

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

N8.

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. M. KOPERNIKA

TREŚĆ ZESZYTU:

Tadeusz Wiśniewski. Akcja ekspedycyjna L. Sawickiego.

Irena Bobrowna. Ugięcie promieni molekularnych.

Piotr Słonimski. Z zagadnień genezy krwi u kręgowców.

Kronika naukowa. Nowe aparaty laboratoryjne.

Komunikaty z laboratoriów. Krytyka. Miscellanea.

1930

Do pp. Współpracowników!

Wszystkie przyczynki do „Wszehświata” 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. II. DZIAŁ MATERJAŁÓW PIŚMIENNYCH I PRZYBORÓW BIUROWYCH. III. KSIĘGARNIĘ PEDAGOGICZNO-NAUKOWĄ. IV. DZIAŁ WYDAWNICZY.

Jerzy Loth i Edward Bogdan

POLSKA MAPA GOSPODARCZA

polecona przez Ministerstwo Oświecenia do użytku szkolnego.

Niezbędna w szkołach średnich i wyższych klasach szkół powszechnych. Cena: niepodklejona zł. 18.—, podklejona płótnem na wałkach zł. 44.—

„TECHNIK”

dwutygodnik

poświęcony sprawom górnictwa, hutnictwa, przemysłu i budownictwa

Redakcja i Administracja: Katowice, Ligonja 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.



WODOSPAD W PARKU NATURY YELLOWSTONE W STANACH ZJEDNOCZONYCH.



WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO T-WA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

Nr. 8 (1682)

Październik 1930

Treść zeszytu: Tadeusz Wiśniewski. Akcja ekspedycyjna L. Sawickiego. Irena Bobrówna. Ugięcie promieni molekularnych. Piotr Słonimski. Z zagadnień genezy krwi u kręgowców. Kronika naukowa. Nowe aparaty laboratoryjne. Komunikaty z laboratoriów. Krytyka. Miscellanea.

TADEUSZ WIŚNIEWSKI.

AKCJA EKSPEDYCYJNA L. SAWICKIEGO.

Upływa właśnie dwa lata od tragicznego końca trzeciej i na pewien przeciąg czasu ostatniej wyprawy z serii polskich wypraw badawczych samochodu „Orbis”, których inicjatorem, organizatorem i kierownikiem był ś. p. L u d o m i r S a w i c k i.

Wraz z jego śmiercią sprawa akcji ekspedycyjnej przycichła. Jest to wszakże sprawa zbyt ważna, aby ją można było przez czas dłuższy pomijać milczeniem. Mogłaby wtedy bezpowrotnie pójść w zapomnienie. A jest to dziedzina pracy naukowej, której nam zaniedbywać nie wolno.

Geograf par excellence terenowy i zamiłowany podróżnik, L. Sawicki oceniał należycie potrzebę podróży naukowych. To też, gdy stosunki w kraju zostały już ustalone, rozpoczął wcielać w życie od dawna opracowywany projekt szeregu polskich wypraw eksploracyjnych.

Zastosowanie do wypraw tych samochodu specjalnej konstrukcji było pomysłem Sawickiego, pomysłem, trzeba przyznać, bardzo szczęśliwym. Samochód nasz poko-

nywał bez zarzutu wszelkie trudności terenowe, pozwalając na szybkie przenoszenie się całej wyprawy, złożonej niekiedy z 7 osób i obciążonej bogatym balastem naukowym. Nawet gdyśmy pewnego razu utknęli w grząskim bagnie w Bessarabji, po włączeniu motoru do przymocowanej do przodu podwozia szpuli z liną stalową, której drugi koniec zaczepiliśmy o pobliskie drzewo, udało się nam samochód łatwo z bagna wyciągnąć. Prócz zagadnienia komunikacji, rozwiązuje także samochód doskonale zagadnienie mieszkaniowe i aprowizacji, gdyż mieliśmy ze sobą zapasów na dni kilka. W wyprawach eksploracyjnych jest też należycie skonstruowany i zaopatrzony samochód nieocenioną pomocą.

Pierwsza wyprawa samochodowa Sawickiego była wyprawą w całym tego słowa znaczeniu próbną. Uważał on za nieodzowne przed ekspedycją skierowaną gdzieś dalej, w tereny zupełnie nieznanne, zorganizować wyprawę na mniejszą skalę w

kraju. Chodziło tu nie tylko o wypróbowanie, lecz wręcz o ustalenie zasad zarówno technicznej jak i naukowej organizacji dalszych wypraw. Doświadczenia wyniesione z tej pierwszej, próbnej wyprawy miały służyć za punkt wyjścia do projektowania wypraw następnych.

Wybrano teren najtrudniejszy z punktu widzenia technicznego i najmniej znany pod względem naukowym, jeśli chodzi o Rzeczpospolitą — nasze Kresy wschodnie, — aby mieć przedsmak warunków, jakie czekają dalsze z kolei ekspedycje. Z tej pierwszej już wszakże wyprawy wyniesiono wiele nader cennego materiału naukowego, który został zebrany w 1 tomie wydawnictwa „Scientific results of the voyages of the „Orbis“, i wiele ważnych spostrzeżeń natury technicznej. Uniknięto natomiast wszelkich możliwych przykrych niespodzianek. Wyprawa zatem udała się znakomicie.

Ta 6-cio tygodniowa podróż w wyniku swym dowiodła, że przy tych możliwościach technicznych, jakie zapewnia podróż automobilowa, przy odpowiednio dobranym zespole naukowym, można osiągnąć wyniki imponujące przy minimalnym wkładzie finansowym.

Druga wyprawa była skierowana do Azji Mniejszej. Do zespołu naukowego wyprawy należał, prócz L. Sawickiego i szofera J. Szejna, znakomity orientalista krakowski, Tadeusz Kowalski, przeprowadzający badania nad dialektami języków wschodnich i zbierający prócz manuskryptów i pieśni ludowych jeszcze materiały etnograficzne. Geolog państwowy Bohdan Świderski, interesujący się problemami tektoniki, zbierał obserwacje petrograficzne i stratygraficzne. Następnie, Radca Poselstwa Rzeczypospolitej w Turcji p. Zygmunt Vetulani uzupełniał swe, prowadzone od dłuższego czasu studia ekonomiczne nad Turcją. Podobne zainteresowania miał turecki uczestnik wyprawy, prof. Uniwersytetu Konstantynopolańskiego Sadi Bey. Oddawał on także cenne usługi ekspedycji, pośrednicząc w stosunkach z miejscowymi władzami.

Zespół był dobrany doskonale. Trzech uczestników mówiło swobodnie po turecku, trzech umiało prowadzić auto. Wszyscy zaś byli tak ożywieni duchem współpracy, że nawet poważne niepowodzenia techniczne nie zdołały im w zdobyciu bardzo cennych wyników naukowych przeszkodzić.

Pragnąc wykorzystać dojazd do właściwego terenu studjów, zorganizował Sawicki swą drugą ekspedycję na dwie zmiany. A mianowicie: zespół zamierzający pracować w Anatolji dosiadł auta dopiero w Konstantynopolu, w pierwszych dniach sierpnia. W czasie dojazdu zaś, który pokrywać miał Mołdawję (przelotnie), Dobrudżę, wschodnią Bułgarię i Turcję europejską, pracowała grupa złożona z pp. Marjana Sokołowskiego, botanika, Józefa Obrębskiego, etnografa i Marjana Książkiewicza, geologa. Niestety, niepowodzenia technicznej natury, o których już wspominałem, oraz zakaz przejazdu przez zmilitaryzowaną strefę Czataldży, wydany przez Sztab Generalny Turecki, zmusiły Sawickiego do rezygnacji z bułgarskiej i tureckiej części tego planu i do wysłania auta z Constanzy do Stambułu drogą morską.

W części drugiej tej ekspedycji, to znaczy na terytorjum małoazjatyckim, dała się między innymi zauważyć pewna, bardzo cenna właściwość podróży automobilowej. Naogół, miesiące letnie uważane są za nienadające się do podróży po Anatolji. Okazało się wszakże, że w aucie, i to wentylovanem elektrycznie jak Orbis, nie odczuwa się szkodliwego wpływu upałów, dochodzących do 40°, prawie wcale. Korzysta się zaś ze wspaniałej i stałej pogody panującej w Anatolji latem.

Marszruta ekspedycji prowadziła początkowo wzdłuż całego półwyspu Bitynji, przez centrum produkcji tytoniowej Hendek do Gerede, skąd w prostej prawie linii do Angory, do owego starożytnego, sztucznie przez rząd Ghazi odmlodzonego i desygnowanego na stolicę Nowej Turcji, w sercu anatolijskich stepów położonego grodu. Odcinek od Gere-

de do Angory był dotąd pod względem geograficznym i geologicznym tak dobrze jak nieznan. Zamiast naprzykład oznaczonej na najnowszej mapie geologicznej Anatolji (Malika) jednostajnej wyżyny wulkanicznej, odkryto wspaniałe serje utworów jurajskich i kredowych.

Z Angory udała się wyprawa na badania we wschodniej połaci gór Pontyjskich, przecinając je dwa razy w kierunku południkowym i osiągając w międzyczasie brzeg morza Czarnego w Samsun. Dalej leżało w programie zbadanie Antitaurusu. Lecz oto za Siwas spotkała auto poważna przygoda. Złamała się mianowicie jedna półośka. Gdy naprawiono ją po kilku dniach pracy w zupełnie nienadających się do wykonywania podobnych robót warsztatach w Siwas i ruszono już w dobrej myśli dalej — na pierwszym kilometrze drogi pękły odrazu dwie półośki. I stało się to w punkcie największej odległości od kraju i od Stambułu.

Powrót do Siwas byłby bezcelowy. Trzeba było raczej kierować się za wszelką cenę naprzód, na spotkanie zamówionych w Konstantynopolu lub Paryżu nowych osiek. Zaprzężono zatem do samochodu cztery pary anatolijskich wołów i próbowano kontynuować drogę ku ośrodkom cywilizacji przez Kaisarih. Ten wszakże skombinowany i straszliwie powolny sposób lokomocji nie mógł zadowolić uczestników wyprawy. Postanowiono rzecz iście desperacką: rozwiązanie wyprawy. T. Kowalski i B. Świdorski zajęli miejsca w popularnych arbach i pożegnali pozostałych uczestników ekspedycji, decydujących się na konwojowanie zdezolowanego samochodu.

A gdy minęła godzina rozstania, szefowi zaświtała myśl kapitalna. Ponieważ z obu tylnych osi pękły tylko dwie półośki, przełożono obie półośki do jednego dyferencjału i usiłowano jechać „połową parą”. Eksperyment był ryzykowny, mógł się nie udać — a wtedy auto znalazłoby się w jeszcze gorszym niż w Siwas położeniu.

Ale nigdy chyba przysłowie „audaces

fortuna juvat” nie okazało się prawdziwsze. Po 10 godzinach pośpiesznej pracy gorączkowej auto na „drewnianych osiach” ruszyło w pogoń za defetystami. Dognano ich na 25 km. przed Kaisarih.

W Kaisarih, dzięki uprzejmości filji zakładów Junkersa wykonano dwie ośki należących rozmiarów tak solidne, że dojechały już bez szwanku do Krakowa. Aby zaś wyzyskać kilkudniowy przymusowy postój w tem mieście, poddano szczegółowym badaniom północne stoki masywu górskiego Erdschias Dagh, znanego dotąd li tylko od strony południowej.

Z Kaisarih przez Akseraj skierowano się następnie ku położonemu wśród stepów anatolijskich jezioru Tus-Tschöllü, przecinając je po słynnej grobli wpoprzek. Jezioro było pokryte tak grubą i twardą powłoką solną, że ślady pozostawione na niej przez auto żywo przypominały ślady na świeżym śniegu.

Gdy następnie w Konia T. Kowalski zajmował się w ciągu paru dni studjowaniem bezcennych skarbów muzeum i biblioteki tego miasta — ekspedycja wykonała wypad geograficzno-geologiczny do jeziora Beyschehir, przywożąc z tego wypadu nader cenne obserwacje. Jest to dobry przykład godzenia podczas podróży automobilowej nawet bardzo rozbieżnych interesów poszczególnych uczestników ekspedycji.

Od Konia rozpoczęła się już droga powrotna. Lecz nawet i na tym odcinku, w pobliżu sieci kolejowej i w pobliżu większych osiedli ludzkich czekały ekspedycję niespodziane odkrycia naukowe pierwszorzędnej wagi. Gdzie naprzykład według map najnowszych geologicznych miały się znajdować li tylko utwory plioceniczne — wzniosły się masywne twory granitowe, wapienne i wulkaniczne. W pewnej wiosce na północ od Seidi Ghazi T. Kowalski w skromnym nauczycielu szkoły wiejskiej odkrył kolegę po fachu, który opracowywał wielki słownik turecko-nogajski i zebrał mnóstwo małoazjatyckich piosenek ludowych.

Z Mudania na brzegu morza Marmara

automobil drogą morską przeprowiono do Sztambułu. Ponowny bowiem przejazd przez Bitynję z warunkiem ominięcia jedynej możliwej, przechodzącej przez zmilitaryzowaną strefę Ismidu drogi nie uśmiechał się żadnemu z członków ekspedycji.

Trzecią ekspedycję miał zamiar skierować Sawicki do Syrii. Rozpoczął już nawet za pośrednictwem Ministerstwa Spraw Zagranicznych niezbędne w tym celu pertraktacje z odpowiednimi władzami francuskimi oraz zaczął kompletować odpowiedni zespół. Wyprawa małaazyjska

szła z Krakowa dnia 1 lipca rano, przebywając odległość do granicy polsko-rumuńskiej pod Śniatyniem w ciągu 48 godzin. Granicę przekroczyliśmy 3 lipca rano, spotykając się z wielką uprzejmością i całkowitem zrozumieniem naszych zadań w urzędach granicznych po obu stronach. Powtarzało się to na każdej granicy jaką przekraczaaliśmy i tylko w takich zresztą warunkach podobna podróż była wogóle do pomyslenia.

Po postoju w Czerniowcach, gdzie przyjeżdżaliśmy „na pokład” naszego rumuńskiego



Uczestnicy 3 wyprawy Orbisu. Od lewej str.: A. Beszkow, J. Obrębski, M. Książkiewicz, L. Sawicki, J. Szejna, C. Wakarelski.

A. Beszkow, J. Obrębski, M. Książkiewicz, L. Sawicki, J. Szejna, C. Wakarelski.

wykazała bowiem dobitnie, jak ważną rzeczą jest skompletowanie odpowiedniego zespołu do każdej wyprawy.

Cały szereg jednak napotkanych w pracach przygotowawczych trudności skłonił Sawickiego do zaniechania projektów syryjskich i do skierowania ekspedycji na teren bliższy — na Bałkany.

Skład zespołu ułożył się jak następuje: (prócz Sawickiego i Szejna) uczestnicy dojazdu z poprzedniego roku, p. M. Książkiewicz i J. Obrębski, oraz Tadeusz Wiśniewski, botanik z Warszawy.

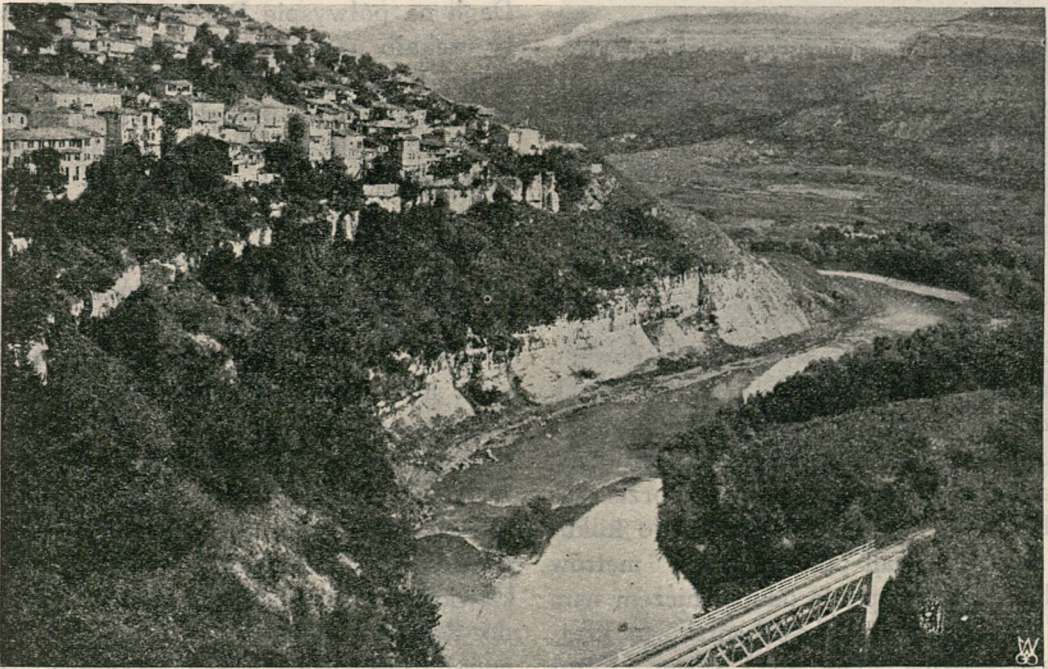
Trzecia ekspedycja Sawickiego wyru-

towarzysza podróży, geografa Tytusa Matrescu, skierowaliśmy się w stronę znanego z historii polskiej Chocimia, aby rozpocząć tam przejazd przez Bessarabję po linii zygzakowatej, w Lipkani, Ataki, Ungzeni, Bendery (obecnie Tighina) dotykając kolejno Dniestru na wschodniej i Prutu na zachodniej granicy tej prowincji. Dojechaliśmy do Ismailu 14.VII, poza obręb Bessarabji wychylając się jedynie do położonych w sąsiedniej Mołdawji pobliskich Jass. Kilkunastogodzinne postoje w Jassach, Kiszyniowie, Akkermanie (obecnie Cetatea Alba) i Ismailu wypełnione były

całkowicie porządkowaniem i wysyłką do Poselstwa Polskiego w Bukareszcie kilkunastu paczek ze zbiorami botanicznymi i geologicznymi. Botanik bowiem, dzięki automobilowi, mógł na rzadka wśród zajętych pod uprawę 98% powierzchni rozszaniach skrawkach stepu zaspokoić swój apetyt florystyczny, geolog zaś ekspedycji pod Kiszyniowem odkrył bogate złoża ciekawych skamielin.

Korzystając z uprzejmości władz wojskowych rumuńskich odbyliśmy motorówką wojskową przejażdżkę po limanie Dnie-

Orbisu w 1927 zajmowała się nim dokładniej, przeto tym razem ograniczyliśmy się jedynie prawie do przejazdu. Odbył się on bez incydentów poważniejszej natury jeśli nie będziemy liczyć uprowadzenia naszego geologa, p. Książkiewicza, którego przytrzymała straż graniczna rumuńska zaniepokojona jego praktykami nad brzegiem morza Czarnego. Sam widok jednak naszego samochodu sprawił, że bez dalszych trudności uwolniono z opresji kol. Książkiewicza, mającego zresztą bogatą przeszłość w tym względzie, gdyż było to



Trnowo, dawna stolica Bułgarii.

strowym oraz po delcie Dunaju, poznając na znacznej przestrzeni te niezwykle ciekawe i charakterystyczne utwory.

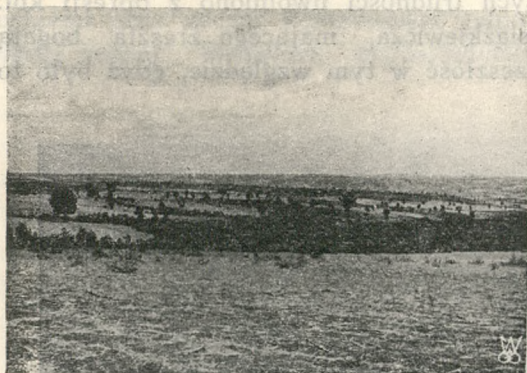
Po pewnych kłopotach, związanych ze znalezieniem odpowiedniego do przewozu samochodu promu, ekspedycja przepłynęła się przez ramiona Dunaju w Ismail i Tulcea, stając dnia 15 lipca na terytorjum Dobrudży i kończąc tam pierwszy etap podróży.

Pobyt nasz w Dobrudży trwał krótko, bardzo krótko jeśli się zważy, że kraj ten pod każdym względem jest tak bardzo interesujący. Ponieważ jednak wyprawa

drugie jeżeli nie trzecie aresztowanie jego na terytorjum Królestwa Rumuńskiego.

