłów bardziej dokładnie po wysłuchaniu głosów krytyki, pozwala na zastosowanie do tego drugiego wydania oceny nieco ściślejszej.

Omawiany podręcznik, wedle oświadczenia autora w przedmowie, ułożony został w sposób odmienny od innych prac metodyczno-dydaktycznych: mianowicie „rozważania teoretyczne zajmują w nim miejsce ograniczone, na plan zaś pierwszy wysuwa się realne ustosunkowanie się nauczyciela-geografa do młodzieży i przedmiotu nauczania”. Wobec tego pominię też w swej ocenie rozdziały teoretyczne, złożone w znacznej części z wypisów z dzieł i artykułów najwybitniejszych geografów polskich, całą zaś uwagę skupię na zawartych w książce wskazówkach natury praktycznej.

Myśl podania nauczycielowi, a tem bardziej kandydatowi do stanu nauczycielskiego, pewnego ro-

dzaju vademecum metodycznego jest w założeniu zdrowa, gdyż najczęściej początkujący bywa w kłopotcie, jak się zabrać w praktyce do tego czy owego zagadnienia, jak przygotować i rozpocząć lekcję. Ale z drugiej strony dążenie do skoncentrowania encyklopedji nauk geograficznych i pomiarowych w ramach podręcznika, obejmującego 280 stron druku, jest zadaniem nie do wykonania. Zamiar autora dać podstawowe wiadomości ze wszystkich dziedzin, z którymi styka się nauczyciel geografji, dopełniając te wiadomości nadmiar materiałem ilustracyjnym, sprowadza istotną ich treść do poziomu dość elementarnej; czytelnik znajdzie tu niewiele więcej niż w dobrym podręczniku szkolnym. Z uznaniem należy odnieść się do wprowadzenia rozdziałów o sposobach przeprowadzania pomiarów terenowych, oraz kartografji, któreto działy posiadające wielką wartość dydaktyczną, jako kształtujące poczucie stosunków przestrzennych, nie tak dawno zostały do programów szkół naszych wprowadzone, a bynajmniej nie wszędzie są w życie wcielone, głównie z braku odpowiedniego przygotowania nauczycielstwa. Niestety umieszczone w podręczniku wskazówki, dotyczące praktycznego przeprowadzenia pomiarów terenowych w szkole, nie są w praktyce szkolnej do wykonania, już to z braku czasu, już to wskutek niedokładności polecanych do użytku przyrządów.

Wykonanie licznych (130) ilustracji w wielu przypadkach nie stoi na wysokości: prawie wszystkie diagramy blokowe posiadają wadliwą perspektywę; niekiedy rysunek utrudnia zrozumienie zagadnienia, np.: ryc. 18, 22, 23, 28, 66, zwłaszcza zaś ryc. 65, która pokazuje jak należy orjentować mapę Polski wedle busoli przyłożonej do krawędzi tej mapy. Podpisy pod ilustracjami są gdzieindziej niewystarczające (ryc. 97), lub nawet wadliwe (ryc. 79 i 115); niektóre obrazy powtarzają się dwukrotnie, np. węgielnica na ryc. 43 i 48.