Od Razgrądu podróżowaliśmy w składzie zwiększonym do liczby 7 osób. Przybyli mianowicie do składu ekspedycji dwaj Bułgarzy: wydelegowany przez Ministerstwo Oświaty Bułgarii, asystent Muzeum Etnologicznego w Sofji p. Christo Wakarelski, dobrze znany kołom naukowym polskim doktorant Uniwersytetu Warszawskiego i delegat Uniwersytetu Sofijskiego p. A. Beszkow, geograf ekonomista, istna encyklopedia wiadomości o Bułgarii.

Po krótkim postoju w Trnowie, jednym z najbardziej malowniczych miast jakie znam, skierowaliśmy się sakramentalnym zygzakiem przez Twrdicę, Sliven o Osman Pazar do Warny, przejeżdżając dwa razy wpoprzek przez góry Bałkanu i studując zwyczajnie ludności, budowę geologiczną i szatę roślinną tych wspaniałych górotworów.



Krajobraz Tracji w okolicy Wojniki.

W Warnie wyekspedjowaliśmy znów do Poselstwa Polskiego w Sofji szereg paczek ze zbiorami, poczem wzdłuż brzegu morza Czarnego skierowaliśmy się na południe, przecinając po raz już trzeci wpoprzek góry Bałkanu. Znacznie obniżone, do kilkuset zaledwie nad poziom morza metrów dochodzące wschodnie odnoży niczem nam nie przypominały wysokogórskiego krajobrazu z okolic Twrdicy i Sliven. Przez niesłychanie oryginalne starożytne miasto Mesemvria, zbudowane na wyspie i łączące się z lądem stałym li tylko zalewaną podczas burz falami groblą, przez centrum produkcji soli z wody morskiej — Anchialo dotarliśmy do największego portu bułgarskiego, do Burgas.

Zwiedzenie leżących na południe od Burgas niezwykle ciekawych a zupełnie prawie nieznanymi gór Strandża napotkało na nieprzewyżnione trudności z racji braku jakichkolwiek dróg na całym ich terenie poza ścieżkami dla pieszych. Z konieczności musieliśmy się zastosować do marszrutu wytyczonej nam przez Urząd Drogowy i po wizycie w Sozopolu, mieście, które nie

ma żadnej ulicy dostępnej dla samochodów, lecz szczyli się posiadaniem szkoły rybackiej, ruszyliśmy jedyną dostępną dla auta drogą do stolicy gór Strandża, do Małko Trnowo. Niestety, szosa, początkowo świetna, skończyła się wnet i przeszła w tak karkołomną ścieżynę, że zrezygnowaliśmy z auta i pozostałe do miejsciny kilkanaście kilometrów przeszliśmy pieszo.

Następnie, przez Jambol skierowaliśmy się do Svilengradu (dawniej Mustafa Pasa), zamierzając tam przekroczyć granicę turecką celem poznania tureckiej części gór Strandża i masywu górskiego Tekir Dagħ na półwyspie Dardaneelskim. Niestety, czekało nas w Jedwabnym grodzie (Svilengrad) kompletne rozczarowanie. Władze bowiem graniczne tureckie, wbrew zapewnieniom naszego poselstwa w Angorze, nic o naszej ekspedycji nie wiedziały. Nie było więc mowy o kontynuowaniu na odcinku tureckim podróży samochodem.

L. Sawicki nie należał jednak do ludzi rezygnujących łatwo z raz powziętych zamierzeń. Wobec tego, najbliższym pociągiem udaliśmy się do Stambułu pozostawiając samochód pod opieką szofera w Svilengradzie. W Stambule wskóraliśmy tyle, że władze tureckie wydały zezwolenie na piesze odbycie zamierzonej podróży. To też dnia 13.IX Sawicki wraz z Książkiewiczem i Obrębskim udali się statkiem do Rodosto w celu wykonania przynajmniej częściowego badań w górach Tekir Dagħ oraz zaznajomienia się z turecką Strandżą. Ta część podróży była najbardziej męcząca ze wszystkich. Zmuszeni do noszenia całkowitego bagażu osobistego i naukowego, w upale wynoszącym często około 39° w cieniu, odczuli dopiero jej uczestnicy, czem dla ekspedycji jest auto. Poza to wiele utrudnień doznano od władz tureckich, nieuprzedzonych o wycieczce i odnoszących się do niej z zaiste prymitywną nieufnością i podejrzliwością, mimo posiadania przez jej uczestników wszelkich niezbędnych do podróży w tym pierwotnym kraju papierów.

Dnia 23 sierpnia ruszyliśmy dalej autem na południe, posuwając się wzdłuż granicy

greckiej przez wschodnie pasma gór Rhodope. Zakątek ten, najmniej chyba zaludniony z całej Bułgarii, posiada urok niezaprzeczonego dzięki rozległym krajobrazom i łagodnym zarysom gór, pokrytych niskopiennymi lasami dębowymi. Zupełnie niespodziewanie znaleźliśmy tu wspaniałe szosy; poruszaliśmy się więc z łatwością po tych, kryjących niezwykle bogactwa kruszcowe górach. Zwiedziliśmy po drodze kopalnie ołowiu i miedzi, prowadzone systemem odkrywkowym, niesłychanie prymitywnie, pomimo wielkiego bogactwa metalu w rudzie. Cała trudność polega tu nie na wydobyciu, lecz na transporcie rudy do bardzo znacznie odległych kolei żelaznych.

W dalszej podróży zawitaliśmy po opuszczeniu gór Rhodope do znanego z niedawnego trzęsienia ziemi Płowdiwu (Filipopol). Byliśmy zdumieni szybkością, z jaką zrujnowane zupełnie prawie miasto powstało z gruzów. Pamiętano tu dobrze pociąg sanitarny polski i sentyment dla Polski jest w okolicy nawiedzanej przez trzęsienie ziemi o jeszcze jeden stopień wyższy, niż w pozostałej Bułgarii.

W dalszej drodze skierowaliśmy się znów ku górcom Bałkanu, zwiedzając pola różane i fabrykę olejku pod Karłowem i osiągając w pieszym wypadzie jeden ze szczytów, Weżen. Stamtąd skierowaliśmy się do Sofji, gdzie postój prawie całkowicie wypełniło nam pakowanie i przygotowywanie do wysłania do kraju naszych zbiorów. Szczególniej geolog mógł się poszczycić imponującym wagowo przynajmniej rezultatem, gdyż zbiory jego z Bułgarii ważyły przeszło 400 kg. Zbiory botaniczne imponowały raczej objętością.

Po ukończeniu tych związanych bezpośrednio z naszą pracą czynności, udaliśmy się na audjencję do bułgarskiego ministra oświaty i wreszcie byliśmy podejmowani z prawdziwie staropolską gościnnością przez radcę Poselstwa Polskiego w Sofji, p. Klimeckiego.

W położonej u stóp najwyższego na półwyspie Bałkańskim masywu górskiego Mussallah (3005 m.) Czamkorji, przytrafił się nam po raz pierwszy poważniejszy

defekt w samochodzie. Z racji konieczności sprowadzenia części wymiennej z Sofji, staliśmy w Czamkorji przez trzy dni wycieczkując w jej okolicy. W dalszej drodze przez przełom Maricy pod Mominą Klisura i przez zachodnie Rhodope udaliśmy się do Macedonji, zamierzając poddać szczegółowym badaniom bardzo mało znaną, południową część legendarnych marmurowych gór Pirin. Jako bazę dla pieszych wycieczek mieliśmy tam niesłychanie oryginalne miasto, zbudowane całkiem w ciasnych a głębokich wąwozach piaszczystych, Melnik.

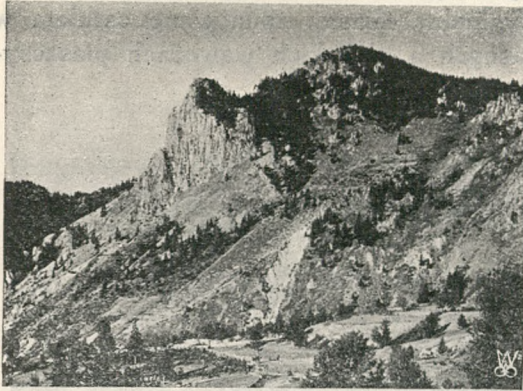


Krajobraz wysokogórski. Perelik we wschodnich Rhodope. (2174 m.).

Po powrocie z Arab Misiri skierowaliśmy się ku granicy jugosłowiańskiej, którą przekroczyliśmy 9 września, rozpoczynając powrót do kraju. Byliśmy już zbyt strudzeni dziesięcioletnią bezustanną wyteżoną pracą, aby nie powitać tego z radością. Zresztą, jeśli chodzi o stronę botaniczną np., to pora była tak spóźniona i okres wegetacyjny tak definitywnie zakończony, że nie było mowy nawet o zebraniu jakiegoś ciekawszego materiału. Geologicznie zaś i etnograficznie wkraczaliśmy na zupełnie odrębne od studjowanych przez nas dotąd obszary, w których kilka dni przeznaczonych w marszrucie na przejazd przez Serbję niewieleby nam dało. To też jechaliśmy pośpiesznie na północ ku wielkiemu żalowi naszego jugosłowiań-

skiego towarzysza, prof. Uniwersytetu w Skoplje, Jovanovicza.

Tutaj rozpoczął się także tragiczny koniec wyprawy. Po spożyciu w miasteczku Knjaževac kolacji mięsnej, poczuliśmy się, a specjalnie Sawicki i szofer Sztejn, niedobrze. Gdyśmy po znacznych trudnościach ze znalezieniem odpowiedniego statku przeprawili się przez Dunaj do Rumunii i kontynuowali podróż do kraju, obja-



Skały bazaltowe w okolicach Pasm.

wy choroby nietylko że nie ustępowały, lecz wzmagaly się. Pomimo to Sawicki nastawał na kontynuowaniu podróży i jechaliśmy. Jechaliśmy zresztą coraz to wolniej, gdyż auto pozbawione troskliwej opieki coraz to bardziej chorego szofera raz za razem odmawiało posłuszeństwa. Tak przejechaliśmy przez cały Siedmiogród; przy kierownicy zmieniali się kolejno Sawicki i Sztejn. Aby tylko dojechać do granicy. Aż wreszcie, na granicy Bukowiny

szofer poczuł się tak źle, że kategorycznie odmówił prowadzenia auta i udał się do lekarza. Stwierdzono u niego silne zakażenie paratyfoidalne i zaordynowano natychmiastowe odstawienie do szpitala. Wobec tego, pozostawiając auto w Dorna Watra udałem się natychmiast z p. Sztejnem koleją do Czerniowiec i tam oddałem go do miejskiego szpitala zakaźnego. Ze szpitala tego już p. Sztejn nie wyszedł.

Gdy wieczorem tegoż dnia przybyło do Czerniowiec prowadzone przez wynajętego w Dorna Watra szofera auto ekspedycyjne, wraz z Dr. Matrescu perswadowaliśmy Sawickiemu by pozostał w szpitalu i poddał się racjonalnej kuracji. Pomimo to wszakże, dnia następnego ruszyliśmy ku granicy polskiej, stając w Śniatyniu dn. 25 września wieczorem.

Dopiero wobec poważniejszego, wymagającego dłuższej naprawy defektu, zgodził się Sawicki opuścić w Jaworowie samochód i koleją przybył do Krakowa, gdzie w kilka dni potem, dnia 3 października zmarł. Lekarze stwierdzili u niego, prócz zakażenia paratyfoidalnego, także malarję tropikalną, której nabawił się prawdopodobnie w okolicy Strumicy, w Macedonji.

Wyprawa Orbisu na Bałkan w 1928 r. nie może być ostatnią. W podobnej lub w innej postaci, szereg wypraw naukowych polskich powinien być kontynuowany. Inicjatywa Sawickiego w tym kierunku nie może pójść na marne. Nie może braknąć polaków tam, gdzie uczeni całego świata współpracują nad poznaniem naszego globu.

IRENA BOBRÓWNA.

UGIĘCIE PROMIENI MOLEKULARNYCH ¹⁾

Wkrótce po ogłoszeniu pierwszych prac de Broglie'a, dotyczących mechaniki falowej (zob. Wszechświat Nr. 2, str. 58) O. Stein, niepospolity eksperymentator,

znany badacz promieni materjalnych, złożonych z atomów lub cząstek pary lub gazu, wypowiedział myśl, iż z pomocą promieni materjalnych dałoby się stwierdzić doświadczalnie falową naturę materji.

Od tej chwili (1926 r.) ukazał się szereg prac, wykazujących istnienie dyfrakcji

¹⁾ Promieniem molekularnym nazywamy wiązkę atomów lub cząstek, biegnących w próżni tak, że kierunki ich ruchu są niemal ściśle jednakowe.

i interferencji elektronów (zob. Wszechświat Nr. 2), falowa natura elektronu została więc w zupełności stwierdzona, założenia teorii de Broglie'a potwierdziły się tutaj całkowicie.

Stwierdzenie falowej natury promieni cząsteczkowych było jednakże zagadnieniem bardzo trudnym i Stern zużył kilka lat na opracowanie konstrukcyjne swej metody badania. Pierwsza praca Sterna, dotycząca tego zagadnienia, wykonana wspólnie z Knaue'em ukazała się dopiero w 1929 roku.

Zasadniczo metoda Sterna otrzymywania promieni materjalnych przedstawia się w następujący sposób. Gaz lub parę doprowadzono do naczynia zaopatrzonego w wąską szczelinę, przez którą promienie wychodzą do próżni w postaci pęku rozbieżnego, dalej promienie spotykają drugą szczelinę, która wydziela z tego pęku promieni wąską wiązkę prawie równoległą; na drodze wiązki ustawiono zwierciadło, od którego promienie powinny się odbić lub siatkę, na której powinny się ugiąć. (Rys. 1).

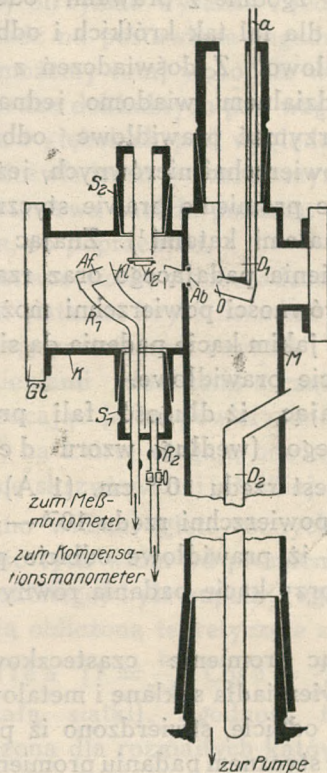
Ażeby zbadać promienie odbite czy też ugięte, ustawiono na ich drodze puszkę z wąską szczeliną, do której promienie wpadają. Natężenie promieni odbitych czy też ugiętych, które mierzy się liczbą atomów lub cząsteczek odbitych czy ugiętych pod danym kątem i wpadających do puszki, wyznaczano zapomocą manometru Piraniego.

Główną częścią manometru Piraniego jest drucik metalowy; dla zmierzenia zmian ciśnienia w jakimś naczyniu (w danym przypadku w puszcze, chwytającej promienie), umieszcza się w nim ów drucik, zaś końce jego wyprowadzone na zewnątrz włącza się do jednej z gałęzi mostku Wheatstone'a.

Gdy w naczyniu znajduje się więcej lub mniej cząsteczek, zmienia się wówczas ciśnienie gazu i zmienia się również jego przewodnictwo cieplne: gaz odprowadza więcej lub mniej ciepła od drucika ogrzewanego prądem elektrycznym, skutkiem czego zmienia się temperatura drucika, a wraz

z nią jego opór elektryczny; te zmiany oporu, proporcjonalne do zmian ciśnienia, odczytuje się na galwanometrze, włączonym do mostku Wheatstone'a.

Pierwsze badania Sterna i Knaue'a dotyczyły odbicia promieni materjalnych



Rys. 1.

a — rurka, przez którą badany gaz dostaje się do aparatu, przechodząc przedtem (koło *o*), przez piecyk, nadający mu właściwą temperaturę. *o* — szpara, przez którą wychodzi pęk cząsteczek gazu. *Ab* — urządzenie, zaopatrzone w szczelinę do wyodrębnienia wiązki. *k₂* — kryształ, na którego powierzchni zachodzi odbicie lub ugięcie wiązki. Pęk odbity lub ugięty wpada do otworu *Af*. Cząsteczki pęku przedostają się przez rurkę *R₁* do manometru, w którym zwiększają ciśnienie.

od powierzchni zwierciadlanych. Długość fali de Broglie'a promieni materjalnych, obliczona według wzoru $\lambda = \frac{h}{mv}$, który w przypadku cząsteczek przybiera postać $\lambda = \frac{30,8}{\sqrt{mT}} \text{ \AA}$ ¹⁾, daje dla wodoru w temperaturze pokojowej wielkość rzędu 1 Å.

¹⁾ *m* jest masą cząsteczki, *v* — jej prędkością, *T* — temperaturą bezwzględną cząsteczek, tworzących promień.

Otrzymanie odbicia zwierciadlanego promieni o tak małej fali jest bardzo trudne, gdyż najdrobniejsze nierówności powierzchni stanowią już przeszkodę przy odbiciu; powierzchnie najlepiej wypolerowane i odbijające promienie widzialne prawidłowo, zgodnie z prawami odbicia, są nierówne dla fal tak krótkich i odbijają je nieprawidłowo. Z doświadczeń z promieniami widzialnymi wiadomo jednakże, że można otrzymać prawidłowe odbicie nawet od powierzchni nierównych, jeżeli rzucać na nie promienie prawie stycznie, pod bardzo małymi kątami¹⁾. Znając długość fali promienia padającego oraz rząd wielkości nierówności powierzchni można obliczyć przy jakim kącie padania da się otrzymać odbicie prawidłowe.

Zakładając, iż długość fali promienia materjalnego (według wzoru de Broglie'a) jest rzędu 10^{-8} cm. (1 Å), a nierówności powierzchni rzędu 10^{-5} — 10^{-6} cm, obliczono, iż prawidłowe odbicie powinno nastąpić przy kącie padania równym kilku minutom.

Rzucając promienie cząsteczkowe He i H₂ na zwierciadła szklane i metalowe i badając ich odbicie, stwierdzono iż przy dostatecznie stycznym padaniu promieni otrzymuje się częściowo prawidłowe odbicie, przyczem tem większa część promienia odbija się prawidłowo, im mniejszy jest kąt padania. Obszar kątów padania, przy którym to odbicie daje się zauważyć, zgadza się z przytoczonymi wyżej oszacowaniami, opartymi na wzorze de Broglie'a. Po obniżeniu temperatury przy danym kącie padania (a więc po zwiększeniu λ) otrzymywano odbicie znacznie silniejsze.

Wszystkie te fakty zdają się wskazywać na to, iż z cząsteczką materjalną jest związana fala, która odbija się od powierzchni zwierciadlanej tak samo, jak promień widzialny.

Dalszym etapem pracy Sterna i Knauera było zbadanie, czy promienie materjalne wykazują zjawiska ugięcia i interferencji.

¹⁾ Za kąt padania przyjmujemy wszędzie kąt utworzony przez kierunek promienia z powierzchnią.

Z badań nad załamaniem promieni Röntgena wiadomo, iż współczynnik załamania tych promieni różni się bardzo mało od jedności, jest mianowicie mniejszy od jedności o wielkość rzędu 10^{-5} — 10^{-6} . Po przejściu więc promienia z powietrza lub próżni do danego ośrodka następuje załamanie, a w pewnych przypadkach, w razie dostatecznie małych kątów padania czyli prawie stycznego padania promieni, następuje całkowite odbicie.

Compton i Doan, rzucając w ten sposób wiązkę promieni Röntgena na siatkę dyfrakcyjną, wyrysowaną na metalu, otrzymali silną wiązkę odbitą, a z obydwóch jej stron szereg widm ugiętych.

Należy zaznaczyć, że teoria siatki, na którą padają promienie prawie styczne różni się nieco od teorii siatki, użytej w zwykły sposób. Mianowicie rozszczepienie siatki dla wiązek stycznych jest znacznie większe, niż dla wiązek normalnych.

Ponieważ długość fali, związanej z cząsteczką materjalną, jest tego samego rzędu wielkości co fali röntgenowskiej (ok. 1 Å), należało przypuszczać, że fale te muszą również wykazać zjawisko ugięcia na siatkach rysowanych na metalu lub szkłe przy prawie stycznym ich użyciu.

Jednakże doświadczenia Sterna i Knauera, wykonane z takimi siatkami, przy kątach padania od $0,5 \cdot 10^{-3}$ do $3 \cdot 10^{-3}$, nie dały żadnych wyników pozytywnych. Ugięcia pierwszego rzędu leżały za blisko od promienia odbitego bezpośrednio i były skutkiem tego zamaskowane przez promień odbity, zaś dalsze maxima ugięcia były zbyt słabe, aby je można było zaobserwować.

Wobec tego przystąpiono do badania ugięcia promieni materjalnych na siatkach krystalicznych. Tutaj można było stosować większe kąty padania, gdyż stała siatki krystalicznej jest bardzo mała, rzędu 10^{-8} cm. i kąty ugięcia są o wiele większe. Stosowano więc kąty padania od kilku do kilkudziesięciu stopni.

Najlepsze wyniki otrzymali Stern i Knauer w przypadku kryształu NaCl i promieni cząsteczkowych He. Pomiary ich

wykazały, że przy pewnych kątach padania otrzymuje się bardzo silne odbicie, przytem tem silniejsze, im czystsza jest powierzchnia kryształu, im niższa jego temperatura ¹⁾ i im wyższa temperatura promienia (im krótsza jest fala padająca — im bliższa jest do długości fal röntgenowskich, do których stosują się wyżej przytoczone doświadczenia z odbiciem i ugięciem na siatkach).

Istnienie takiego silnego odbicia przemawia za naturą falową promieni cząsteczkowych.

Istotne potwierdzenie ich natury falowej dały pomiary natężenia promieni, wychodzących z kryształu pod innymi kątami, niż kąt odbicia.

Jeżeli powierzchnia krystaliczna działa jako siatka skrzyżowana, to w płaszczyźnie promienia padającego i odbitego powinny się znajdować widma ugięte, odpowiadające poszczególnym siatkom linjowym, jakie można wyróżnić w siatce krzyżowanej. ²⁾

Ze znanego wzoru siatkowego można obliczyć, pod jakim kątem otrzyma się te ugięte widma. Doświadczenie potwierdziło dane przypuszczenie: dla promieni He i siatki NaCl otrzymano widmo pierwszego rzędu w obliczonej odległości od promienia odbitego.

Jednakże doświadczenia te nie były całkowicie przekonujące, ponieważ natężenia widm ugiętych promieni He były słabe i nie można ich było otrzymać dla innych promieni (H i Ne).

Wobec tego Stern wraz z Estermannem (Zs. f. Ph. 1930 r. t. 61, str. 95) przeprowadzili szereg nowych doświadczeń

¹⁾ Z obniżeniem temperatury powierzchnia kryształu staje się jak gdyby równiejsza — zamiera ruch cieplny atomów siatki, który odgrywa tę samą rolę przy odbiciu, co nieprawidłowości powierzchni polerowanych.

²⁾ Np. na powierzchni krystalicznej na której atomy umieszczone są w wierzchołkach stykających się z sobą kwadratów możemy wyróżnić między innymi 2 siatki linjowe o układzie „rys” równoległych do boków kwadratów, 2 siatki z „rysami” równoległymi do przekątnych kwadratów i t. p.

czeń w celu ostatecznego wyjaśnienia zagadnienia.

Przedewszystkiem dzięki wielkiemu talentowi eksperymentatorskiemu ulepszyli znacznie swą aparaturę, usuwając możliwe źródła błędów i zestawiając ją w ten sposób, aby otrzymać wyraźną i jednoznaczną odpowiedź na postawione zagadnienie.

Nie możemy tutaj wchodzić w szczegóły tych bardzo dokładnych pod względem wykonania i głębokich pod względem obmyślenia doświadczeń — zaznaczymy tylko, że podstawowa zasada pomiaru pozostała ta sama, co poprzednio.

Wykonano liczne doświadczenia z rozmaitemi siatkami krystalicznymi — najlepsze, najwyraźniejsze wyniki otrzymano z promieniami złożonemi z cząsteczek He i H₂, rzucając je na powierzchnię łupliwości LiF, na której ulegają one ugięciu, jak na siatce skrzyżowanej płaskiej.

Badano widma ugięte różnych rzędów, odległość tych widm od promienia środkowego (odbitego) była zupełnie zgodna z odległością obliczoną teoretycznie z wzoru de Broglie'a ($\lambda = \frac{h}{mv}$; $\cos \beta = \frac{\lambda}{d}$, gdzie d jest stałą siatki). Zgodność ta została sprawdzona dla rozmaitych kątów padania, maksymalne kąty padania wynosiły około 18°, gdyż mniej więcej przy kątach padania do 20° otrzymuje się prawidłowe odbicie, przy większych kątach zdolność odbijająca gwałtownie spada.

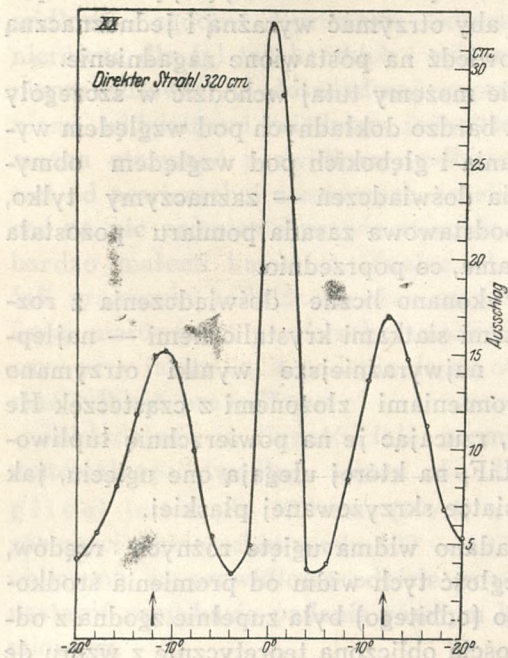
(Przypomnimy, iż, rzucając promienie cząsteczkowe na powierzchnie wypolerowane, dla otrzymania prawidłowego odbicia należało stosować kąty kilkuminutowe, w przypadku siatki krystalicznej można stosować kąty padania tak duże, gdyż nierówności powierzchni, które poprzednio były rzędu 10⁻⁵ cm, obecnie są rzędu 10⁻⁸ cm. — odpowiadają amplitudzie drgań cieplnych jonów siatki krystalicznej).

Następnie zmieniano długość fali de Broglie'a, zmieniając temperaturę promienia w granicach od 100° K do 580° K. ¹⁾ We wszystkich przypadkach otrzymano

¹⁾ T. j. od — 173° C do + 307° C.

zupelną zgodność w granicach dokładności doświadczenia pomiędzy wartościami maximum obliczonych i zaobserwowanych.

Zmieniano również długość fali, zmieniając rodzaj gazu (brano He i H₂ — zmiana



Rys. 2. „Direkter Strahl” oznacza natężenie wiązki pierwotnej. Wiązka odbitej odpowiada tylko ok. 32 cm., t. j. wiązka ta zawiera ok. 0,1 całkowitej liczby cząsteczek. Każdej z dwóch wiązek ugiętych odpowiada ok. 17 cm.

m) i w tym przypadku położenie maximum ugięcia zgadzało się z teoretycznym.

Np. maximum ugięcia dla He w temperaturze pokojowej wypadło w tej samej odległości co maximum dla H₂ w dwa razy wyższej temperaturze bezwzględnej

($\lambda = \frac{30,8}{\sqrt{mT}}$ Å, dla He *m* jest dwukrotnie większa, więc aby otrzymać dla H₂ to samo λ należy *T* dwukrotnie zwiększyć).

Na rysunku 2 mamy krzywą, przedstawiającą ugięcie promieni He na kryształ LiF, pośrodku widzimy bardzo silny promień odbity, z obydwóch jego stron mamy mniej silne widma ugięte pierwszego rzędu (za rzędne krzywej wzięto odchylenia galvanometru — proporcjonalne do natężenia promieni).

Na zasadzie doświadczeń Sterna i Estermana widzimy więc, że, gdy promienie złożone z cząsteczek gazu trafiają na płytkę krystaliczną, rozkład natężeń w promieniowaniu odbitem i rozproszonym odpowiada w zupełności rozkładowi natężeń, który otrzymuje się przy ugięciu fali optycznej na siatce skrzyżowanej. Fakty te stwierdzają niezbicie falową naturę materji: związana z cząsteczką materialną, fala odbija się i ugina według praw, którym podlegają wszelkie znane nam procesy falowe.

PIOTR SŁONIMSKI.

Z ZAGADNIEN GENEZY KRWI U KRĘGOWCÓW.

Sprawa pochodzenia krwi u kręgowców należy niewątpliwie do najbardziej złożonych zagadnień nauk morfologicznych. Na ogrom trudności do tej pory niewyjaśnionych wskazuje obfitość zebranego materiału, jak również i żywo toczony od wielu lat spory, dalekie jeszcze od decydującego rozstrzygnięcia.

Kwestje, związane z zagadnieniem pochodzenia krwi, interesują przedstawicieli różnych nauk biologicznych (histologów, embriologów, anatomo - patologów etc.). W związku z tem zaznaczyło się kilka odrębnych kierunków. Zwłaszcza silny bar-

dzo jest rozdzźwięk między kierunkiem badań histologicznych a embriologicznych.

Najwybitniejszym przedstawicielem pierwszego kierunku był świeżo zmarły badacz rosyjski A. Maximow († 1928), reprezentujący zwłaszcza punkt widzenia teorii unitarystycznej, t. j. wyprowadzającej wszystkie elementy krwi z jednej wspólnej komórki macierzystej. Musimy nieco bliżej poznać szczegóły spuścizny, którą nam ten płodny badacz pozostawił.

Według Maximowa pierwsze komórki krwi, już wolno pływające w osoczu, zjawiają się jednocześnie z pierwszym

związkiem serca i naczyń (śródbłonkiem jednowarstwowym). Wszystkie te trzy zasadnicze składniki układu krwionośnego (związek serca, naczyń i krwi) wyprowadza Maximow, wraz z grupą innych autorów, z mezenchymy, powstawać mającej ze środkowego listka zarodkowego czyli mezodermy. Termin mezenchyma użyty tu jest w sensie tkanki łącznej zarodkowej (Jolly) a związek między składnikami krwi i tkanki łącznej podkreślany jest specjalnie w wielu pracach (Mjassojedoff).

Według Maximowa w ustroju kręgowców zarówno we krwi, jak i w obrębie tkanek łącznych ¹⁾ wyróżnić możemy trzy duże grupy komórek, a mianowicie:

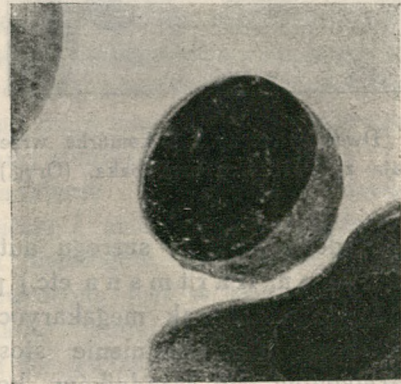
1) Komórki tkanki łącznej stałe (*fibrocyty* względnie *desmocyty*), rozmieszczone wśród istoty podstawowej o najrozmaitszych właściwościach. W grupie tkanek łącznych do nich zaliczane są: a) komórki właściwe tkanki łącznej—*fibrocyty*, b) komórki chrząstkowe (*chondrocyty*) i c) komórki kostne (*osteocyty*). W układzie krwionośnym odpowiednikami ich są komórki śródbłonka naczyniowego (*endothelium*), zwilżane przez płynną istotę międzykomórkową, zw. osoczem krwi.

Wspólnymi cechami wyżej wymienionych komórek są daleko idące swoiste różnicowania oraz brak zdolności aktywnego poruszania się (wędrówki) wśród innych elementów tkankowych. W warunkach prawidłowych nie wykazują one ponadto zdolności żernych (fagocytoza).

2) Komórki wędrujące względnie komórki „wędrujące w spoczynku” (Maximow) zw. inaczej *histiocyty* (Kiyo-no). Są to komórki, jak już z nazwy ich wynika, mogące odbywać wędrówki. Obdarzone są one wybitną zdolnością żerną i posiadać mają swoistą zdolność wchłaniania i gromadzenia różnych ciał kolidalnych. Różnica między *fibrocytami* a *histiocyty* dobrze wi-

doczna po zabarwieniu przyżyciowym (witalnem).

3) Wolne komórki krwi (*hemocyty*), mogące jednak częściowo znajdować się i w obrębie tkanki łącznej. Ta ostatnia grupa nie składa się z komórek jednakowych. W jej obrębie wyróżnia Maximow w dalszym ciągu następujące komórki: a) komórki jeszcze nie zróżnicowane, będące ko-



Rys. 1.

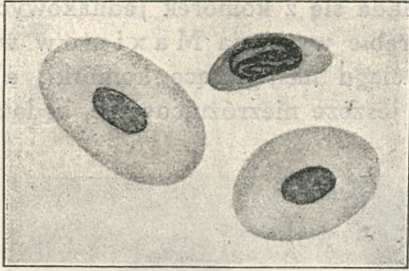
Limfocyt płaza *Amphiuma means*. (Mikrofot. oryg.).

mórkami macierzystymi dla dwóch następnych szeregów ciałek krwi dalej posuniętych w rozwoju. Wraz z uczonym włoskim Ferratą komórki te nazywa Maximow *hemocytoblastami* ¹⁾ a odpowiadać one mają małym i dużym limfocytom innych autorów (patrz rys. 1); b) czerwone ciała krwi (*erytrocyty*), t. j. komórki posiadające hemoglobinę. U ssaków dorosłych elementy te występują we krwi jako formy pozbawione jąder, u większości pozostałych kręgowców jako formy jądrzaste; c) komórki pozbawione tego ważnego barwnika, wśród których u ssaków wyróżnić można: a) białe ciała krwi ziarniste (*granulocyty*—*baso-*, *zasado-*, i *obojętne*) oraz b) spotykane zwykle tylko w szpiku kostnym komórki olbrzymie (*megakaryocyty*). Tym ostatnim komór-

¹⁾ Termin ten podkreśla ich charakter komórek macierzystych dla wszystkich składników komórkowych krwi. Według Maximowa u człowieka i ssaków występują one w tkance szpikowej.

¹⁾ Grupa tkanek łącznych obejmuje poza tkanką łączną właściwą i niektóre inne tkanki, jak np. tkankę chrzęstną i kość.

kom przypisywana jest ważna rola wytwarzania płytek krwi, bezjądrowych tworów, spotykanych we krwi człowieka i wszystkich ssaków (Wright, Downey).

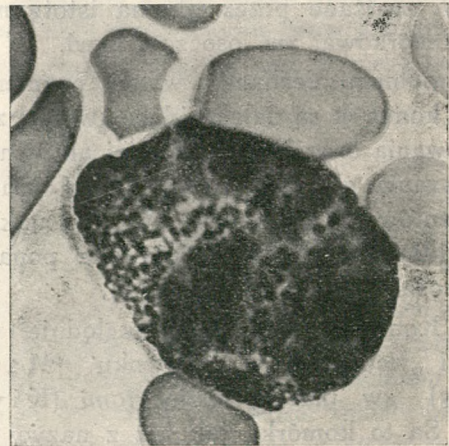


Rys. 2. Dwa erythrocyty i 1 komórka wrzecionowata z krwi serca szczupaka. (Oryg.).

Jak wiadomo z prac szeregu autorów (Dekhuyzen, Hartmann etc.) pozostałym kręgowcom brak megakaryocytów i płytek krwi. Na zagadnienie stosunku megakaryocytów do składników komórkowych krwi niższych kręgowców rzucają światło ostatnie poszukiwania nad krwią płazów, a zwłaszcza badania nad krwią małej salamandry amerykańskiej *Batrachoseps attenuatus* Esch. (Emmel, Słonimski). We krwi bowiem kilku gatunków z rodzaju *Batrachoseps* stwierdzono przeważający odsetek bezjądrowych krwinek, dzięki czemu krew ich upodabnia się do krwi ssaków. Analogicznie do odrywających się z zarodki megakaryocytów bezjądrowych płytek krwi, stwierdzono u przedstawicieli rodzaju *Batrachoseps* odrywanie się bezjądrowych tworów (*tromboplastyd* według Emmela) z komórek wrzecionowatych, nie spotykanych we krwi ssaków. Z obserwacji tych wysnuć można wniosek, iż odpowiednikiem megakaryocytów u wszystkich pozostałych poza ssakami kręgowców są nprawdopodobnie wspomniane wyżej komórki wrzecionowate (trombocyty). Nadmien należy, że wynikiem z poszukiwań Słonimskiego, są to elementy pozawione hemoglobiny i nie mające żadnego związku genetycznego z czerwonymi ciałkami krwi.

Teoria unitarystyczna jest tylko jedną z prób syntezy, wysuniętych przez histolo-

gów dla wyjaśnienia zawitych zagadnień genezy krwi. Inną zupełnie klasyfikację proponują zwolennicy teorii *dualistycznej* (Naegeli, Schriddle). Odrzucają oni bowiem całkowicie przypuszczenie o istnieniu wspólnej komórki macierzystej dla wszystkich ciałek krwi kręgowców. W szczególności teoria ta przedstawia się następująco. W obrębie białych ciałek krwi wyróżnić należy, w myśl klasycznych badań Ehrlicha, dwa odmienne szeregi składników. Jeden z nich, komórki bezzianiste (limfocyty), powstają w obrębie różnych miejsc ciała kręgowców, a mianowicie tam, gdzie istnieją skupienia tkanki limfoidalnej (śledziona, gruczoły limfatyczne etc.). Macierzysta komórka dla szeregu bezzianistego zwie się *limfoblastem*. Białe ciałka krwi z ziarnistością (granulocyty) powstawać mają wyłącznie z odrębnych komórek, zwanych *myeloblastami*. U dorosłych ssaków myeloblasty spotyka się tylko w obrębie czerwonego szpiku kostnego (tkanka myeloidalna) podczas gdy u niższych kręgowców obie tkanki „krwiotwórcze” występować mogą wspólnie. Drugą a nader

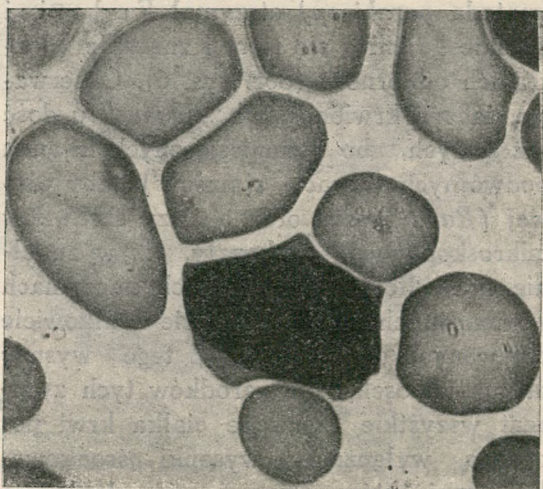


Rys. 3. Granulocyt kwasochłonny z krwi płoża bezpłucnego *Batrachoseps attenuatus* Esch. (Oryg.).

ważną rolę w genezie czerwonego szpiku kostnego, przypisywaną tkance produkowania czerwonego szpiku kostnego, jest zdolność (erytrocytów) ze swoistyonych ciałek krwi (*erytroblastów*). W komórkach macierzystych (*erytroblastów*). Wiadomo bowiem, iż czerwone ciałka krwi używają się w ciał-

gu życia osobnika i ustrój wymaga ich odnowy (regeneracja krwi).

Zaznaczyć należy, iż limfoblasty i myeloblasty pod względem morfologicznym nie



Rys. 4. Czerwone ciała krwi (większość bezjądrowych) *Batrachoseps*. (Oryg.).

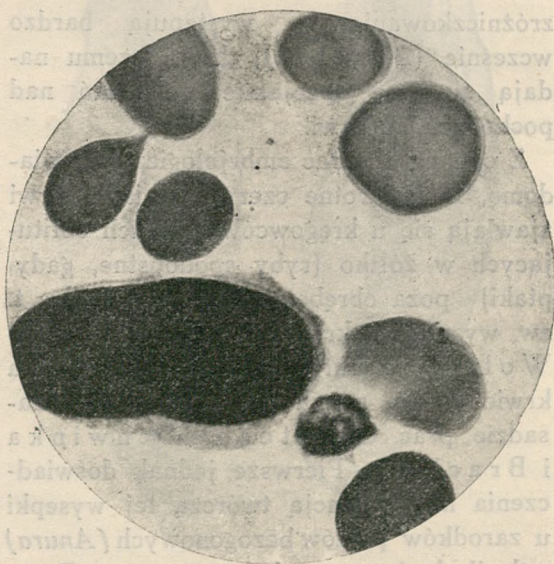
wykazują wyraźnych różnic, co wykorzystuje szkoła unitarystyczna, identyfikując je bezapelacyjnie. Jednak pod względem mikrochemicznym oba szeregi zachowują się odrębnie, co uwiadcniają odczyny na oksydazy i peroksydazy komórek.

Wiele trudności przedstawia pozatem wyjaśnienie pochodzenia dużych jednojądrzastych białych ciałek krwi i komórek przejściowych (*monocyty*). Według Ferraty stanowią one dalsze etapy rozwojowe limfocytów, Naegeli natomiast uważa je za twory o pochodzeniu szpikowym. Schilling wyprowadza je z histiocytów, zgromadzonych w ustroju w t. zw. układ *siateczkowo - śródbłonkowy*.