Nie mam zamiaru zastanawiać się nad zagadnieniami spornymi jak: czy potrafi nauczyciel z każdej klasą (a takich klas wedle etatu ma najmniej dwanaście) odbyć w ciągu roku 6 — 8 wycieczek kilkugodzinnych terenowych i 2—3 większych krajoznawczych (str. 60 i 66); czy celowe jest na poziomie szkoły powszechnej rozpocząć zaznajomienie uczniów z morfologją od penepłeny, monadników, kłitów, prawierówni wypiętrzonyj i przełomów antecedenicznych (str. 138); czy da się wycelować na gwiazdę polarną nożką cyrklą, umieszczonego na deseczce, pływającej w miednicy z wodą (str. 132); czy należy najpierw wyznaczyć strony świata na planie klasy, a potem wyjść z uczniami na podwórze, by przeprowadzić tam naukę o tych stronach świata (str. 148); czy potrafi ktoś w polu celować wdół po przez koniec górny dwumetrowej laski (str. 156), lub też, sporządzając model pagórka w klasie, wbić gruby kij w ziemię i dokoła niego ulepić z gliny model dowolnej wielkości i kształtu (str. 160). Nie można natomiast nie wytknąć braku ustalonego słownictwa: w jednym i tym samym ustępie podręcznika, obejmującego kilka typów szkół, spotykamy wyrazy „klasa” i „oddział” bez oznaczenia o jaki typ szkoły autorowi idzie; zwrot „na wyższym poziomie nauczania” raz odnosi się do starszych oddziałów szkoły powszechnej, raz znowuż do gimnazjum wyższego; tyka nazywa się to tyka, to palikiem, to znów laską; węgielnica raz jest kątomierzem, gdzieindziej krzyżownicą, i t. d. Określenia nie zawsze też są szczęśliwie dobrane: „model diagramów blokowych”, „telemetr służy do mierzenia oddalenia człowieka w postaci stojącej”, „stoliczek mierniczy służy do odtwarzania kształtów i wysokości wzgórz” i w. i. Razi również nadmiar wyrazów obcych w odniesieniu do przedmiotów, których nazwa polska

już się utarła w literaturze naukowej i szkolnej; spotykamy tam ciągle pedometry, goniometry, telemetry, eklimetry, skioptikony, regały (?) i bardzo często kartę zamiast mapy. Tak samo trudno się pogodzić, by w początkowym nauczaniu należało przytaczać stożek Gaskoński, jako przykład stożka nasypowego, oraz Jurę Francusko-Szwajcarską, jako przykład gór fałdowych (str. 141).

Mam nadzieję, że autor daruje mi tę nadmierną skrupulatność krytyki, gdyż robię to z uwagi, że podręcznik ten wedle życzenia autora winien stać się istotną pomocą nauczyciela-geografa, a więc jako taki winien być wolny od wszelkiego rodzaju nawet przeoczeń. Nie należy też sądzić, aby poczynione przeze mnie drobne nieraz zarzuty pozabawiały omawiany podręcznik jego wartości, polegającej przede wszystkim na tem, że zapoznaje on czytelnika z całokształtem zagadnień nauczania geografji, oraz sposobami ich rozwiązywania przez podejście do nich ze strony praktycznej. Książka może oddać znaczne usługi nauczycielowi starszej daty, nie posiadającemu głębszego przygotowania geograficznego, a więc poważnej liczby osób obecnie w szkołach naszych geografję wykładających; nauczyciel zaś kwalifikowany znajdzie tam obszerny wykaz literatury fachowej. Szkoda jednakowoż, że rozdział, traktujący o nauczaniu geografji w szkołach średnich, opracowany został zbyt pobieżnie, nadto pod przeważającym kątem widzenia programów seminarjów nauczycielskich.

P. Ordyński.

January Kołodziejczyk: *Ćwiczenia z morfologii roślin. II. Morfologia kwiatów i owoców.* — Wydawnictwo M. Arcta w Warszawie 1930, str. 59.

Książeczka ta stanowi niezbędne uzupełnienie ćwiczeń z morfologii narządów wegetatywnych roślin nasiennych, wydanych w r. 1924. Powitają ją niewątpliwie z zadowoleniem nauczyciele szkół średnich i seminarjów. Daje ona 22 ćwiczenia, mające na celu zapoznanie uczniów z budową kwiatów i owoców roślin nasiennych. Przy dobie-raniu materiału brał autor pod uwagę przede-wszystkiem rośliny pospolite, łatwe do otrzymania w większych ilościach, nadto dawał pierwszeństwo rodzajom, posiadającym duże kwiaty, nie następczające zbyt wielkich trudności przy rozpatrywaniu szczegółów przez uczniów.

Rośliny ułożone są w porządku fenologicznym, t. j. w kolejności ich zakwitania, i mogą być tematem lekcji w szkole w miesiącach wiosennych. Każde z ćwiczeń stanowi całość, prócz pierwszego, które podaje szereg wiadomości ogólnych o budowie kwiatów i owoców, oraz trzech ostatnich, dotyczących budowy owoców, oraz rozwoju zarodka. Dzięki takiemu układowi nauczyciel ma pewną swobodę we wprowadzeniu zmian w porządku ćwiczeń; może on też niekiedy zastępować opisane w książce gatunki przez innych przedstawicieli danej rodziny.