Nie jest naszym zamiarem wchodzenie w dalsze szczegóły, dotyczące poszczególnych szkół histologicznych. Zebrany materiał, tworzący samodzielną dziś już naukę, zw. *hematologją* jest wprawdzie pokaźny, ale znajduje się jeszcze w stanie pewnego chaosu. Główną przyczyną dowolności w zestawieniu wzajemnego stosunku genetycznego poszczególnych komórek krwi i tkanek łącznych jest trudność określenia istotnej linii rozwojowej szeregu komórek

wyłącznie na zasadzie porównywania zwykłych obrazów mikroskopowych. Metoda opisowo - porównawcza jest tu niewystarczająca i tylko przy pomocy metody doświadczalnej będzie można znaleźć właściwą drogę. To też w ostatnich latach zagadnienie genezy krwi wiąże się z analizą sztucznie wywoływanych stanów zapalnych oraz hodowlą tkanek poza obrębem ustroju (hodowla „*in vitro*”). Zmieniając bowiem warunki, ujawnić można drzemiące w poszczególnych grupach komórek ich ukryte zdolności twórcze (Maximow, Mollendorff). Kwestje te wymagałyby specjalnego omówienia, przekraczającego jednak ramy niniejszego artykułu.

Zagadnienie genezy krwi interesuje oczywiście i embriologów. Podczas gdy uwaga histologów, względnie, hematologów zwrócona jest w kierunku poznania stosunków istniejących w ustroju dorosłym i to zwłaszcza u człowieka, prace embriologiczne nie ograniczają się do ssaków, lecz przeciwnie w obrębie niższych

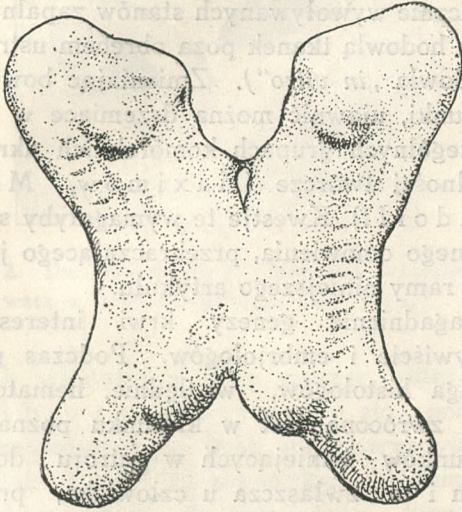


Rys. 5. Odrywanie się „tromboplastydy” z komórki wrzecionowatej krwi *Batrachoseps*. (Oryg.).

kręgowców szukają rozwiązania tych zażytych zagadnień.

Głównym przedstawicielem tego kierunku jest zasłużony embriolog belgijski A. Brachet. Poglądy jego bardzo ogólnej

natury ściśle wiążą się z teorią „lokalizacji zarodkowych”, w myśl której istnieją jeszcze w jajach poszczególne strefy o różnej wartości twórczej, jakby pierwsze zawiązki później powstających narządów zarodkowych. W jajach płazów



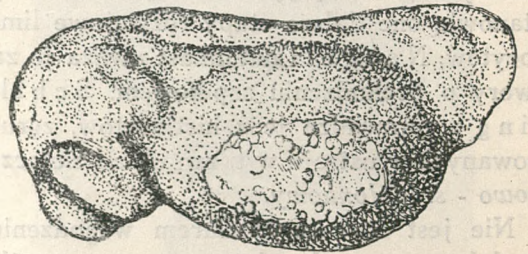
Rys. 6. Kijanki szczepione metodą Federiciego. (Oryg.).

zróżniczkowania te występują bardzo wcześniej (Brachet), dzięki czemu nadają się one specjalnie i do badań nad pochodzeniem krwi.

Z opisowych prac embriologicznych wiadomo, iż pierwotne czerwone ciała krwi zjawiają się u kręgowców o jajach obfitujących w żółtko (ryby spodoustne, gady, ptaki) poza obrębem ciała zarodka w t. zw. wysepkach krwiotwórczych Pander-Wolffa. U zarodków płazów wysepka krwiotwórcza znana jest oddawna na zasadzie prac Goettego, Schwinka i Bracheta. Pierwsze jednak doświadczenia nad potencją twórczą tej wysepki u zarodków płazów bezogonowych (*Anura*) ogłosił dopiero w roku 1926 uczeń Bracheta Federiciego. Praca jego przyniosła bardzo ważne wyniki. Autor usuwał we wczesnych stadiach rozwojowych wysepkę krwiotwórczą, mieszczącą się w okolicy brzusznej zarodka między zawiązkami wątroby i odbytu. Operacje dokonywane były w stadjum, kiedy pączek ogonowy dopiero się pojawia, a więc w stadjum poprzedzającym zjawienie się pierwszych

ciałek krwi w krwiobiegu. Operowane zarodki ginęły naogół szybko, co jest zrozumiałe z powodu brutalności samego zabiegu. Przez szczepianie jednak operowanych zarodków powierzchnią obu ran (metoda *parabiozy*) otrzymał Federiciego szybkie gojenie się rany i znacznie większą ich odporność (por. rys. 6). Obserwacja naczyń krwionośnych „*in vivo*” u dość już dużych, bo dwumiesięcznych kijanek podwójnych („bracia sjamscy”) żaby płowej (*Rana fusca*) oraz analiza skrawków mikroskopowych wykazały, iż w zupełnie prawidłowo rozwiniętych naczyniach krwionośnych niema prawie całkowicie czerwonych ciałek krwi. Z tego wysnuć można wniosek, iż u zarodków tych zwierząt wszystkie czerwone ciała krwi pochodzą wyłącznie z wysepki środkowo-brzusznej, która stanowi więc dokładnie określony pierwotny zawiązek krwi czerwonej.

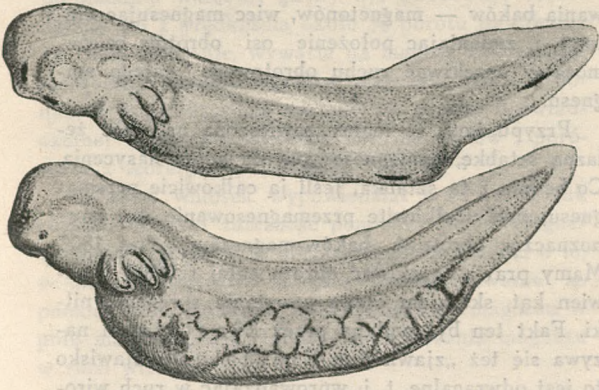
Badania Federiciego powtórzył niedawno Goss (1928), przeprowadzając swe doświadczenia nad zarodkami płaza ogoniastego *Amblystoma punctatum*. Otrzymane wyniki całkowicie potwierdziły wnioski Federiciego i wykazały, że i u tych zwierząt ani śródbłonek naczyniowy ani żadne inne komórki ustroju nie są w stanie zastąpić „wysepki” w jej czynności krwiotwórczej.



Rys. 7. Zarodek ropuchy po operacji. (Oryg.).

Doświadczenia Federiciego i Gossa rozszerzył Słonimski. Przeprowadził on badania nad zarodkami zarówno płazów bezogonowych: żabą płową (*Rana fusca*), ropuchą pospolitą (*Bufo vulgaris*), jak i ogoniastych: aksolotlem (*Amblystoma mexicanum* C.). Operacje przeprowadzone zostały na kolejnych stadiach rozwojowych, poczynając od gastruli, aż do

momentu pojawienia się pierwszych czerwonych ciałek krwi w krwiobiegu. Ponadto zwrócona została uwaga na różnicowanie się odciętej części brzusznej (zawiązek



Rys. 8. Zarodki aksolotla, barwione metodą benzydynamową. U góry zarodek, powstały po usunięciu wysepki krwiotwórczej, u dołu normalny, o dobrze rozwiniętych naczyniach krwionośnych. (Oryg.).

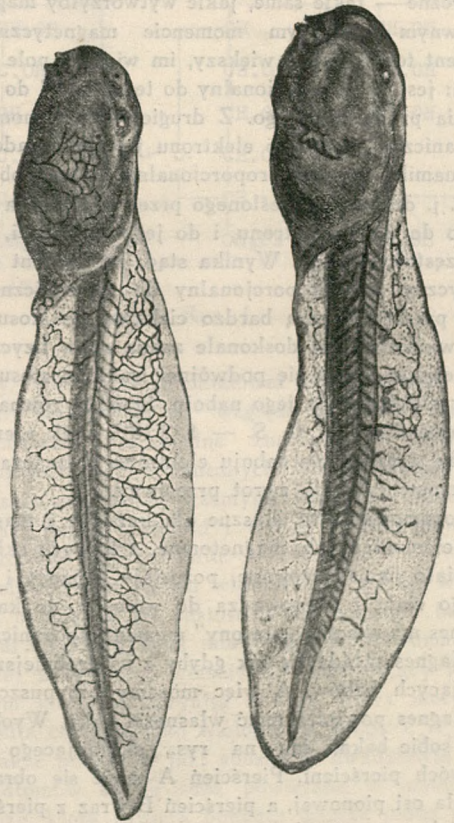
pierwotny wysepki krwiotwórczej), nie śledzonej w poszukiwaniach poprzednich autorów. W ciągu tych doświadczeń autor posługiwał się histochemiczną metodą wykrywania hemoglobiny, wypróbowaną już w poszukiwaniach poprzednich (odczyn peroksydazowy hemoglobiny z zadziałaniem benzydynamy i wodą utlenioną). Otrzymane wyniki dadzą się streścić w kilku słowach następująco:

Materiał, z którego powstają czerwone ciała krwi młodocianego ustroju, należy do „lokalizacji zarodkowych”. U zarodków płazów daje się on zlokalizować bardzo wcześnie, gdyż już w stadium *neuruli*. W tym okresie pierwotny zawiązek krwi posiada zdolność samoróżnicowania się i poza obrębem ustroju (Słoniński). Jest rzeczą bardzo prawdopodobną, że podobne wyniki będzie można otrzymać i w stadiach jeszcze wcześniejszych.

W konsekwencji przyjąć należy, iż mimo swego rozproszenia w ustroju, wszystkie czerwone ciała krwi pochodzą wyłącznie z jednego tylko swoistego zawiązka (wysepka krwiotwórcza), podobnie jak np. wszystkie plemniki powstają tylko w obrębie odnośnej gonady. W t. zw. gruczołach krwiotwórczych i szpiku kostnym nierodzą się,

lecz tylko znajdują korzystne warunki rozwoju młode *erythroblasty*, przenikające tam stosunkowo wcześnie.

Inne składniki komórkowe, pozbawione hemoglobiny: limfocyty, granulocyty etc. powstają najprawdopodobniej z komórek różniczkujących się poza obrębem pierwotnej wysepki krwiotwórczej (*mezenchyma*). Przyjęcie więc istnienia komórki macierzystej dla wszystkich ciałek krwi, stanowiące założenie teorii unitarystycznej (Maximow) nie znajduje zupełnie poparcia w ostatnich pracach doświadczalno - embriologicznych.



Rys. 9. Kijanki żaby. Z lewej strony kijanka normalna, z prawej — powstała po usunięciu wysepki krwiotwórczej. Metoda benzydynamowa. (Oryg.).

Dalsze doświadczenia winny wyjaśnić, czy fakty stwierdzone u zarodków płazów znajdują odpowiednik i w obrębie innych kręgowców. Niewątpliwie wyłania się tu nader wdzięczne i ważne pole do dalszych badań.

KRONIKA NAUKOWA

MAGNETYZM A RUCHY WIROWE
ELEKTRONÓW.

Według dzisiejszych poglądów, własności magnetyczne ciał powstają wskutek obiegu elektronów dokoła jąder atomowych, a także wskutek ruchu wirowego każdego elektronu dokoła jego osi. Każdemu z tych zjawisk odpowiada pewien moment magnetyczny i moment mechaniczny. Ograniczając się w poniższej notatce do zjawiska pierwszego (ruch wirowy elektronów trudniejszy jest do ujęcia), stwierdzamy, że elektron krążący dokoła jądra równoważny jest prądowi elektrycznemu kołowemu o natężeniu proporcjonalnym do częstości obiegu. Ale, jak wiadomo, prąd kołowy wytwarza pole magnetyczne — takie same, jakie wytworzyłby magnes o pewnym określonym momencie magnetycznym. Moment ten jest tem większy, im większe pole obwodu: jest on proporcjonalny do tego pola i do natężenia prądu kołowego. Z drugiej strony moment mechaniczny krążącego elektronu jest jak wiadomo z dynamiki, również proporcjonalny do pola obwodu, t. j. do pola zakreślonego przez elektron, a ponadto do masy elektronu, i do jego prędkości, t. j. do częstości obiegu. Wynika stąd, że moment magnetyczny jest proporcjonalny do mechanicznego. Jest przytem rzeczą bardzo ciekawą, że stosunek obu wielkości jest doskonale stałą fizyczną, mianowicie równa się podwójnej wartości stosunku masy elektronu do jego naboju. Stała ta równa się w jednostkach C. G. S. — $1,13 \cdot 10^{-7}$, znak ujemny wynika z ujemnego naboju elektronu i oznacza, że oba momenty mają zwrot przeciwny.

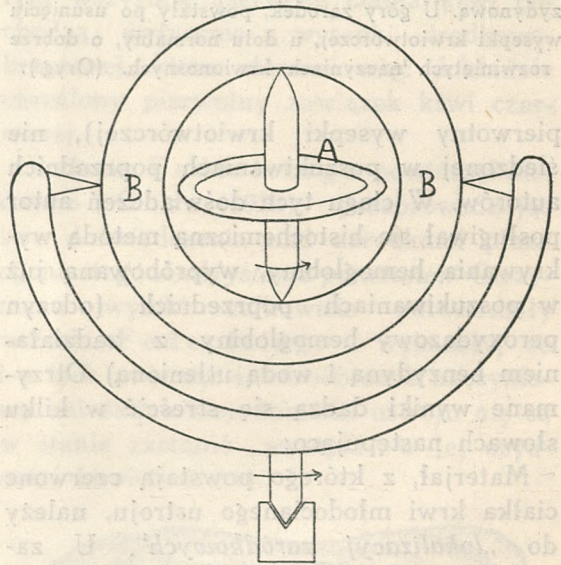
Rozumowanie to, słuszne dla każdego z magnesów elementarnych, magnetonów, z których składa się ciało namagnesowane, pozostaje w mocy i dla całego ciała i doprowadza do wniosku, że każdy magnes ma w sobie „utajony” moment mechaniczny.

Magnes składa się jak gdyby z najdrobniejszych wirujących bąków. A więc możemy przypuszczać, że magnes powinien mieć własności bąka. Wyobraźmy sobie bąka, jak na rys., składającego się z dwóch pierścieni. Pierścień A może się obracać dokoła osi pionowej, a pierścień B wraz z pierścieniem A może się obracać dokoła osi poziomej.

Wprowadźmy w ruch obrotowy A w kierunku wskazówki. Obróćmy teraz pierścień B wraz z wirującym pierścieniem A o kąt 180° . Skutkiem tego powstanie nowa para sił, która spowoduje ruch obrotowy całego gyroskopu z podstawą w kierunku zgodnym z kierunkiem początkowego ruchu krążka A. Odwrotnie: ruch obrotowy całego przyrządu, znajdującego się w dowolnym położeniu, w kierunku wskazówki spowoduje ustawienie się pierścienia A tak, że będzie mógł się obracać dokoła osi pionowej. Te własności bąka zastosujemy do magnesów.

Skoro siła magnesowania zależy od skoordynowania bąków — magnetonów, więc magnesując ciało, t. j. zmieniając położenie osi obrotów bąków, możemy oczekiwać ruchu obrotowego całego magnesu.

Przypuśćmy, że mamy zawieszoną na nitce żelazną sztabkę, namagnesowaną do stanu nasycenia. Co będzie z tą sztabką, jeśli ją całkowicie przemagnesujemy? Całkowite przemagnesowanie jest równoznaczne obrotowi bąków-magnesów o kąt 180° . Mamy prawo oczekiwać obrotu całej sztabki o pewien kąt, skutkiem czego powstanie skrócenie nitki. Fakt ten był podany przez Einsteina i nazywa się też „zjawiskiem Einsteina”. Zjawisko to jest odwracalne, t. j. wprowadzając w ruch wirowy



wy sztabkę żelazną możemy oczekiwać jej namagnesowania. Biegun N powstaje na tym końcu, z którego strony ruch sztabki będzie nam się przedstawiał zgodnym z ruchem wskazówki zegara (powstanie biegunów na elektromagniesie jest inne, gdyż tam bierzemy pod uwagę kierunek prądu, a nie kierunek elektronów). Zjawisko Einsteina dowodzi, iż magnetyzm powstaje skutkiem ruchów wirowych elektronów. Zjawisko Einsteina może być zauważone doświadczalnie, gdyż spowodowany efekt jest dość znaczny. Naprz. weźmy walec o promieniu 1 mm. Namagnesujmy go do nasycenia i momentalnie przemagnesujmy.

Powstaje przytem moment magnetyczny odwrotnego znaku, a jednocześnie w myśl rozumowań poprzednich moment mechaniczny obrotowy tej samej wielkości, lecz o zwrocie przeciwnym, co poprzednio. To unicestwienie się dawnego a powstanie no-

wego momentu nadaje ciału impuls obrotowy, równy podwójnej wartości dawnego momentu obrotowego. Wiemy już, że z momentu magnetycznego możemy wyliczyć moment obrotowy. Rachunek wykazuje, że w uważanym przypadku moment ten wystarczyłby do nadania walcowi, gdyby był swobodny, obrotu dokoła osi z prędkością około 1/2 obrotu na minutę. To samo działanie, wywarłe na magnes zawieszony, spowoduje zupełne wyraźne skręcenie nitki. Z pomiarów tego skręcenia możemy na drodze doświadczalnej wyznaczyć stosunek obu momentów i porównać z teoretyczną wartością $1,13 \cdot 10^{-7}$

Ciekawy wniosek wypowiedział Barnett, jak również obliczył zależność pomiędzy polem magnetycznym, a prędkością obrotu magnesu. Chodzi o to, że możemy utrzymać to samo namagnesowanie za pomocą 2-ch środków: 1) umieszczenia magnesu w polu magnetycznym, lub 2) wprowadzenia magnesu w ruch wirowy.

Za pomocą rozumowań analogicznych do poprzednich, możemy wyliczyć jaką prędkość obrotowa walca daje to samo namagnesowanie, co pewne określone pole magnetyczne; — wyznaczając obie wielkości doświadczalnie, zdobywamy inny sposób wyznaczenia stosunku obu momentów t. j. stosunku $\frac{E}{c}$

Co się tyczy doświadczeń, przeprowadzonych w tej dziedzinie, to możemy ich początek odnieść do 1915 roku, kiedy pojawiły się prace Einsteina, de Haasa i Barnetta. Możemy wymienić cały szereg eksperymentatorów, którzy się zajmowali efektem Einsteina. Przytoczymy tabelkę wartości liczbowych, otrzymanych doświadczalnie dla $\frac{e}{m}$

	$\frac{e}{m} \cdot 10^{-7}$
Einstein, de Haas	1,18
Stewart	2,72
Back	3,50
Arvidson	3,78
Chattock	3,54
Barnett (1-a praca)	4,11
Barnett (2-a praca)	2,21

Wartość teoretyczna stosunku $\frac{e}{m}$ równa się $1,76 \cdot 10^7$, t. j. odwrotności połowy wspomnianej stałej $1,13 \cdot 10^{-7}$.

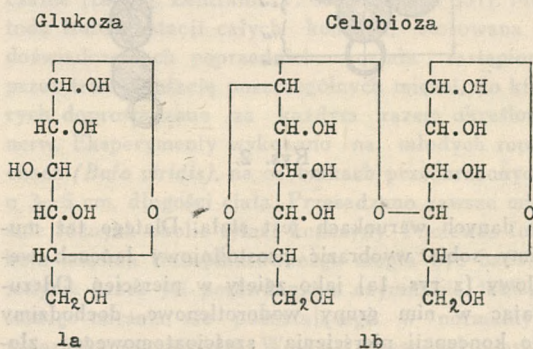
Zauważyć należy, że niezgodność liczbowa położyć należy po części na karb nieuwzględnienia własnego ruchu wirowego elektronu. To też nowsi eksperymetatorowie, wysubtelniając odpowiednio metody doświadczalne, posługują się efektem Einsteina i Barnetta właśnie w celu wykrycia i wyznaczenia tego ruchu wirowego. Cała ta dziedzina wiąże się bardzo ściśle z teorią budowy atomu i powstawania widm świetlnych; zwłaszcza zbadanie własnego ruchu wirowego elektronu ma istotne znaczenie dla wyjaśnienia wielu szczegółów struktury widm prążkowych.