W stosunku do bardzo obszernie potraktowanej budowy kwiatów roślin okrytonasiennych nieco może zbyt mało miejsca poświęca autor budowie owoców, ograniczając się przeważnie tylko do omówienia owoców roślin poznanych poprzednio.

Poziomem odbiega nieco od pozostałych ćwiczenia dwudzieste, poświęcone badaniu rozwoju zarodka tasznika. Jest to jedyne ćwiczenie mikroskopowe, przerobienie go w klasie może niekiedy napotkać pewne trudności.

Wartość książki podnoszą wyraźne i dokładne podpisywane rysunki, wykonane przez p. St. Belżckiego z żywych okazów.

Obie części ćwiczeń, opracowanych przez p. Kołodziejczyka, a obejmujących całokształt

morfologii roślin nasiennych, są dla nauczycieli przyrody cenną pomocą. Do tej pory brak nam jeszcze ćwiczeń na tym poziomie, poświęconych morfologii roślin, t. zw. „zarodnikowych”. Miejmy nadzieję, że ta trzecia część ćwiczeń nie da długo na siebie czekać.

M. Skalińska.

Palaeontologia polonica. Ukazał się tom I nowego czasopisma pod tytułem powyższym, wychodzącego w Warszawie pod redakcją prof. Romana Kozłowskiego. Przedmowę redakcyjną przedrukujemy w całości.

„Wypuszczając w świat pierwszy tom „Palaeontologia Polonica”, czynimy to z nadzieją, że publikacja ta wywrze wpływ dodatni na rozwój badań paleontologicznych w Polsce, przyczyniając się jednocześnie do postępu paleontologii wogóle.

Już w roku 1913, dzięki inicjatywie profesora Jana Lewińskiego, Towarzystwo Naukowe Warszawskie rozpoczęło wydawanie monografii paleontologicznych p. t. „Paleontologia Ziemi Polskich”. Lecz trudności, jakie stworzyła wojna, pozwoliły na wypuszczenie dwóch tylko tomów tej publikacji (I — 1913 i II — 1919).

Dzisiaj, gdy nauka polska może rozwijać się normalnie, nadszedł czas, by zabrać się do metodycznego opracowania cennych materiałów paleontologicznych, jakie zawiera ziemia naszego kraju, a które reprezentują prawie wszystkie epoki geologiczne.

Kierując się chęcią udostępnienia rezultatów pracy polskich paleontologów wszystkim specjalistom, Redakcja zdecydowała się wydawać je w języku francuskim.

Dążeniem Redakcji będzie wydawać co rok jeden tom objętości około 15 arkuszy in 4-o. Przewidując jednak, że przez pierwsze lata trudno będzie zapewnić naszej publikacji regularną periodyczność, będziemy wydawali i oddawali do sprzedaży każdą pracę w formie oddzielnego zeszytu.

Tom I zawiera obszerną pracę p. R. Kozłowskiego p. t. „Ramienionogi gotlandzkie polskiego Podola”.

Szata wydawnicza czasopisma wytworna, w niczem nie ustępuje podobnym publikacjom europejskim.

Cena I tomu zł. 53. Skład główny: Kasa im. Miąnowskiego, Warszawa, Nowy Świat 72.

Index Londinensis. Powszechnie znany jest *Index Kewensis*, zestawienie wszystkich znanych gatunków roślin nasiennych, dzieło wydane sumptem Karola Darwina. Jako uzupełnienie do niego przybywa teraz zestawienie bibliograficzne wszystkich rycin przedstawiających poszczególne gatunki i odmiany, nie wyłączając mieszańców.

Pełny tytuł tego nowego indeksu jest: „*Index Londinensis to illustrations of flowering plants, ferns and ferns allies: being an emended and enlarged edition continued up to the end of the year 1920 of Pritzels Alphabetical Register of representations of flowering plants and ferns compiled from botanical and horticultural publications of the XVIII and XX-th centuries.* Prepared under the auspices of the Royal Horticultural Society of London at the Royal Botanic Garden, Kew, by O. Stapf.”