M. L.

STRUKTURA CELULOZY W ŚWIELE PROMIENI ROENTGENA.

Od roku 1912, kiedy to po raz pierwszy udało się uczonemu niemieckiemu, Laue mu, oraz jego współpracownikom otrzymać widmo interferencyjne promieni Röntgena, spektrografia tych promieni poszła w dwóch kierunkach. Po pierwsze — w kierunku zbadania różnych rodzajów tego promieniowania, a po drugie — w kierunku zbadania struktury kryształów, których symetryczną i periodyczną budowę (wówczas jeszcze hipotetyczną) zastosował Laue do swego odkrycia.

W „Nature” z dnia 1 marca b. r. ogłosił sir William Bragg, jeden z twórców tej metody, obszerny artykuł sprawozdawczy omawiający obecny stan naszych wiadomości o strukturze ce-

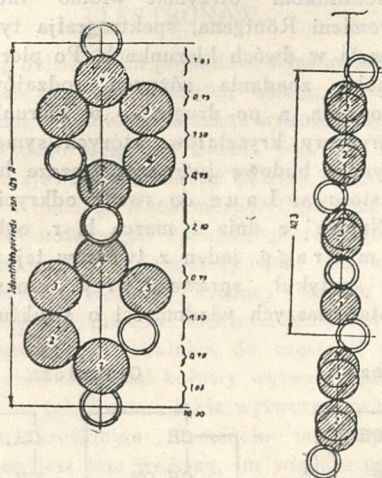


Rys. 1.

lulozy, która jest przedmiotem zainteresowań zarówno naukowych, ze względu na swe rozpowszechnienie i szczególne znaczenie w świecie roślinnym, jak i technicznych — ze względu na swe zastosowanie w przemyśle (bawełna, sztuczny jedwab, papier, celuloide i t. p.). Poniżej dajemy streszczenie tego artykułu.

Celuloza jest ciałem włóknistym i na tej własności oparte są jej zastosowania. Wszelkie badania jej struktury będą miały na celu wytlumaczenie tej zasadniczej właściwości. Decydujący krok w tym kierunku uczyniła chemja, która nietylko określiła celulozę jako wielokrotną grupy $C_6H_{10}O_5$, ale także podała w jaki sposób te dwadzieścia jeden atomów są ze sobą powiązane w molekułę glukozy, która zawiera ponadto jeszcze jedną grupę H_2O . Odpowiedni wzór strukturalny widzimy na rys. 1a. Następnym ważnym etapem było ustalenie wzoru na połączenie dwóch molekuł glukozy w t. zw. celobiozę. Jak widzimy z formułki na rys. 1b, odbywa się to w ten sposób, że pierwszy atom węgla jednej glukozy łączy się z czwartym węglem drugiej molekuły zapomocą jednego atomu tlenu, wydzielając przytem jedną cząstkę H_2O . Trzy molekuły glukozy łączą się tak samo w celotriozę, a celuloza powstaje z wielu takich połączeń.

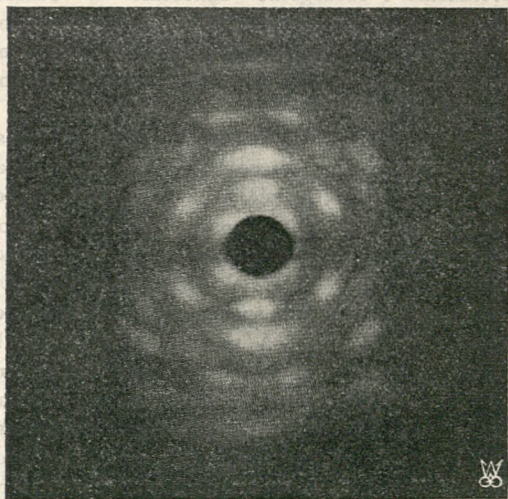
Ciekawym rysem wzoru strukturalnego glukozy 1a jest połączenie pierwszego i piątego węgla za pomocą jednego atomu tlenu. „Połączenie” — znaczy w sensie fizycznym, że środki dwóch atomów zbliżają się do siebie na pewną odległość, która



Rys. 2.

w danych warunkach jest stała. Dlatego też musimy sobie wyobrazić prostoliniowy łańcuch węglowy (z rys. 1a) jako zgięty w pierścień. Odrzucając w nim grupy wodorotlenowe, dochodzimy do koncepcji pierścienia sześciopięciowego, złożonego z pięciu atomów węgla i jednego atomu tlenu, t. zw. pierścienia glukozy.

Na rys. 2 widzimy model podany przez Marka, wyjaśniający w jaki sposób dwa pierścienie



Rys. 3.

glukozy łączą się w jądro celobiozy. Model ten może być jednak sprawdzony tylko drogą analizy zapomocą promieni Röntgena.

Na rys. 3 podana jest fotografia obrazu inter-

ferencyjnego, otrzymanego po przepuszczeniu jednorodnej wiązki promieni Röntgena przez włókno ramicy ¹⁾. Z rozmieszczenia plam na fotografii, z ich natężenia oraz rozciągłości wysnuto następujące wnioski o budowie celulozy.

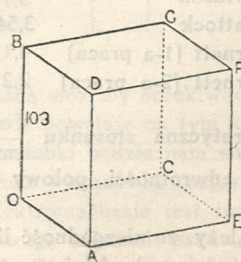
1) Celuloza składa się z drobnych kryształów niewidzialnych przez mikroskop, t. zw. krystalitów.

2) Kryształki te mają mniej więcej jeden wspólny kierunek, dokoła którego są dowolnie skręcone.

3) Każdy kryształek ma wzdłuż tego wspólnego kierunku pewien powtarzający się okres w swej budowie. Okres ten wynosi 10,3Å (1Å = 10⁻⁸ cm.).

Jeśli wrócimy teraz do modelu celobiozy z rys. 2 i obliczymy jego wymiary, na zasadzie obecnych wiadomości o wzajemnej odległości środków dwóch atomów węgla oraz atomu węgla i tlenu, wtedy otrzymamy, że długość dwóch pierścieni glukozy równa się także 10,3Å. Model ten zgadza się więc z wynikiem analizy Röntgenowskiej, jednakże niezupełnie odpowiada chemikom.

Fotografia Röntgenowska z rys. 3 pozwala na jeszcze dalsze, aczkolwiek mniej pewne, wnioski o budowie celulozy. Wynika z niej, że kryształy mają budowę monokliniczną, a ich oś, prostopadła do płaszczyzny symetrii, jest równoległa do wspomnianego wyżej wspólnego kierunku. Na niej to znaleźliśmy okres 10,3Å. Oznaczmy jej kierunek na rys. 4 przez OB. Jeśli teraz przyjmiemy, że kąt COA między pozostałymi osiami wynosi około 84°, to otrzymamy na nich okresy OA = 8,35Å. i OC = 7,9Å. Wyniki te dobrze tłumaczą rozmieszczenie plam na fotografii. Mamy więc wymiary zasadniczej komórki budowy celulozy. Biorąc pod uwagę ciężar właściwy celulozy otrzymamy, że



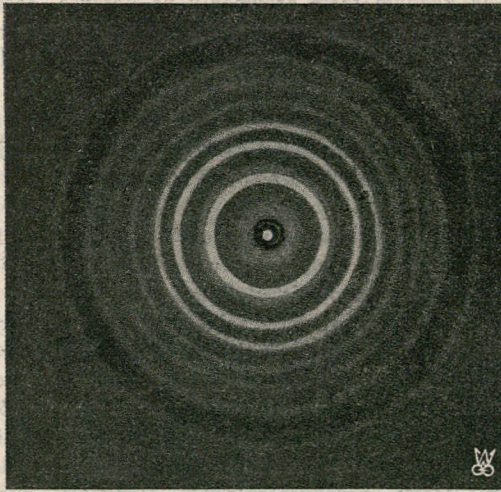
Rys. 4.

w takiej komórce powinna być zawarta masa odpowiadająca czterem grupom C₆H₁₀O₅. Gdy rozmieścimy na każdej krawędzi równoległej do OB po dwa pierścienie i dalsze dwa — przez środki powierzchni OAEC i BDFG tak jak na rys. 4, to

¹⁾ Ramica—rodzaj celulozy używanej w przemyśle.

średnio wypadnie na każdą komórkę po 4 grupy. Na istnienie środkowego łańcucha wskazuje również zdjęcie Röntgenowskie.

Na podstawie tego modelu wyobrażamy sobie krystality jako wiązki długich łańcuchów złożonych z pierścieni glukozy. Siły, które łączą pierścienie w łańcuchy są o wiele większe aniżeli te, które łączą łańcuchy w wiązki. Znajduje to swe potwierdzenie w rozszerzalności cieplnej celulozy, która jest o wiele mniejsza w kierunku włókna aniżeli w jakimkolwiek z kierunków poprzecznych. Zauważymy tutaj, że współczynnik rozpuszczalności cieplnej badano w tym przypadku również z pomocą promieni Röntgena. W ten sposób znajduje swe naturalne wytłumaczenie ta, ważna w za-



Rys. 5. Röntgenogram cystyny, substancji złożonej z nieuporządkowanych krystalitów.

stosowaniu, własność celulozy, że jest ona bardziej wytrzymała w kierunku podłużnym aniżeli w poprzecznym.

Celuloza poddana merceryzacji daje nieco inny obraz Röntgenowski; zachowuje jednak okres $10,3\text{\AA}$ wzdłuż łańcuchów. Merceryzacja daje się wytłumaczyć na podstawie tych fotografii jako zmniejszenie bocznych odległości między łańcuchami przez pewien obrót pierścieni.

Okres $10,3\text{\AA}$ zostaje zachowany nie tylko w przemianach fizycznych, ale i podczas procesów chemicznych. Niektóre z pochodnych celulozy dają przytem fotografie Röntgenowskie odpowiadające zwykłej celulozie, inne zaś — celulozie merceryzowanej. Odległości między łańcuchami zmieniają się przy tem znacznie.

Aczkolwiek nie wszystkie podane tu twierdzenia są jednakowo pewne, zauważymy jednak, że dają nam one model celulozy, który już w swej zasadzie zawiera jej włóknistą strukturę.

M. B.

NOWE DANE W SPRAWIE TEORJI REZONANSU NERWOWEGO.

Teorja rezonansu nerwowego (p. Wszechświat b. r. Nr. 1 str. 19), której autorem jest Paul Weiss, daje się streścić w trzech twierdzeniach: 1. Centralny układ nerwowy produkuje dla każdego mięśnia specyficzne, tylko dla niego przeznaczone podrażnienie. 2. Każdy mięsień jest nastawiony na określoną formę podrażnienia nerwowego i tylko na nią reaguje. 3. Całkowity kompleks różnorodnych podrażnień, przeznaczonych dla określonej części ciała, płynie przez wszystkie włókna obwodowe odpowiedniego odcinka rdzenia i działa na wszystkie mięśnie jednakowo. Jednak z tego złożonego kompleksu każdy mięsień wyławia to tylko, co jest dla niego przeznaczone.

Weiss komunikuje dalsze szczegóły doświadczalne (Biolog. Zentralbl. T. 50, 1930, str. 357). Metoda transplantacji całych kończyn, stosowana w doświadczeniach poprzednich, została zastąpiona przez transplantację poszczególnych mięśni, do których doprowadzano za każdym razem określony nerw. Eksperymenty wykonano na młodych ropuchach (*Bufo viridis*), na osobnikach przeobrażonych, o 3—5 cm. długości ciała. Przesadzano zawsze mięśnie różnych okolic tylnej kończyny. Ponieważ funkcja mięśnia transplantowanego mogła być badana jedynie przez jej porównanie z czynnością takiego samego mięśnia, ale pozostającego w normalnym związku z organizmem, Weiss przesadzał mięsień prawej kończyny w okolice nasady kończyny lewej, lub odwrotnie. Jednocześnie nakłuwano mięsień transplantowany i wprowadzano do otworu koniec przeciętego nerwu. Zbadano w ten sposób *Mm. gluteus magnus, ilio-fibularis, semitendinosus, gastrocnemius* i *tibialis anticus*. Do mięśni tych doprowadzano w różnych kombinacjach nerwy: *peroneus, tibialis, cruralis* i *ilio-hypogastricus*. Po kilku tygodniach unerwienie transplantatu zaczynało funkcjonować.

Idea doświadczeń polegała na tem, aby zmusić własny normalny mięsień zwierzęcia do skurczu i stwierdzić, czy kurczy się jednocześnie przesadzony mięsień odpowiedniego rodzaju. Po dokonanej operacji mamy obok siebie dwa jednakowe mięśnie: jeden — jakikolwiek normalnie unerwiony mięsień tylnej kończyny (oznaczymy go symbolem W), drugi — taki sam mięsień pochodzący z kończyny przeciwległej (oznaczymy go jako T). Pozostawiając unerwienie W bez zmiany, doprowadzamy do T jakikolwiek nerw sąsiedni. W wielu razach był to nerw, w normalnej kończynie uruchamiający mięsień, który przeciwdziała mięśniowi badanemu, np. zginacz był związany z nerwem rozginacza. Dla kontroli, uwzględnimy jeszcze jakiś trzeci, obojętny mięsień, pozostający w normalnym związku z kończyną (oznaczymy go K). Jeśli słuszna jest teorja rezonansu, to powinniśmy otrzymać następujące stosunki: 1. Odruchom, w których bierze udział W,

powinien towarzyszyć skurcz T. 2. Skurcz W i T powinien być ściśle synchroniczny. 3. Gdy działają jakiegokolwiek inne mięśnie, np. K, ale W jest nieczynny, T również nie może działać.

Weiss przytacza 43 udanych przypadków transplantacji. Z nich w 28 przypadkach ruchy mięśni były rejestrowane za pomocą specjalnego aparatu. U 13 osobników rejestrowanych aparat wykazał całkowity synchronizm funkcji W i T. Jeśli skurcz składał się z kilku kolejnych skurczów o różnej intensywności, to zapisana przez aparat krzywa dla T miała tyle samo wierzchołków, co krzywa dla W. Wahania intensywności skurczu w 89% przypadków przebiegały równoległe dla W i T. Przytem absolutne natężenie skurczu transplantatu jest większe, niż mięśnia własnego, zaś jego zmęczenie następuje później. Podrażnianie środkowej linii grzbietu za pomocą prądu indukcyjnego dało zawsze jednoczesny skurcz W, T i K, czyli w podrażnieniu sztucznym niema żadnej specyficzności. Podobne wyniki otrzymano również w przypadku ropuch o usuniętym mózgu. Fakty te w jaskrawy sposób potwierdzają teorię rezonansu.

W drugiej grupie, złożonej z 12 osobników, również W i T kurczyły się ściśle jednocześnie, jednakże wystąpiło zjawisko niespodziewane: mięsień T kurczył się jednocześnie ze skurczem nietylko W, ale i któregokolwiek innego mięśnia kończyny i specyficzności reakcji nie było. Zjawisku stale towarzyszył jednak ciekawy szczegół: skurcz T, synchroniczny ze skurczem W, zawsze był około 3 razy silniejszy od skurczu, synchronicznego ze skurczem jakiegokolwiek K. Reakcja specyficzna jest o wiele intensywniejsza od niespecyficznej. Weiss przypuszcza, iż w przypadkach tego rodzaju mięsień transplantowany składał się z dwójakiego rodzaju włókien: specyficznych i niespecyficznych. Jak wskazują stosunki intensywności skurczu, włókien specyficznych w mięśniu jest znacznie więcej, niż niespecyficznych. Pojawienie się tych ostatnich można wytłumaczyć degeneracją aparatu selekcyjnego mięśnia po transplantacji. W myśl teorii rezonansu, każdy mięsień posiada aparat, służący mu do analizowania przyniesionego przez nerw złożonego podrażnienia i wywołienia zeń podrażnienia specyficznego. Podczas transplantacji aparat ten zostaje uszkodzony i zostaje przerwane połączenie nerwowe. Trzeba pewnego czasu na przywrócenie normalnych stosunków i istnieje możliwość, że odnowienie unerwienia zachodzi prędzej, niż odnowienie aparatu selekcyjnego. W tym razie obecność pewnej liczby włókien niespecyficznych w mięśniu byłaby zrozumiała. Interpretacja ta znajduje poparcie w stosunkach liczbowych osobników, reagujących specyficznie, a niespecyficznie. Z 10 osobników, badanych w 50 do 100 dni po operacji, tylko trzy dały reakcje czysto specyficzne. Natomiast z 14 ropuch, badanych w 100 do 150 dni po transplantacji, reagowało specyficznie 10. Więc

zczasem specyficzność reakcji wzrasta, co potwierdza hipotezę Weissa.

Wreszcie w trzech przypadkach otrzymano funkcję zupełnie nieprawidłową. Wszystkie trzy dotyczyły mięśnia *ilio-fibularis* i unerwienia za pomocą VIII korzonka rdzeniowego. Być może przyczyną różnicy wyniku był stale obserwowany wzrost tego mięśnia z mięśniami grzbietu.

Wynik ogólny doświadczeń Weissa niewątpliwie przemawia na korzyść teorii rezonansu, zaś drobne sprzeczności mogą być przedewszystkiem wynikiem nader trudnej i subtelnej metody operacyjnej. Będzie bardzo pożądane przeprowadzić doświadczenia odnośne na zwierzętach większych, dla których precyzyjna technika operacyjna jest znacznie łatwiejsza.

W każdym razie argumenty na korzyść teorii rezonansu są dziś tak poważne, że jej zastosowanie do chirurgji ludzkiej może być sprawą niedalekiej już przyszłości.

jd.

WSPÓŁCZESNE POGLĄDY NA STRUKTURĘ BŁONY PLAZMATYCZNEJ.

Podajemy streszczenie odczytu znakomitego fizjologa niemieckiego, Rudolfa Höbera, ogłoszonego w *Biologic. Bulletin*, t. 58, 1930, str. 1.

Zagadnienie przepuszczalności błony komórki żywej stanowi jeden z najbardziej aktualnych problemów całej fizjologii, bowiem wiąże się ściśle z tak elementarnymi przejawami życia komórki, jak jej odżywianie, wydzielanie, wydalanie, czynności chłonne, wzrost i pobudliwość. Zbudowanie teorii przepuszczalności rzuciłoby wieś światła na podstawowe prawa funkcjonowania komórki.

Interesujące są dzieje tego problemu. W roku 1855 Naegeli opisał zjawisko plazmolizy komórki roślinnej, polegające na tem, że w roztworze, który dziś nazwalibyśmy hipertonicznym, woreczek plazmatyczny kurczy się i nie przylega do błony komórkowej. Pfeffer (1877) porównał komórkę roślinną ze sztuczną „komórką Traubego”, otrzymaną z pomocą nieorganicznej błony osadowej. Założył on, iż zewnętrzna warstewka protoplazmy, czyli błona plazmatyczna, jest półprzepuszczalna, t. j. przepuszcza cząsteczki wody, ale zatrzymuje rozpuszczone w niej ciała. Nieco później Overton dowiódł słuszności teorii Pfeffera. Stosując szereg składników organicznych, wykazał Overton, w zupełnej zgodności z teorią roztworów, że wszystkie roztwory, które wywołują wystąpienie początku plazmolizy, mają to samo stężenie molekularne. Zgodnie z temi poglądami, zawartość komórki żywej jest izolowana od substancyj rozpuszczonych środowiska i tylko woda ma do niej dostęp.

Klebs i de Vries dokonali jednak ważnego odkrycia, że prócz ciał, których roztwory powodują plazmolizę, istnieją inne, jak np. mocz-

nik, które w roztworze hipertonicznym dają tylko początek plazmolizy, ale w których wcześniej czy później komórka powraca do normy. Dalej Overton i inni wykryli cały szereg substancji, nie wywołujących plazmolizy, i pozostawało tylko wnosić, iż dla substancji tych błona plazmatyczna jest w mniejszym lub większym stopniu przepuszczalna. Zresztą wniosek ten został najzupełniej potwierdzony przez analizę zawartości komórki.

Powstaje pytanie, czy zjawiska te zachodzą również w przypadku nieorganicznej błony osadowej, innymi słowy, czy zdołamy zbudować sztuczny „model” błony plazmatycznej komórki. Ciekawe, iż na pytanie to dopiero współczesna nauka dała odpowiedź. Collander (1924—25) wykazał, iż błona z żelazocjanku miedziowego zachowuje się niejednakowo w stosunku do różnych organicznych nieelektrolitów, zatrzymując jedne, a przepuszczając z różną szybkością inne. Jednakże prawa, rządzące tą szybkością przechodzenia cząsteczek, są tu inne. Jak to jasno wykazują stosunki ilościowe, błona nieorganiczna w istocie jest sitem, którego otwórki pozwalają na przechodzenie cząsteczek tylko pewnego porządku wielkości. Gdy objętość cząsteczek przekracza tę wielkość, błona staje się półprzepuszczalna. Ponieważ zaś jest wysoce prawdopodobne, że otwory błony nie są jednakowe, cząsteczki o średnicy poniżej pewnej wielkości granicznej mają tem więcej szans przejścia, im są mniejsze. W ten prosty sposób tłumaczy się zależność szybkości przechodzenia cząsteczek ciała od objętości molekularnej. Istnieje natomiast wskazówki, że przepuszczalność błony plazmatycznej może zależeć i od innych właściwości, a mianowicie od rozpuszczalności ciała przechodzącego w substancji błony. Takie jest założenie pierwszej teorii przepuszczalności komórkowej: lipoidalnej teorii Overtona. Overton oparł swoją teorię na porównaniu szybkości przechodzenia różnych substancji przez błonę z ich rozpuszczalnością w lipidach. Collander wysunął odpowiedniość pomiędzy tą szybkością, a rozpuszczalnością w eterze. Obaj ci autorzy zdają sobie sprawę ze względności ich porównania, a i wykryty na drodze doświadczalnej paralelizm nie jest ścisły. Jednakże teoria Overtona, w jej ogólniejszym ujęciu, jako paralelizm pomiędzy przechodzeniem przez błonę organicznych nieelektrolitów, a ich rozpuszczalnością w rozpuszczalnikach organicznych, tak często zostaje potwierdzona przez doświadczenie, że pozostaje tylko odnaleźć rozpuszczalniki, bardziej porównywalne z substancją błony plazmatycznej, niż tłuszcze lub eter, aby dostarczyć teorii solidnych podstaw faktycznych. W tym kierunku zrobiono dotąd bardzo mało.

Nie ulega wątpliwości, że przepuszczalność komórki nie może być tylko sprawą lipidów. Szybkie i łatwe przechodzenie wody przez błonę plazmatyczną wskazuje wyraźnie, iż błona ta nie może

składać się jedynie z lipidów. Następnie niektóre komórki przepuszczają anjony nieorganiczne, jakkolwiek nieorganiczne sole naogół nie rozpuszczają się w rozpuszczalnikach organicznych. Tę samą właściwość wykazują niektóre ważne składniki odżywcze komórki.

Inna kategoria faktów uzupełnia nasze wiadomości o błonie plazmatycznej. Już dawno temu Koeppe, Gürber i Hamburger wykazali, że krwinki czerwone są selektywnie przepuszczalne dla anjonów. Współczesne doświadczenia Michaelisa i Collandera z błonami sztucznymi, zwłaszcza z kolodjum, wyjaśniły to zjawisko. W pewnych warunkach błony te są siedliskiem znacznej różnicy potencjałów, której wielkość i kierunek wskazują na przepuszczalność wyłącznie dla katjonów. Zgodnie z hipotezą Michaelisa, błona jest sitem, przepuszczającym tylko cząsteczki mniejsze. W ten sposób staje się zrozumiałe, że ilość soli, dostateczna dla jej wykrycia metodami chemicznymi, może przejść przez błonę jedynie wówczas, gdy po drugiej stronie błony znajduje się inny katjon i może zajść wymiana. Stosunkowo duży anjon natomiast nie przechodzi przez drobne otwórki błony z kolodjum. Analogiczne zjawisko mamy w przypadku krwinek czerwonych. Ich przepuszczalność dla anjonów jest uwarunkowana istnieniem różnicy stężenia we właściwym kierunku: anjony środowiska zewnętrznego zostają wymienione na anjony zawartości komórki.

Powstaje jednak pytanie, dlaczego błona z kolodjum przepuszcza tylko katjony, zaś krwinka tylko anjony. Michaelis przypuszcza, że substancja błony sztucznej posiada nabój ujemny. Istotnie, jak wykazał Mond, jeśli nadać ujemnie naładowanej błonie z kolodjum nabój dodatni, np. przez dodatek rodaminy, błona staje się przepuszczalna tylko dla anjonów. Analogicznie zmiana znaku naboju krwinki pociąga za sobą zmianę jej przepuszczalności. Gdy pH środowiska krwinki przekracza 8, krwinka staje się przepuszczalna dla katjonów. Zdaniem Monda, istotnym składnikiem błony plazmatycznej jest substancja białkowa, prawdopodobnie globina, której punkt izoelektryczny wynosi pH 8,1.

Dochodzimy do hipotezy, iż powierzchnia komórki jest rodzajem mozaiki lipidów i proteinów. Obecność pierwszych powoduje przepuszczalność błony plazmatycznej dla substancji, rozpuszczalnych w lipidach, gdy dzięki proteinom przechodzi przez błonę woda oraz składniki w niej rozpuszczone, a posiadające dostatecznie drobne cząsteczki.

Ciekawe własności posiada błona sztuczna, stanowiąca mozaikę kolodjum przepuszczalnego dla katjonów, oraz kolodjum z dodatkiem rodaminy, przepuszczającego anjony. Jeśli po jednej stronie błony znajduje się woda, zaś po drugiej np. roztwór KCl, to sól nie może przechodzić do wody,

jakkolwiek błona przepuszcza jony potasu i chloru. Gdy jednak umieścimy po drugiej stronie błony inną sól, której składniki mogą ulegać wymianie z K i Cl, np. NaBr, błona staje się przepuszczalna. Błony tego rodzaju, które pomimo swej przepuszczalności dla anjonów i katjonów mogą całkowicie zatrzymać sól, powinny odgrywać ważną rolę w przyrodzie.

Zapytamy z kolei, czy w roztworze wodnym tylko jony nieorganiczne mogą przechodzić przez otwórki błony plazmatycznej? Oczywiście każda cząsteczka o dostatecznie małej średnicy powinna przechodzić przez błonę. Według *Michaelsa*, błona z kolodjum przepuszcza wszelkie drobiny, których średnica nie przewyższa średnicy drobin glukozy. Podobnie rzecz się ma z błoną plazmatyczną. Należy tylko zaznaczyć, że w przypadkach niezgodności pomiędzy szybkością przechodzenia cząsteczek organicznego nieelektrolitu, a jego rozpuszczalnością w eterze, jak np. w przypadku mocznika i jego pochodnych, teoria porowatości błony plazmatycznej napotyka trudności. Jednakże trudności zdają się wynikać z nadmiernej prostoty założenia. Gdy zamiast rozpuszczalności w eterze uwzględnimy rozpuszczalność w mieszaninie *Nirensteina* (olej, kwas tłuszczowy i zasada organiczna, rozpuszczalna w tłuszczach), której własności bliżej odpowiadają cechom substancji błony, zgodność otrzymuje się o wiele większą.

Skoro porowatość błony plazmatycznej wynika z tak wielu faktów, jest rzeczą konieczną wystudjować dokładnie właściwości sztucznych błon porowatych, a specjalnie błon z wysuszonego kolodjum. Otóż musimy uwzględnić jedną możliwość. Pewne drobiny o średnich wymiarach mogą zatykać pory błony, podobnie jak cząsteczki zawiesiny zatykają wkońcu pory ultrafiltru. *Anselmino* badał to zjawisko, stosując narkotyki, które mogą być adsorbowane przez kolodjum i przyczyniają się do zatykania por. Dyfuzja NaSCN zostaje bardzo znacznie zwolniona przez roztwory uretanów, przyczem w przypadku uretanów homologicznych im dłuższy jest łańcuch węglowy, tem mniejsze stężenie graniczne. To samo zjawisko obserwujemy zwykle podczas narkozy, a jest rzeczą znaną, iż narkoza wiąże się ze zmniejszeniem przepuszczalności komórki. Pozostaje kwestją otwartą, w jakim stopniu fakt ten uzależniony jest od porowatości błony plazmatycznej.

Przechodzimy teraz do trudnej sprawy. Jak widzieliśmy, przechodzenie niektórych organicznych nieelektrolitów do komórki jest sprawą rozpuszczalności w lipidach, przechodzenie innych nieelektrolitów, oraz niektórych jonów i wody, jest sprawą dyfuzji przez pory błony plazmatycznej. Ale znamy grupę ważnych substancyj, które nie mogą ani wejść bezpośrednio przez rozpuszczanie się w fazie lipidoidalnej, ani przez wędrówkę przez fazę porowatą, a jednak wchodzą na pewno

Do tej grupy należą materiały odżywcze komórki, przede wszystkim cukry i aminokwasy. Albo więc błona plazmatyczna w określonych warunkach chwilowo zmienia swoje właściwości, albo też zachodzą na powierzchni komórki odwracalne reakcje chemiczne, w których wyniku produkty reakcji mogą przedostawać się do wnętrza komórki. Będziemy tu dyskutowali tylko pierwszą z tych dwóch możliwości. Istnieje forma pobierania materiału odżywczego, związana z otwarciem błony plazmatycznej. Jest nią fagocytoza. W czasie pobierania jakiejś stałej cząstki, warstwa powierzchniowa komórki musi ulec częściowemu przerwaniu. Innym przykładem jest t. zw. czynnościowe wzmoczenie przepuszczalności, czyli przygotowanie do czynności pod wpływem podrażnienia. Komórki *Spirogyra* w roztworze cyjanolu (barwnik niebieski) pozostają bezbarwne przez kilka tygodni. Jak wykazał *Banus*, po przepuszczeniu przez nitki glonu prądu zmiennego o dostatecznej sile, niebieski roztwór przedostaje się do komórki, zabarwiając sok jej wodniczki. Gdy to się stało, prąd przerwano i przemyto glony w czystej wodzie. W wyniku wodniczki pozostały niebieskie, barwnik, który wszedł do komórki został w niej uwieczony. Oczywiście prąd „otworzył” błonę, umożliwił przedostanie się barwnika do wnętrza, poczem błona została „zamknięta”. Warunki tego eksperymentu w przyrodzie nie zachodzą samorzutnie, jednak eksperyment demonstruje, może w sposób nieco dosadny, zjawisko naturalne: odwracalne wzmoczenie przepuszczalności. Ponieważ prąd elektryczny powoduje zmiany koncentracji jonów wodorowych i hydroksylowych na granicy komórki, zmiany podobne, zachodzące dzięki jakimkolwiek innym przyczynom, mogą być powodem analogicznych zmian przepuszczalności błony.

Błonę plazmatyczną musimy uważać za strukturę o zmiennych własnościach. Ale zmiany te zachodzą nietylko chwilowo, w jednym i tym samym obiekcie, mogą one istnieć w komórkach homologicznych różnych gatunków organizmów. Sprawę tę rozważymy na przykładzie krwinek czerwonych. Jak wiemy już, krwinki przepuszczają anjony, przyczem każdy anjon przechodzi przez błonę krwinki z właściwą krwince danego gatunku prędkością. *Mond* przypuścił, że różnice szybkości przechodzenia zależą od niejednakowej wielkości por błony krwinki u różnych gatunków zwierząt. Wymiana jonów SO_4 i chloru jest najszybsza u człowieka, po którym idą świnia, koń i bydło rogate. Jak wskazały doświadczenia z barwnikami, rozpuszczalnymi w lipidach, przepuszczalność krwinek dla nich również jest zależna od gatunku zwierzęcia. Wydaje się prawdopodobne, że wszystkie krwinki zawierają tę samą ilość lipidów, jednak lipidy te różnią się w swojej zdolności rozpuszczania barwników. Więc nietylko właściwości fazy porowatej błony, ale także jej zdolność rozpuszczania zmienia się od zwierzęcia do zwierzęcia.

Na zakończenie H ö b e r wskazuje na olbrzymią doniosłość modelu, jako metody badania zjawisk przepuszczalności. Dziwne, iż fizyko-chemicy prawie nic nie korzystali z mozolnych, ale wysoce pouczających badań nad modelami błon komórkowych, pomijając ważne zagadnienia, które można by rozwiązywać z zastosowaniem metod ścisłej nauki. W tych warunkach fizjolog zostaje zmuszony na czas dłuższy lub krótszy porzucić swoją własną pracę i stać się czystym fizykiem, lub fizyko-chemikiem. Tylko tą drogą można znaleźć odpowiedź na szereg wstępnych pytań, posiadających ogromne znaczenie dla fizjologii.

SERODJAGNOSTYKA RAKA.

Etjologia raka nie jest nam znana. Czynniki fizyczne i chemiczne, niektóre pasorzyty lub bakterie doświadczalne mogą wywołać nowotwory. Jasne jest, że leczenie surowicą raka (seroterapia) nie może być skierowane przeciwko czynnikowi etjologicznemu, jak np. w leczeniu surowicami chorób zakaźnych, które oparte są na swoistości tego czynnika. W leczeniu raka surowica musi być skierowana przeciwko tkance nowotworowej, jako takiej. Tkanka nowotworowa, będąc pewną częścią składową ustroju, musi nosić, jak wszystkie inne tkanki, piętno gatunkowe. Dlatego też sprawa seroterapii i djaгностиyki raka jest ściśle związana z możliwością serologicznego wyodrębnienia raka z pośród innych tkanek ustroju. Prace amerykańskich badaczy wykazały, że niektóre antygeny składają się z poszczególnych elementów, dających się wyodrębnić drogą serologiczną lub chemiczną. Znany jest już cały szereg antygenów, charakteryzujących poszczególne własności gatunkowe, narządowe, grupowe, dla typów bakteryjnych, poszczególnych elementów danej tkanki lub surowicy. W dotychczasowych badaniach nad rakiem ta wielorakość antygenów w tkankach nie była brana pod uwagę. Ostatnio H i r s z f e l d ze swymi współpracownikami przystąpił do wyjaśnienia kwestji, jakie jest rozprzestrzenienie grup w narządach, czy ustrój z punktu widzenia grupowego jest jednolity, czy raki posiadają cechy grupowe i cechy narządowe, czy istnieją antygeny swoiste dla nowotworów?

Jeszcze dawniej L a n d s t e i n e r stwierdził, że we krwi ludzi istnieją 2 cechy, nazwane później A i B. Cechy te występują oddzielnie lub razem, lub też u niektórych osobników nie występują wcale. Rozróżniamy zatem krew A, krew B, krew AB i krew O, pozbawioną tych cech. W surowicy znajdują się zawsze przeciwciała (izoaglutyniny) przeciwko cesze, której we krwi nie posiadamy, czyli surowica osobnika posiadającego w krwinkach cechę A, aglutynuje krwinki B, posiada zatem przeciwciała anti—B. Osobnik z cechą B w krwinkach, posiada w surowicy izoaglutyniny anti—A i t. d.

H i r s z f e l d i współpracownicy ujmują serodjagnostykę nowotworów nie tylko z punktu widzenia patologji, ale i różniczkowania grupowego ustroju. Zawartość cech grupowych w narządach człowieka była badana zapomocą wyciągów alkoholowych narządów (gdyż antygeny grupowe rozpuszczają się w alkoholu) rozmaitych osobników i różnych grup na odchylenie dopełniacza z surowicami anty-grupowymi. Próby odchylenia dopełniacza z surowicami ludzi chorych na raka były czynione już dawno — nie dały one jednak dotychczas stałych wyników. Z badań H i r s z f e l d a wynika, że niektóre narządy normalne zawierają własności grupowe stale (krew, nerka), inne zaś tylko czasami (wątroba); w niektórych narządach własności grupowe są stale nieobecne (mózg, jądra). Autor przypuszcza, że własności grupowe są w różny sposób rozprzestrzenione u rozmaitych osobników, jak np. barwnik, lub też obecność własności grupowych w niektórych narządach (wątroba) grupowo względnych zależy może od zmian chorobowych. Zwraca uwagę na ważną korelację, jaką stwierdził badając rozprzestrzenienie izoaglutynogenów w narządach w związku z rakiem. Prawie w połowie badanych przypadków raka, wątroby zawierały mniej lub więcej zaznaczone własności grupowe.

Na występowanie cech grupowych w raku wątroby częściowo wpływać mogłoby przekrwienie i żółtaczka, gdyż krew zawiera cechy grupowe, i następnie, powstawanie substancji grupowych lub też ich magazynowanie w tkance rakowej w czasie jej wzrostu. Wydaje się prawdopodobne, że obecność izoaglutynogenów w wątrobie jest skutkiem nacieczenia ciałami grupowymi, pochodzącymi z nowotworu. Ponieważ nie idą one w parze z obecnością przerzutów anatomicznych — H i r s z f e l d nazwał je przerzutami biochemicznymi.

Ustrój z punktu widzenia grupowego nie jest jednolity, gdyż przy mieszanju się odmiennych typów serologicznych mogą pojawić się osobniki, u których część narządu będzie obdarzona cechą grupową matki, pozostałe zaś cechą grupową ojca. H i r s z f e l d przypuszcza nawet, że istnienie w narządach antygenów grupowych nieobecnych w krwiobiegu może być powodem pewnych zmian chorobowych w ustroju pod wpływem zadziałania izoprzeciwciała. Udało się stwierdzić, że raki zawsze posiadają własności grupowe. W mięsach własności grupowych nie stwierdzono. W rzadkich przypadkach zauważono w narządach i nowotworach nietypowe antygeny grupowe. W piśmiennictwie fachowem spotykają się spostrzeżenia innych badaczy, które mogą być interpretowane, jako dowód swoistości antygennej nowotworów. Takim dowodem jest uodparnianie tkanką nowotworową zwierząt przeciwko nowotworom przeszczepialnym. Uodparniać też można tkankę normalną, zapomocą zabiegów fizycznych i środków chemicznych. Przeciwno przeszczepialnej tkance

nowotworowej jest to jednak nieswoiste i zbliżone do proteinoterapij.

Dotychczasowe badania nie wykazały ani serologicznie wyodrębnionego antygenu rakowego, ani tem mniej swoistych ciał odpornościowych we krwi chorego, skierowanych przeciwko tkance nowotworowej. Przyczyną tego stanu jest nieuwzględnienie faktu, że surowice zwierząt uodpornionych nowotworami nie zawsze są skierowane przeciwko tkance nowotworowej, jako takiej. Mogą one reagować z antygenami grupowymi, tkankowymi, gatunkowymi lub innymi, znajdującymi się co prawda w nowotworze, ale obecnymi również w narządach normalnych. Doświadczenia dotyczące się wartości leczniczej surowic, własności uodparniających tkanki normalne są jednostronne, gdyż nie uwzględniają tych spostrzeżeń, które podkreśliła dopiero serologia konstytucyjna, uzależniając jakość surowicy odpornościowej od własności uodparniającego zwierzęcia.

Ażeby wyjaśnić, czy raki obok antygenów, cechujących tkanki normalne, zawierają inne swoiste dla nich pierwiastki, nieobecne w tkance normalnej, a które wybiórczo reagują z surowicami przeciwrakowymi, Hirszfeld zwrócił uwagę na lipidy. Uczynił to dlatego, że ostatnie zdobycze serologii nakazują analizę przede wszystkim tego

składnika. Udało mu się wykazać istnienie dwojakiego typu antygenów w nowotworach: antygenów rakowych i grupowych, zapomocą odchylenia dopełniacza. Z punktu widzenia chemicznego nie zostały te antygeny bliżej określone. Mówi się o „lipoidach” lub o ciałach rozpuszczalnych w alkoholu. Przeszło 60% badanych raków reaguje z surowicami przeciwrakowymi, podczas gdy wyciągi alkoholowe narządów normalnych z małymi wyjątkami nie reagują zupełnie. Można zatem mówić o bardzo daleko idącej swoistości. Wynik reakcji zależy w pewnej mierze od stopnia zróżniczkowania raka, albowiem raki większej dojrzałości dawały częściej odczyn dodatnie, niż nowotwory mniej dojrzałe. Im większe jest oddalenie biologiczne od tkanki wyjściowej, tem rzadziej i słabiej wyrażona jest reakcja serologiczna raków. Stopień i zdolność reagowania nowotworów nie zależy więc od grupy krwi, stoi natomiast w związku z ich pochodzeniem oraz stopniem ich dojrzałości. Tak więc Hirszfeldowi i współpracownikom udało się zapomocą uczulonych antygenów (uchwiejnienie lipidów) stwierdzić u ludzi chorych na raka swoiste przeciwciała rakowe.

(Medycyna Dośw. Społ. t. X, z. 5/6 1929 r.):
Warsz. Czasop. Lek. Nr. 1. 1930 r.