Jak to jest uwidocznione w tytule, dzieło to jest rozszerzoną wydaniem znanego zestawienia, ogłoszonego przez Pritzela, Kustosza Królewskiej Biblioteki w Berlinie, w r. 1855 pod tytułem „*Iconum Botanicorum Index Completissimus*”. *Index Londinensis* ma zakres szerszy od *Index Kewensis*, gdyż oprócz nasiennych obejmuje i paprotniki. Są w nim uwzględnione wszystkie publikacje od roku 1753, w którym ukazało się pierwsze wydanie „*Species plantarum*” Linneusza. Z wczesniejszych publikacji wzięto pod uwagę tylko niektóre, odznaczające się wyjątkową wartością rycin, jak Rumphiusa „*Herbarium Amboinense*” (1741) i Rheede’ego „*Hortus Malabaricus*”

Ukazał się na razie, wydany w roku 1929, tom I, obejmujący 547 stron in quarto. Zawiera on cytaty odnośnie do ilustracji roślin, których nazwy idą od *Aa* do *Campanopsis*, ogółem 84,000 cytatów. Całość ma obejmować 5 tomów i będzie zawierała około pół miliona cytatów. Dzieło Pritzela zawierało ich 107,000.

Dzieło, o którym tu jest mowa, odda wielkie usługi opisowej botanice, gdyż żaden opis nie może scharakteryzować należycie poszczególnych form roślinnych, tak jak to daje się osiągnąć przy pomocy dobrej ryciny. Niestety, cena wydawnictwa jest, jak na nasze stosunki, bardzo wysoka — pierwszy tom kosztuje 5 funtów 5 s.

Dezydery Szymkiewicz.

Z ŻYCIA NAUKI

POWSTANIE SEKCJI PEDAGOGICZNEJ PRZY POLSKIM T-WIE FIZYCZNYM.

W dniu 8 stycznia odbyło się w sali Zakładu Fizycznego Uniwersytetu Warszawskiego zebranie organizacyjne sekcji pedagogicznej przy Oddziale Warszawskim Polskiego T-wa Fizycznego. Przewodniczący Oddziału, p. Mieczysław Wolfke, w przemówieniu wstępnym podkreślił niezbędność stworzenia placówki, gdzie nauczyciel szkoły średniej mógłby pogłębić swe wiadomości i podzielić się swem doświadczeniem z fachowcami. Współpraca profesorów szkół akademickich z nauczycielstwem powinna przynieść jaknajlepsze wyniki.

Pod przewodnictwem p. Gaweckiego odbyła się ożywiona dyskusja nad regulaminem sekcji, w której zabierali głos pp. Pieńkowski, Wertenstein, Ziemecki, Werner oraz szereg osób ze sfer nauczycielskich.

Da Zarządu sekcji powołano pp. Gutkowskiego, Mazura i Wójtowicza.

Tymczasowy program działalności sekcji prze-

widuje referaty dydaktyczne ogólne i szczegółowe, oraz demonstracje stosowanych w nauczaniu szkolnym przyrządów i metod.

Zgodnie z regulaminem, członkiem sekcji może być każdy, interesujący się zagadnieniami dydaktyki fizycznej, po przyjęciu go przez Zarząd i po opłaceniu składki członkowskiej w wysokości zł. 6 rocznie.

EKSPEDYCJA DO AFRYKI.

Jesienią roku bieżącego ma się odbyć ekspedycja naukowa do Środkowej Afryki pod kierownictwem prof. I. Bromana i finansowana przez p. Tornblad, dyrektora jednego z wielkich hoteli Sztokholmu i jednocześnie botanika. Ekspedycja ma na celu zbieranie materiału embriologicznego najrozmaitszych kręgowców dla badań krytycznych nad teorią Darwina. Grupa innych badaczy, przydzielona do ekspedycji, zajmować się będzie materiałem botanicznym, paleontologicznym oraz antropologicznym.