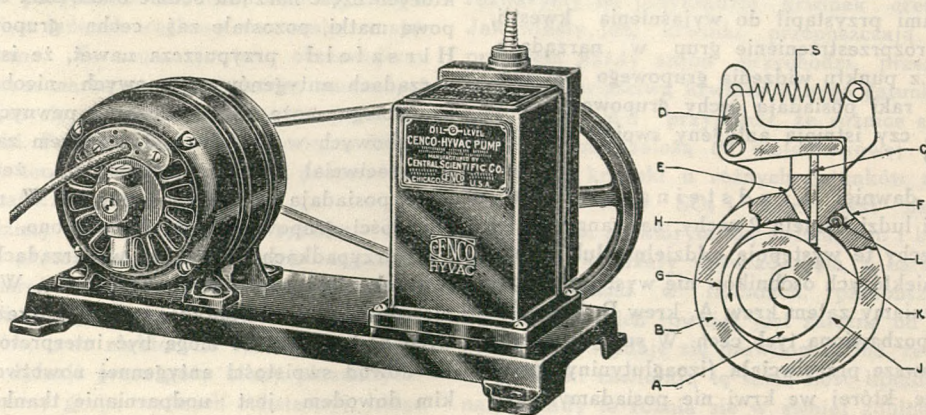
D.

NOWE APARATY LABORATORYJNE.

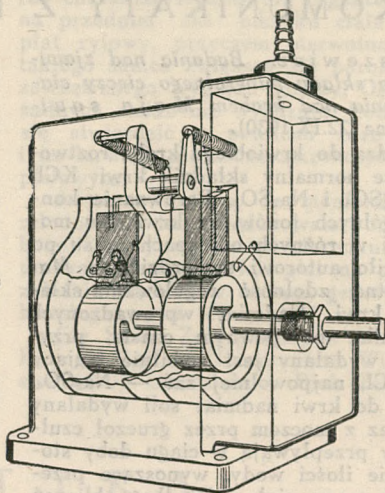
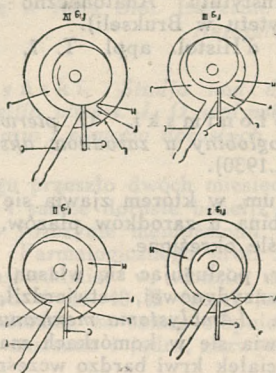
POMPA PRÓŻNIOWA CENCO-HYVAC.

Wprowadzona na rynek amerykański i opatentowana w roku 1921 przez firmę Central Scientific Company, pompa próżniowa Cenco - Hyvac zdobyła sobie w ciągu tego czasu dobre imię między pracownikami naukowymi. Jest to pompa rotacyjna, olejowa, dwustopniowa, dająca próżnię 0.001 mm Hg bez próżni wstępnej.

W zasadzie aparatu leży idea pompy „kapslowej” Gaedego, z tą podstawową różnicą, że zamiast dwu łopatek w rotorze, oddzielających układ opróżniony od atmosfery, stosuje się jedną łopatkę w statorze — przy czem drugą linię graniczną stanowi prosta styku powierzchni walcowych rotora i statora. Drugą ważną różnicą jest dwustopniowość pompy.



Rys. 1. A — rotor. B — stator. C — ruchomy wentyl. D — dźwignia. E — wlot. F — wylot. G — styk rotora ze statorem. H — przestrzeń łącząca się z przestrzenią opróżnioną. J — styk rotora z wentylem. K — przestrzeń łącząca się z atmosferą. L — wentyl. S — sprężyna.



Rys. 2. Z lewej strony — 4 fazy całkowitego obrotu rotora. Z prawej strony — przekrój perspektywiczny pompy.

Wlot i wylot powietrza znajdują się tuż przy łopatkach; w ten sposób przed odsłonięciem wlotu usuwa się przez wylot ostatnie resztki powietrza. Pompa jest całkowicie pogrążona w specjalnym oleju, który szczelnie izoluje pompę od światła zewnętrznego, oraz rozprowadza równomiernie powstające w pompie ciepło. Pompa posiada stalową pułapkę dla oleju, uniemożliwiającą wessanie oleju z pompy do opróżnionego układu.

Na rysunkach widać: pompę Cenco-Hyvac z elektrosilnikiem na podstawie, przekrój pompy, wykresy czterech faz działania oraz przekrój perspektywiczny pompy.

Wymiary samej pompy są następujące: wys. 27 cm × szer. 20 cm × dług. 13 cm. Waga pompy — 8 kg. Wydajność — 7 l/min przy 240 obrotach na minutę. Wymagany jest elektrosilnik o mocy 1/10 K. M.

Oprócz pompy Cenco-Hyvac firma Central Scientific Company produkuje następujące modele:

1^o pompa Cenco-Megavac, o wydajności 57 l/min i odpowiednio zwiększonych wymiarach, dająca próżnię 0.001 mm bez próżni wstępnej,

2^o potrójny zespół pomp Cenco-Megavac, o wydajności 140—170 l/min, znajdujący szczególne zastosowanie w przemyśle lamp neonowych i katodowych,

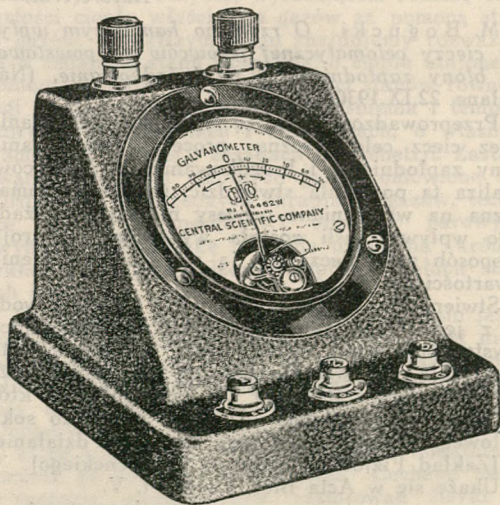
3^o zespół Cenco-Supervac, składający się z pompy Cenco-Hyvac wraz z pompą kondensacyjną stalową lub szklaną; zespół pozwala na otrzymanie w układzie o objętości 15 l w ciągu 36 minut próżni 1/1,000,000 mm bez wymrażania ciekłym powietrzem

GALWANOMETR UNIWERSALNY.

Przyrząd ten jest jednym z najnowszych uniwersalnych przyrządów elektrycznych pomiarowych. Jest to oryginalny przyrząd Westonowski o ruchomej cewce.

Na srebrzonej tarczy znajduje się skala długości 60 mm, z zerem pośrodku i 50 jednostkami (25 podziałkami) z każdej strony. Wewnątrz galwanometru znajdują się trzy opory, które można włączyć w szereg z oporem cewki. Do włączania opo-

rów służą trzy przyciski. Pierwszy przycisk włącza opór 10,000 ohmów — przyrząd jest wtedy woltmetrem o skali 5 — 0 — 5 V. Drugi przycisk włącza opór 200 ohmów; mamy wtedy miliwoltmetr o skali 100 — 0 — 100 mV. Wreszcie trzeci



Rys. 3.

przycisk włącza ok. 25 ohmów, co pozwala korzystać z galwanometru, jako z mikroampermetru o skali 500 — 0 — 500 A. Po włączeniu wszystkich trzech oporów (równolegle) przyrząd działa jako galwanometr o czułości 10^{-5} — 10^{-6} A. Oprócz tego przyrząd może służyć jako ohmometr, oraz wskaźnik kierunku prądu. Wreszcie przy zastosowaniu odpowiednich boczników, wzgl. oporu szeregowego, otrzymujemy skale amperowe, 0.05, 0.5, 1, 5, 10, 25 A, i skale woltowe: 50 i 250 V.

Galwanometr ma wymiary 10 × 10 × 12 cm i waży ok. 450 g.

KOMUNIKATY Z LABORATORJÓW

K. Białaszewicz. *Badania nad zjawiskami regulowania składu mineralnego cieczy ciała. I. Doświadczenia nad krabem *Maja squinado**. (Nadesłane 22.IX.1930).

Autor wprowadza do krwiobiegu kraba roztwory soli, stanowiące normalny składnik krwi: KCl, CaCl₂, MgCl₂, MgSO₄ i Na₂SO₄. Porównanie koncentracji poszczególnych jonów we krwi i w moczu, obserwowanej w różnych odstępach czasu po zastrzyku, pozwoliło autorowi stwierdzić, że *Maja* posiada wybitną zdolność regulowania składu mineralnego krwi. Nadmiar wprowadzonych do krwi soli znika po pewnym czasie, przy czym najszybciej wydalany jest wybitnie trujący dla organizmu KCl, najpóźniej zaś — Na₂SO₄.

Wprowadzony do krwi nadmiar soli wydalany jest z ustroju wraz z moczem przez gruczoł czułkowy, przez który przepływają w ciągu doby stosunkowo niewielkie ilości wody, wynoszące przeciętnie około 3% masy ciała. Według obliczeń autora, udział gruczołu czułkowego w usuwaniu z krwi dużych nadmiarów elektrolitów jest niewielki. Raptowny spadek ilości soli, obserwowany w pierwszych momentach po zastrzyku, częściowo tylko może być objaśniony czynnością gruczołu czułkowego. Fakt ten nasuwa autorowi przypuszczenie, że główną rolę w zjawiskach regulacji składu mineralnego krwi odgrywają tkanki ciała, które wychwytyją i wiążą nadmiar wprowadzonych do krwi soli.

(Zakład Fizjologii Instytutu im. Nenckiego).

Ukaże się w Acta Biol. Exper., t. V.

Autoreferat.

M. Bogucki. *O rzekomo hamującym wpływie cieczy celomatycznej żełwoców na powstawanie błony zapłodnienia i na brózdtkowanie*. (Nadesłane 22.IX.1930).

Przeprowadzono analizę zjawiska hamowania przez ciecz celomatyczną procesu powstawania błony zapłodnienia i brózdtkowania jaj żełwoców. Analiza ta pozwoliła stwierdzić, że ciecz celomatyczna na wspomniane procesy nie wywiera żadnego wpływu, jeśli została wydobyta z ustroju w sposób zabezpieczający ją od zanieczyszczenia zawartością jelita.

Stwierdzono nadto, że sok jelita i wyciąg wodny z jego ścian zawierają substancje, hamujące powstawanie błony zapłodnienia. Substancje te odznaczają się wrażliwością na działanie wyższej temperatury (65—100° C.), pod wpływem której stają się nieczynne. Dodanie zasad do soku jelitowego również znosi jego hamujące działanie.

(Zakład Fizjologii Instytutu im. Nenckiego).

Ukaże się w Acta Biol. Exper., t. V.

Autoreferat.

P. Słonimski. *Prosty sposób uwalniania zarodków płazów ogoniastych (*Urodela*) z otaczających je błon*. (Nadesłane 22.IX.1930).

A. poleca b. prosty zabieg mechaniczny, który stosował dla jaj i zarodków (w kolejnych stadiach rozwojowych) aksolotla (*Amblystoma mexicanum* C.).

„Po uwolnieniu jaj tego płaza „zgrubsza” od otaczającej galarety, kładzie się je na kawałek brylistolu, pokryty cienką warstwą parafiny. Następnie, przytrzymując pincetą (najlepiej pincetą „zegarmistrzów”), przy pomocy cięcia ostrym nożkiem Gillette rozcina się błony, starając się przytem nie uszkodzić samego jaja. Uwolnione z błon jajo wzgl. zarodek zostaje ostrożnie zanurzone w odpowiednim płynie (płyn Holfretera).

(Z Instytutu Anatomiczno - Embrjologicznego Uniwersytetu w Brukseli).

Bull. d'Histol. appl. T. 7, Nr. 4, 1930, str. 44—45.

Autoreferat.

P. Słonimski. *O pierwszym pojawieniu się hemoglobiny u zarodków aksolotla*. (Nadesłane 22.IX.1930).

Stadium, w którym zjawia się po raz pierwszy hemoglobina u zarodków płazów, nie było do tej pory ściśle określone.

Autor, posługując się własną modyfikacją metody benzydynowej, stwierdził, iż u zarodków aksolotla (*Amblystoma mexicanum* C.) hemoglobina zjawia się w komórkach macierzystych czerwonych ciałek krwi bardzo wcześnie, jeszcze przed ich pojawieniem się w krwiobiegu. Długość ciała zarodka wynosi wtedy ca 4 mm, co odpowiada stadium 30-temu według Harrisona. W tym momencie komórki macierzyste krwinek spotkać można wyłącznie w części brzusznej zarodka, między zawiązkami wątroby i odbytu. Okolica ta odpowiada ściśle pierwotnej „wysepce krwiotwórczej”, w której brak jednak jeszcze wykształconych komórek śródbłonka nacyniowego. Same zaś komórki macierzyste czerwonych ciałek są obficie wypełnione płytkami żółtka i tylko dzięki czułości użytej reakcji mikro-chemicznej udaje się w nich wykryć pierwsze ślady hemoglobiny. Jest rzeczą prawdopodobną, iż jądro komórkowe bierze czynny udział w wytwarzaniu wspomnianego wyżej pigmentu. Należy podkreślić, iż zwykłe metody histo- i hematologiczne nie pozwalają na uchwycenie tych zjawisk, co też było powodem błędnych zapatrywań poprzednich autorów (Mietens, Maximow, Lillie etc.).

(Instytut Anatomiczno - Embrjologiczny Uniwersytetu w Brukseli).

Compt. rend. d. la Soc. de Biol. T. 104 (1930), S. 821.

Autoreferat.

R. Truszkowski. *Urikaza*. (Nadesłane 23.IX.1930).

Badania nad preparatami rozpuszczonej urikazy wykazały, że ich czynność należy przypisać albo drobnoustrojom, albo cząstką zawieszoną tkanki. Rozwój i działanie powyższych drobnoustrojów nie są hamowane przez obecność nadmiaru tymolu lub alkoholu metylowego do 6%. Szybkość rozpadu kw. moczowego jest kilkakrotnie większa w układach wstrząsanych niż w niewstrząsanych, zarówno dla węglą aktywnego jak i dla urikazy. Przy pH 8 dla układów niewstrząsanych i przy pH 7.5 i 9.4 dla układów wstrząsanych w t. 38° zachodzi maksymalne utlenianie kw. moczowego pod wpływem urikazy bydlęcej. Kompletna nieodwracalna inaktywacja zachodzi przy pH 11—12; inaktywacji towarzyszy rozpuszczenie się stałych cząstek zawiesiny. KCN hamuje, natomiast Na₃P₂O₇ jest bez wpływu na działanie urikazy. Nie tylko powierzchniowe warstwy tkanki nerkowej lecz również i głębsze warstwy posiadają właściwości urikolityczne. Gliceryna i wyciągi tkankowe działają hamująco na urikazę, prawdopodobnie skutkiem zwiększania lepkości układów. Urikolityczna siła danego preparatu jest, funkcją jego rozdrobnienia. Urikaza działa anaerobowo tak sprawnie jak w warunkach tlenowych. Badanie szeregu płodów ludzkich od 12 do 40-go tyg. ciąży wykazały nieobecność urikazy w wątro-

bie i w nerkach; ksantynoksydaza jest obecna od najwcześniejszych okresów życia płodowego w wyciągach wątrobianych lecz nie nerkowych.

(Zakład Chemji Fizjologicznej Wydz. Lek. U. W.). Ukaże się w Acta Biol. Experim.

Autoreferat.

Jan Wilczyński. *Studia nad determinacją płci u Bonellia viridis. I. O wpływie menformonu na płć larw i samców dorosłych.* (Nadesłane 1.X.1930).

Hodując w ciągu przeszło dwóch miesięcy starsze larwy samce i samce dorosłe bonelji, wyjęte z macicy samic w roztworze menformonu (z produkcji Instytutu Farmalogicznego prof. E. Laqueura w Amsterdamie) w wodzie morskiej w rozcieńczeniu od 4 do 40 E (czyli jednostek mysich), autor stwierdza, że samce stopniowo tracą swe worki nasienne i jądra, zazwyczaj zaś

zredukowane w nich jelito silnie rozrasta się i tworzy charakterystyczne dla organizmu samicy pętle, na przednim zaś odcinku ciała wyodrębnia się płat ryjowy, przyczem pierwotna wielkość ciała takiego samca zwiększa się parokrotnie i nabiera zewnętrznego wyglądu samicy. Osobniki kontrolne żadnych zmian nie wykazują. Podobny wpływ dał się stwierdzić z pewnemi zastrzeżeniami także i na larwach nie zróżniczkowanych pod względem płciowym.

Autor wnioskuje, że menformon wywiera na młodociane lub zredukowane organizmy samce bonelji silny wpływ w kierunku metagamicznego przekształcania się ich płci na płć żeńską, niezależnie lub wbrew cechom genotypowym. Analiza historyczna w toku.

(Ze Stacji Zoologicznej w Neapolu i Zakładu Biologii Ogólnej Uniwersytetu Wileńskiego. Wrzesień 1930). Ukaże się w Biol. Zentrbl.

Autoreferat.

K R Y T Y K A

J. Wojnicz - Sianożęcki i G. Dobrzyński. *Fizyka w zakresie gimnazjum humanistycznego.* Część I-sza. Ogólne wiadomości z mechaniki i nauka o cieple. Wydawnictwo M. Arcta. 1930. Str. 362.

Rozmiary tej książki, która stanowi dopiero część pierwszą projektowanego podręcznika, świadczą wymownie o ilości pracy, włożonej przez autorów w ich przedsięwzięcie. Ze wstępu widać, że autorzy dążyli do stworzenia podręcznika wzorowego, że zadanie, jakie sobie postawili, przemysłili gruntownie, zarówno z punktu widzenia wymagań programowych, jak i ze względu na metodykę nauczania fizyki oraz na rolę ogólnokształcącą tego nauczania w szkole średniej w ogólności, a zwłaszcza w szkole o typie humanistycznym.

We wstępie (str. 1—40), po krótkiej charakterystyce przedmiotu i metod fizyki, następują rozważania o pomiarach zasadniczych wielkości fizycznych i o układzie jednostek. Ustępy te są obszerniejsze, niż w innych podręcznikach tego typu.

W rozdziale I-szym (mechanika ogólna, str. 41—216), zapoznajemy się z początku z kinematyką, a więc z określeniem ruchu, ruchem prostoliniowym i krzywodrocznym, ruchem jednostajnym i jednostajnie zmiennym, ruchem po kole. Szczegółowe rozważanie praw spadku ciał stanowi naturalne przejście do dynamiki Galileusza i Newtona. W dziale tym na uwagę zasługuje bardzo interesujący rys historyczny przewrotu umysłowego, jakim było odrzucenie przez Galileusza poglądów Arystotelesa i wprowadzenie pojęcia bezwładności, jako zasadniczego pojęcia dynamiki. Zastosowania praw Newtona wyjaśnione są na przykładach siły odśrodkowej, ciężenia powszechnego i wahadła matematycznego. Następują zasady statyki, prawa dodawania sił, warunki równowagi statecznej i chwiejnej, zasady działania maszyn prostych. Nader pożyteczny jest obszerny ustęp o tarcia przy suwaniu i toczeniu i o przeszkodach, jakie napotyka ruch w ośrodkach ciekłych i gazowych.

Rozdział II (mechanika szczegółowa, str. 217—279) zawiera elementarne wiadomości z nauki o sprężystości, hydrostatykę, prawo Archimedesesa, prawa gazów doskonałych.

Uzupełnienie rozdziału stanowią ustępy, poświęcone pojęciu pracy mechanicznej, energii kinetycznej i potencjalnej oraz zasadzie zachowania energii z wyjaśnieniem znaczenia tej zasady w nauce i technice.

Przechodzimy do nauki o cieple (str. 280—408). Znajdujemy tu doskonały rys historyczny termometrów wraz z opisem głównych typów termometrów do temperatur niezbyt wysokich i niezbyt niskich, a następnie wiadomości o rozszerzalności ciał stałych, ciekłych i gazowych. Od rozszerzalności gazów autorzy prowadzą czytelnika do ogólnych własności cieplnych gazów i do równania stanu gazu doskonałego. Ustępy dalsze traktują o cieple właściwym i metodach kalorymetrii, o pierwszej zasadzie termodynamiki, wyjaśnionej na klasycznym prawie Mayera, wyrażającym różnicę obu wartości ciepła właściwego gazów za pomocą stałej gazów. W dalszym ciągu znajdujemy rozważania o zmianach stanu skupienia, o cieple utajonym topnienia i parowania, o zależności stanów równowagi między różnemi fazami od ciśnienia i temperatury, o kriohydratach i eutektykach, o własnościach pary wodnej i zasadach hygrometrii. Zastosowania własności cieplnych gazów omówione są w ustępach, poświęconych skraplaniu gazów, technice niskich temperatur i silnikom parowym i wybuchowym. Naukę o cieple uzupełnia krótki wykład praw przewodzenia ciepła w ciałach stałych i cieczach.