KONGRES CYTOLOGÓW.

Drugi Kongres międzynarodowy cytologów doświadczalnych (tyczący się szczególnie badaczy hodowli tkanek) odbędzie się w końcu sierpnia roku 1930 częściowo w Amsterdamie wspólnie z Kongresem Międzynarodowym Anatomów, częściowo zaś w Groningen.

ZAPOMNIANA STACJA.

(Stacja Zoologiczna Rosyjska w Villefranche s. M.).

Sława stacji zoologicznej morskiej w Neapolu jest już ustalona wśród szerokich sfer. O stacji zoologicznej w Villefranche s. M. wie natomiast u nas stosunkowo niewielka grupa przyrodników. Zatoka Villefranche śmiało jednak może uchodzić za jedno z najbogatszych miejsc połowu morskich zwierząt pelagicznych w Europie. Nic więc dziwnego, że do cichego miasteczka Villefranche s. M., położonego między Monte-Carlo a Niceą, przyjeżdżają oddawna uczeni z całego świata. Pierwsze laboratorium założył tu Barrois w roku 1881, zależne ono było bezpośrednio od uniwersytetu w Lille. Epidemja cholery, która wybuchła w owym czasie na Riwierze, spowodowała zamknięcie tej placówki. Właściwą stację zorganizował dopiero w r. 1886 prof. Korotneff z Kijowa, korzystając z tego, iż Rosja otrzymała tu pewne tereny na swą stację morską węglową. Mimo, iż stacja miała charakter początkowo prywatny, przystąpił jej twórca z wielką energią do dzieła, zamieniając ponure mury dawnego więzienia z czasów Królestwa Sardynji na życiem kipiącą placówkę badawczą, skupiającą w przerobionych na pracownie salach zarówno uczonych rosyjskich jak i innych narodowości z E. van Benedenem, Boverim, Herbstem, Pictetem, Verwormem, C. Perezem na czele.

Urządzono szereg akwarjów z wodą morską i słodką, zaczęto gromadzić cenne okazy fauny morskiej, którei szczydrze obdarowywało morze, gromadzono publikacje naukowe. Rosyjska stacja zoologiczna rozwijała się z każdym rokiem coraz to lepiej, zmieniając w r. 1914 swój charakter prywatnej placówki na stację utrzymywaną przez Ministerstwo Oświecenia Publ. z budżetem rocznym, wynoszącym 50.000 fr. W roku 1915 umiera twórca i pierwszy dyrektor stacji prof. Korotneff, a na jego miejsce zostaje mianowany dr. Dawydoff, długoletni jego współpracownik. Przewrót bolszewicki zmienił zasadniczo warunki egzystencji stacji, która wyczerpawszy wszystkie dostępne jej fundusze, poczęła chylić się ku upadkowi. Położona na terenie, należącym do francuskich władz wojskowych, wobec niestabilnych stosunków z Rosją Sowiecką, stacja nie mogła już korzystać

z funduszów państwa Rosyjskiego, którego rząd nie kwapił się zresztą początkowo, by łożyć znaczne kwoty na utrzymanie czysto teoretycznej placówki. Do dalszej egzystencji stacji przyczyniło się w pierwszym rzędzie Czeskie Ministerjum Oświaty, które zakupiło na stacji szereg miejsc dla uczonych i młodych pracowników naukowych, chcących badać faunę i florę morską. Mimo więc, iż zarząd pozostał w ręku Rosjan, stacja stała się wybitną placówką naukową czeską, z której wychodziło rocznie sporo prac, drukowanych bądź to po czesku, bądź też w czterech językach kongresowych. I Zjazd Anatomów i Zoologów polskich w Warszawie, w 1926 r. z inicjatywy prof. Mokrzeckiego i podpisanego, uchwalił wniosek o konieczności zakupienia stałego miejsca na stacji dla badaczy Polaków, korzystających do tej pory jedynie z prawa gościnności. Dzięki dalszej akcji P. T-wa Anat. Zool., jak również dzięki staraniom prof. Baehra (z Warszawy), który zaproszony został do komitetu, opiekującego się stacją, nasze Minist. W. R. i O. P., zakupiło w październiku 1929 r. 2 miejsca dla pracowników polskich, powierzając równocześnie rozdział miejsc komisji do stacji morskich przy Polskiej Akademii Umiejętności. Na stacji morskiej pracowało do tej pory, t. j. do chwili zakupienia stałych miejsc, spora ilość Polaków, między innymi w księdze pamiątkowej stacji spotkać można nazwiska pp. Baehra, S. i J. Dembowskich, Hoyera, Konopackiego, Prüffera, Roszkowskiego, Ruszkowskiego, Rywosza, Sembrata, Słonimskiego, Tura i innych. Wolno nam wierzyć, iż gdy dziś nie tylko miejsca do pracy, ale i mieszkania dla zgłaszających się stoją otworem, liczba pracowników polskich na stacji, położonej na Błękitnym Przegu, znacznie się zwiększy.

Piotr Słonimski.

OBECNY STAN OGRODU BOTANICZNEGO
W DUBLANACH.

Urządzony wzorowo przez Raciborskiego Ogród Botaniczny w Dublanach, uległ w czasie wojny zniszczeniu. Po uruchomieniu Akademii Rolniczej Dublańskiej, jako części Wydziału Rolniczo-Lasowego Politechniki Lwowskiej, ogród służył z początku produkcji handlowej. Zostały wtedy staraniem prof. Różyckiego odbudowane szklarnie. W r. 1926, Rada Wydziału postanowiła przeznaczyć ogród na cele naukowe. Kierownictwo objął podpisany. Wobec tego, że nauczanie botaniki odbywa się teraz we Lwowie, ogród nie ma żadnych serwitutów pedagogicznych i służy wyłącznie celom badawczym, mianowicie badaniu zmienności roślin.

Dezydery Szymkiewicz.

Ś. P. BENEDYKT DYBOWSKI

Dnia 31 stycznia r. b. zmarł we Lwowie w wieku lat 97 zasłużony uczony, europejskiej sławy badacz systematyki i ekologii zwierząt, nestor przyrodników polskich prof. Dr. BENEDYKT DYBOWSKI. Szczegółowy życiorys Zmarłego, Którego piękny żywot, poświęcony niestrudzonej, bezinteresownej pracy dla umiłowanej idei, oby się stał wzorem dla współczesnych, zamieścimy w następnym numerze „Wszechświata”.

REDAKCJA.

ACTA BIOLOGIAE EXPERIMENTALIS

t. III, 1929.

St. J. PRZYŁĘCKI (Warszawa): Urikaza i jej działanie. I. Otrzymywanie. — J. DEMBOWSKI (Warszawa): Ruchy pionowe *Paramecium caudatum*. I. Względne położenie środka ciężkości w ciele wymoczka. — T. ROGOZINSKI i M. STARZEWSKA (Kraków): Skład błon komórkowych owsa w różnych stadiach rozwoju. — St. KUCZKOWSKI (Warszawa): Badania nad zjawiskami wydzielniczo-chłonnymi w jelicie cienkim. I. Wydzielanie elektrolitów. — E. GRINWALD (Warszawa): Badanie czynników rozwoju hodowli pierwotniaków. Czy istnieje zjawisko allelokatalizy w hodowlach *Colpidium colpoda* Ehrb.? — Z. KRASIŃSKA (Warszawa): Przyczynę do energetyki kiełkowania słonecznika. — W. NIEMIERKO (Warszawa): Wpływ pracy na zawartość tłuszczów w mięśniu żaby. — R. J. WOJTUSIAK (Kraków): O reagowaniu na światło normalnych i oślepionych larw toniaka (*Acilius*). — L. JABUREK (Lwów): Badania nad stosunkami czasowymi mitoz w tkance rosnącej. — J. DEMBOWSKI (Warszawa): Ruchy pionowe *Paramecium caudatum*. II. Wpływ niektórych warunków zewnętrznych. — A. MOKŁOWSKA (Lwów): Badania nad składem chemicznym hemolimfy gasienicy wilczomlecza (*Deilephila euphorbiae*). — M. BOGUCKI (Warszawa): Wpływ ciśnienia osmotycznego środowiska na powstawanie periwitelinu w zapłodnionych jajach jeżowców (*Paracentrotus lividus* L.). — R. J. WOJTUSIAK (Kraków): O reagowaniu rozgwiazdy *Asterias rubens* L. na bodźce chemiczne parzyste. — H. SIKORSKI i R. LENTZ (Warszawa): Badania nad alkalozą i acydozą. III. Działanie zmian stężenia jonów wodorowych na serce żaby, zatrute chloroformem. — H. JAWŁOWSKI (Wilno): Über die Funktionen des Zentralnervensystems bei *Lithobius forficatus* L. — BIBLIOGRAPHIA POLONICA.

Cena pojedynczego tomu zł. 25, w prenumeracie zł. 20.

Administracja: INSTYTUT im. NENCKIEGO, Warszawa, Śniadeckich 8, [tel. 536-31.
Skład gł.: „Ekspedycja Kasy im. Mianowskiego“, Warszawa, Nowy-Świat 72, Pałac Staszica.

ARCHIWUM HYDROBIOLOGJI i RYBACTWA

t. IV z. 1—2.

L. RETOWSKI. Materiały do biologii planktonu zbiorników zalewowych na zasadzie badań w delcie rzeki Wołgi. Referaty, notatki, bibliografia.

Cena pojedynczego tomu zł. 10.

Adres Redakcji i Administracji: Stacja Hydrobiologiczna na Wigrach, poczta Suwałki.
Skład gł.: „Ekspedycja Kasy im. Mianowskiego“, Warszawa, Nowy-Świat 72, Pałac Staszica.

F O L I A M O R P H O L O G I C A

Organ Polskiego Towarzystwa Anatomiczno-Zoologicznego.

Tom I, zes. 4, 1929.

J. ZWEIBAUM i A. ELKNER. Struktury cytoplazmatyczne a aparat Golgi'ego w komórkach hodowanych in vitro.

J. S. ALEXANDROWICZ. Badania nad unerwieniem serca raka (*Potamobius astacus*). Bibliografia Polska za r. 1928. Protokół II Zwyczajnego Walnego Zgromadzenia Polskiego T-wa Anatomiczno Zoologicznego.

Cena zeszytu zł. 6.

Redakcja i Administracja: Warszawa, Chałubińskiego 5. P. K. O. 12.412.

WSZECHŚWIAT

ORGAN POLSKIEGO T-WA PRZYRODNIKÓW im. KOPERNIKA

Wychodzi w 11 zeszytach rocznie w Warszawie, pod redakcją
Jana Dembowskiego przy współudziale Ludwika Wertensteina.

Adres redakcji i administracji: Warszawa, Polna 40 m. 10. P. K. O. 21 650.
Prenumerata roczna zł. 15, półroczna zł. 8. Numer pojedynczy zł. 1 gr. 50.

Cena ogłoszeń: stronica okładki zł. 300.

Wydawnictwa Polskiego T-wa Przyrodników im. Kopernika:

K O S M O S

Wychodzi w dwóch serjach po 4 zeszyty rocznie.

Serja A: **Rozprawy.**

Redaktor: Ignacy Zakrzewski, Lwów, ul. Jabłonowskich 8.
Administracja: F. Stroński, Lwów, ul. Długosza 8.

Serja B: **Przegląd zagadnień naukowych.**

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

WSZECHŚWIAT

Jak wyżej.

PRZYRODA i TECHNIKA

Miesięcznik, wydawany staraniem Polskiego T-wa Przyrodników im. Kopernika.
Nakładem Sp. Akc. Książnica-Atlas T. N. S. W., Lwów-Warszawa.

Redaktor: M. Koczwarą, Katowice, Wydział Oświecenia Województwa Śląskiego.
Administracja: Lwów, ul. Czarnieckiego 12. P. K. O. 149.598.
Prenumerata roczna zł. 8 gr. 40.

Członkowie T-wa im. Kopernika otrzymują w roku 1930 wszystkie wymienione wydawnictwa bezpłatnie. „Kosmos“ serja B nie może być nabywany w drodze prenumeraty.