Jak widać z powyższego, wybór materiału jest, ogólnie biorąc, zupełnie trafny. Wykład jest niemal wszędzie jasny, zdaje mi się, że przeciętnie uzdolniony uczeń potrafiłby go zrozumieć bez pomocy nauczyciela. Podręcznik p.p. Sianożęckiego i Dobrzyńskiego posiada pewne cechy indywidualne, które wyróżniają go w znaczeniu dodatkiem i czynią go bardzo interesującym. Cechami temi są: szerokie uwzględnienie zastosowań fizyki w meteorologii, technice i życiu codziennym, ciekawe wiadomości o twórcach fizyki i rozwoju jej wielkich doktryn, liczne i umiejętnie ułożone zadania, wreszcie szczegółowe i dokładne opisy doświadczeń, mających na celu bądź ilustrację jakościową, bądź sprawdzenie ilościowe praw, sformułowanych w podręczniku.

Z uwag natury dydaktycznej pozwoliłbym sobie nadmienić, że szczegółowe rozważania o różnicy między pojęciem masy i ciężaru nie mogą być zrozumiałe dla czytelnika, który nie zna jeszcze praw dynamiki; zresztą należało zaznaczyć, że gęstość i ciężar względny wyrażają się zawsze liczbą tą samą, a tylko ciężar właściwy przybiera wartości różne, zależne od natężenia siły ciężkości. Pragnąłbym jeszcze wskazać na nadmierne podkreślanie znaczenia symbolów, używanych do oznaczenia

poszczególnych wielkości. Wprowadzając nowy symbol, autorzy niezmiennie przytaczają słowo łacińskie lub greckie, którego inicjałem jest ten symbol. Zgadzam się na to, jeśli ma tu chodzić o rodzaj wprawkę w „słówkach” łacińskich, w nauczaniu fizyki grozi jednak to wpojeniem w ucznia przeświadczenia, że symbol jest w danym dziale fizyki rzeczą najważniejszą.

W opisie układu jednostek C. G. S. i ciężarowych zupełnie niepotrzebny wydaje mi się podział obu układów na większe i mniejsze. W rzeczywistości istnieje jeden układ C. G. S. i jeden ciężarowy; fakt, że względy praktyczne mogą wysuwać na pierwszy plan tę czy inną jednostkę pochodną, nie oznacza bynajmniej podziału danego układu na dwa lub więcej. Z dążności do konsekwentnego przeprowadzenia tego podziału rodzą się w książce pp. S. i D. takie dziwolagi językowe, jak decymegadyna. Nie widzę również żadnej istotnej korzyści w obciążaniu pamięci ucznia nazwami takich jednostek, jak „hyl”, z którymi prawdopodobnie nigdy nie będzie miał później do czynienia, ani w teorii, ani w praktyce.

W godnym uznania dążeniu do zaspokojenia ciekawości uczniów zdolniejszych lub bardziej zaawansowanych, autorzy uzupełniają książkę swoją aneksami, w których dają: 1) opis i elementarną teorię samolotu, 2) ustępy o ruchu obrotowym ciał stałych i o wahadle fizycznym, 3) wiadomości podstawowe z dziedziny włóskowości, dyfuzji, osmozy, powstawania roztworów, 4) opis manometrów, pomp i lewarów, 5) krótki wykład zasad termodynamiki. I te dodatki są napisane jasno i zajmująco; skrytykowałbym tylko ustęp o samolocie, który uważam za mało pożyteczny; wyjaśnienie mechanizmu działania śmigła jest trudne do zrozumienia, zwłaszcza, że odnośny rysunek jest dziwnie nieprzejrzysty. Nie sądzę także, aby wiele zostało w głowie ucznia po przeczytaniu lub wysłuchaniu ustępu o drugiej zasadzie termodynamiki, i nie widzę żadnej korzyści z rysowania cyklu Carnota, jeśli nie można podać równania adjabaty i obliczyć pola figury, która cykl ten przedstawia.

Język i styl książki są naogół zupełnie poprawne. Wydawnictwo M. Arcta dołożyło starań, aby książce nadać wygląd estetyczny. Liczne rysunki w tekście są dobre i wyraźne.

Z obowiązku sprawozdawczego muszę zanotować ważniejsze usterki, które zauważyłem podczas czytania książki.

Autorzy, jak można wnosić z niektórych uwag w tekście, są zwolennikami zasady względności. W jakim tedy celu umieszczać dwa przeczące sobie ustępy: „Ruch rozumiemy, jako... zmieniając położenia... w przestrzeni, w której znajdują się inne ciała nieruchome” (str. 35), a zaraz potem (str. 36) „Niema więc w naszej przyrodzie ciał nieruchomych”.

Czy nie lepiej dokonać od razu pożytecznej operacji wycięcia z wyobrażenia ruchu pierwiastka subiektywizmu, zamiast przyzwyczajając umysł do traktowania ruchu, „jako bezwzględnego, mimo, iż jest tylko względny”, (str. 36)?

Str. 5. „Nigdy bardziej, niż wtedy (podczas Wielkiej Wojny) twórczy i wynalazczy geniusz człowieka nie zabłysnął w takiej okazałości”. W treści tego zdania tkwi przesada, w tonie, bezwiedna może, niemniej jednak szkodliwa, tendencja do gloryfikowania wojny.

Na str. 7—9 znajdujemy uwagi, dotyczące nomenklatury praw fizycznych różnego typu i stopnia ogólności. Z uwag tych nie wynika bynajmniej jasno, ani czym jest prawo fizyczne, ani czym jest hipoteza, zasada lub teoria. Słowo „hipoteza” użyte jest raz w znaczeniu intuicyjnego odgadywania

praw doświadczalnych, drugi raz w znaczeniu domysłu o zjawiskach elementarnych, niedostępnych bezpośrednio doświadczeniu, a będących przyczyną zjawisk widomych.

Str. 37. Do definicji punktu materialnego należy przedewszystkiem to, że wymiary jego mają być małe wobec rzędu wielkości badanych odległości i przesunięć.

Str. 78. Uzupełnienie pierwszego prawa Newtona przez „wyjaśnienie”, kiedy mianowicie pozostawione samemu sobie ciało trwa w spoczynku, a kiedy w ruchu, może raczej przeszkodzić, niż pomóc do zrozumienia istoty tego prawa. Powiedzenie, że „ciało trwa w spoczynku, jeżeli poprzednio (podkreślenie moje) nie działała na nie żadna siła” pozbawione jest wszelkiego sensu fizycznego.

Str. 124. Tłumaczenie tarcia nierównościami powierzchni jest niewystarczające. Zapewne, wygładzenie powierzchni zmniejsza tarcie, ale tylko, gdy nie zostało posunięte zbyt daleko. Powierzchnie idealnie gładkie, teoretycznie biorąc, powinny przylegać do siebie, a więc dawać maximum tarcia, a to wskutek działających wtedy sił kohezji.

Str. 133. Nie jest zadaniem kaźdej maszyny pokonywanie oporu pożytecznego siłą, znacznie od niego mniejszą (blok, mięsień).

Str. 151. Określenie pracy, jako iloczynu z siły przez drogę, przebytą w kierunku siły, jest, zdaniem moim, zbyt zwężłe; obawiam się, że czytelnik nie domyśli się, że chodzi tu o składową drogę w kierunku siły.

Str. 151. Zdanie: „ta (praca przy podnoszeniu ciężaru) jest po swem wykonaniu jakby nagromadzonym zapasem tego, co nazwaliśmy pracą” brzmi nie naukowo. „Zapas pracy” jest terminem potocznym, w nauce znamy tylko „zapas energii”.

Na str. 184 spotykamy fałszywą interpretację powierzchni poziomu, jako powierzchni jednakowego natężenia grawitacji.

Str. 199. Na wysokości 55 km. temperatura nie jest „niesłychanie niska”. Na wysokości ok. 10 m. następuje odwrócenie gradientu temperatury.

Str. 225. „Najsilniejsze ze znanych dziś sztucznych źródeł promieniowania” posiada temperaturę o wiele wyższą od 3,500° C.

Str. 271. Stała jest nie temperatura przejścia z jednej fazy w inną, lecz stanu równowagi między temi fazami. Czytamy dalej, że „temperatura ta wzrasta wraz z powiększaniem się ciśnieniem”. A temperatura topnienia lodu?

Str. 303. „Udało się uzyskać dla helu wrzącego najniższą ze znanych dziś temperatur”. Niepoprawny sposób wyrażania się, gdyż ów hel udziela uzyskanej przez siebie temperatury np. ściankom naczynia, w którym przebywa.

Str. 323. Zdolność emisyjna białych nawet kafi różni się bardzo mało od zdolności emisyjnej ciała czarnego, z tem oczywiście zastrzeżeniem, że ograniczamy się do dziedziny promieniowania podczerwonego, jedynie interesującej w ogrzewnictwie.

Str. 323. Zdolność emisyjna materiału ogniotrwałego, którym wykładamy wnętrze pieca, nie ma wielkiego znaczenia, ze względu na to, że we wnętrzu tem panuje w przybliżeniu promieniowanie zrównoważone (czarne).

Wymieniając powyższe usterki, czyniłem to nie z zamiarem obniżenia wartości książki. Podręcznik pp. Doborzyńskiego i Sianożęckiego nie jest zapewne wzorem ścisłego ujęcia praw i faktów fizyki; posiada jednak liczne inne zalety, które niewątpliwie uczynią go pożytecznym w nauczaniu. Zdawało mi się, że wskazanie wątpliwych ustępów książki może tylko zwiększyć korzyść, jaką odniesie jej czytelnik.

Ludwik Wertenstein.

STOSUNKI RASOWE W SZWECJI.

Antropologia szwedzka ma już wielkie tradycje w zakresie badań nad stosunkami rasowymi, gdyż pierwsze na wielką skalę opracowanie naukowe charakteru antropologicznego ludności Szwecji zostało ogłoszone jeszcze w 1902 r. Mianowicie ukazało się wówczas znakomite dzieło G. Retziusa i C. M. Fürsta p. t. „Antropologia Suecica” — oparte na około 45,000 zbadanych poborowych szwedzkich.

W czasach ostatnich Szwedzki Państwowy Instytut Biologii Ras w Uppsali podjął się pod kierunkiem Prof. Lundborga nowego bardziej rozszerzonego badania antropologicznego narodu szwedzkiego i wyniki tych badań ogłosił w 1926 r. w olbrzymim dziele wspaniale wydanem w języku angielskim p. t. H. Lundborg — F. J. Linders, „The Racial Characters of the Swedish Nation”.

Praca ta opiera się na zbadanych przez Instytut 47,387 szwedzkich poborowych i żołnierzy. Wypracowanie planu organizacyjnego badań, zgromadzenie i opracowanie materiału było pracą zbiorową, wykonaną pod kierunkiem Lundborga przez F. J. Lindersa, S. Wahlund, S. de Geera, G. Ekholma, T. Hansena, R. Nordenstrengra i L. Riblinga.

Wydanie szwedzkie tej pracy p. t. „Svensk Raskunskap” ukazało się w październiku 1927 r. To ostatnie wydanie spotkało się z tak wielkim popytem, że już w styczniu 1928 r. przystąpiono do druku nowego wydania w nakładzie kilku tysięcy egzemplarzy.

Są to fakty imponujące i świadczące zarówno o wielkiej wartości dzieła, jak też o wysokim poziomie kulturalnym w Szwecji, w której nawet szerokie warstwy inteligencji interesują się tego rodzaju zagadnieniami naukowymi. Wreszcie nakładem firmy Gustawa Fischea w Jenie ukazało się w 1928 r. wydanie niemieckie tego dzieła p. t. „Rassenkunde des schwedischen Volkes”.

Wydanie niemieckie tej pracy jest streszczeniem oryginału wydanego w języku angielskim, posiada jednak szereg rozszerzeń i uzupełnień w zakresie tekstu i rysunków.

W szczególności rozdział dotyczący rasy dalskiej został zmieniony i wzbogacony wynikami nowych badań.

Rozdział dotyczący pierwszego osadnictwa na terenie Szwecji został zupełnie na nowo opracowany przez H. J. Larsena.

Przekład niemiecki wykonany został przez W. Kraussa, który również wziął udział w pracy nad skróceniem i zmianą tekstu, jak również był pomocni przy opracowaniu pewnych rozdziałów H. F. K. Günther i W. Scheidt.

Cenne dzieło to we wstępie podaje treściwą charakterystykę ras europejskich, z których jako główne elementy rasowe wysunięte zostały na plan pierwszy rasy następujące: 1) nordyczna, 2) bał-

tycka, 3) śródziemnomorska, 4) alpejska i 5) dynarska. Podane są następnie stosunki demograficzne Szwecji i zarys historyczny badań antropologicznych w Szwecji.

W części ogólnej znajdujemy rozdział omawiający zagadnienie praojczyzny Indogermańców, najstarsze osiedla ludzkie w Szwecji oraz zarys powstania i kształtowania się rasowego narodu szwedzkiego.

Następnie rozpatrzone jest zagadnienie jasnych krótkogłowców oraz rasy dalskiej i jej związku z rasą kromanjońską.

W części zaś specjalnej jest mowa o metodyce przeprowadzonych badań, o podziale materiału, a następnie rozpatrzone zostały poszczególne cechy rasowe narodu szwedzkiego, korelacje pomiędzy temi cechami oraz rozprzestrzenienia cech rasowych w grupach społecznych.

Przedstawiony wreszcie został podział narodu szwedzkiego na typy antropologiczne. Okazało się, że na terenie Szwecji najważniejszymi elementami rasowymi są: przedewszystkiem rasa nordyczna a następnie bałtycka. Wykazano tu również wpływy ras ciemnych, a w szczególności rasy alpejskiej. Wszakże w porównaniu z elementami jasnymi, typy ciemne na terenie Szwecji zajmują stanowisko podrzędne.

Wydanie niemieckie dzieła Lundborga i jego współpracowników, jak też oryginał angielski ilustrowane są bogato pięknie wykonanymi tablicami i fotografiami — przedstawiającymi różne typy antropologiczne z terenu Szwecji.

Dzieło to przynosi zaszczyt zarówno autorowi, jak i wydawcom.

Posiada ono jednakże jedną stronę słabą, a mianowicie oparte jest na materiale coprawda bardzo licznym, lecz wyselekcjonowanym (poborowi i żołnierze), a więc nie mogący reprezentować w pełni stosunki rasowe w Szwecji. Nierównomierne bowiem tempo rozwoju poszczególnych typów antropologicznych spowodować mogło wyeliminowanie przy poborze stosunkowo znacznej ilości pewnych z nich.

Następnie podkreślić należy, że poborowi i żołnierze są w tym wieku, w którym nie została jeszcze osiągnięta pełnia rozwoju fizycznego, a tem samem i rozwoju różnych cech antropologicznych. Brak tu wreszcie kobiet. Tego rodzaju więc jednostronne zdjęcie antropologiczne wymaga badań uzupełniających, przeprowadzonych nad dorosłymi i nad rodzinami całami.

Spodziewać się należy, że płodna działalność H. Lundborga i jego współpracowników dostarczy nam w przyszłości danych uzupełniających w zakresie powyższym. W zakresie fotografii typów antropologicznych autor nie ogranicza się zresztą do materiału podstawowego swej pracy i podaje cały szereg typów mężczyzn dorosłych i starych, jak również i typów kobiecych.

Kazimierz Stolyhwo.

M I S C E L L A N E A

UROCZYŚCIE POŚWIECENIA TABLICY
PAMIĄTKOWEJ KU CZCI Ś. P. PROF.
RACIBORSKIEGO W ĆMIELOWIE.

Oddział Ostrowiecki Polskiego Towarzystwa Krajoznawczego, rozwijając w ostatnich czasach dość ożywioną działalność, słusznie zapragnął nawiązać kontakt miejscowego społeczeństwa z nauką, przez oddanie pośmiertnego hołdu jednemu i największych polskich biologów prof. M. Raciborskiemu, który przyszedł na świat we wsi Brzo-

stowa pod Ćmielowem (w pow. Opatowskim) 16 września 1863 r. Ojciec jego, urzędnik fabryki porcelany w Ćmielowie, brał gorący udział w organizacji powstania i musiał ratować się ucieczką za granicę, co uczyniła później i żona przedzierając się za kordon pod gradem kul, z niemowlęciem, któremu czasem losy pozwoliły zastąpić na polu botaniki. Dom, w którym urodził się Marjan Raciborski zachował się dotąd.

Komitet obywatelski ze starostą Opatowskim

p. S. Kauckim na czele i W. Szaferem, jako prezesem honorowym, mając do pomocy jako wiceprezesów ks. prał. A. Kasprzyckiego i dyr. E. Kleckiego wraz z Komitetem Wykonawczym, do którego weszli pp. A. Bieliński, J. Kołbut i K. Paleolog z okolic Cmielowa oraz M. Radwan z Ostrowca, zajął się ufundowaniem tablicy i na uroczystość jej poświęcenia zaprosił gości na dzień 14 września 1930 r.

Po uroczystej mszy odbyło się odsłonięcie i poświęcenie pięknej brązowej tablicy wmurowanej w ścianę dzwonnicy tuż przy wejściu do kościoła w Cmielowie, poprzedzone przemówieniem W. Szafera, który wspominając o zasługach Zmarłego jako gorącego patrioty i wielkiego uczonego, wskazał na te pomniki żywej polskiej przyrody, jakie istnieją niedaleko kolebki M. Raciborskiego, jak bór modrzewiowy na Górze Chełmowej, gdzie po raz pierwszy został wyróżniony modrzew polski, jak bór jodłowy w górach Świętokrzyskich, którei Raciborski bardzo się interesował, jak spotykane w okolicach resztki dawnej flory, kryjące skarby do dziejów naszej roślinności, do których rozświetlenia krakowski profesor tak bardzo się przyczynił.

Po akcie poświęcenia odbyło się uroczyste zebranie w remizie strażackiej, gdzie zgromadziło się społeczeństwo miejscowe, delegaci oddziałów krajoznawczych i przybyli botanicy: z Krakowa W. Szafer, B. Pawłowski, S. Lilpop, z Warszawy, B. Hryniewiecki, S. Dziubałtowski, ze Lwowa S. Wierdak i z Wilna P. Wiśniewski.

W szeregu przemówień przybyli goście składali hołd pamięci M. Raciborskiego, charakteryzując jego różnostronną działalność jako



Dom, w którym urodził się Marjan Raciborski.

świątecznego badacza naukowego, pioniera naszego krajoznawstwa i ochrony przyrody, niezapomnianego pedagoga i popularyzatora wiedzy oraz gorącego patrioty, winszując Oddziałowi Ostrowieckiemu Polskiego Towarzystwa Krajoznawczego inicjatywy złożenia hołdu jednemu z najwybitniejszych polskich przyrodników. W. Szafer przemawiał w imieniu Polskiej Akademii Umiejętności, Jan Karpowicz w imieniu Ministerstwa W. R. i O. P., B. Hryniewiecki w imieniu Towarzystwa Naukowego Warszawskiego, Uniwersytetu Warszawskiego, Ligi ochrony przyrody oraz Rady Głównej Pol. Tow. Krajoznawczego, S. Dziubałtowski w imieniu Polskiego Towarzystwa Botanicznego, S. Wierdak w imieniu Towarzystwa Dendrologicznego oraz Leśników we Lwowie. Na zakończenie zabrał głos p. wicewojewoda kielecki.

Po wspólnym obiedzie przyjezdni goście zwiedzili fabrykę oraz niewielkie, lecz wzorowo urządzone i posiadające dużo cennych okazów zwłaszcza wykopalisk Muzeum Krajoznawcze w Ostrowcu. B. H.

Ś. p. prof. dr. EMIL GODLEWSKI, sen.

Dnia 11-go września zmarł w Krakowie w wieku lat 83 znakomity fizjolog polski, EMIL GODLEWSKI, sen. Życiorys zmarłego zamieścimy w następnym zeszycie.

ACTA BIOLOGIAE EXPERIMENTALIS

t. IV, 1929.

M. LASKOWSKI (Warszawa): O pobieraniu tlenu przez skórę u żaby.—
Z. KOEHLER † (Kraków): Rozpuszczalność związków fosforowych zarodków
żyta. — J. DMOCHOWSKI (Warszawa): O purynach mięśni. — M. CHEJFEC (War-
szawa): Długość życia *Paramecium caudatum* w związku z odżywianiem.—
BR. ZAWADZKI (Warszawa): Badania nad rozmieszczeniem niektórych kry-
staloidów w układach koloidalnych, zbliżonych do cytoplazmy. — Z. CZER-
NIEWSKI (Warszawa): *Spirostomum ambiguum* Ehrbg. Studja biologiczne.
Cz. I. — D. ASSENHAJM (Warszawa): O ilościowym oznaczaniu puryn w kwa-
sie nukleinowym drożdżowym metodą Steudela. — O. KRAUZE (Warszawa):
Przyczynę do poznania zachowania się człżownicy. — T. CYGOWA (War-
szawa): Studja anatomiczno-ekologiczne nad liśmi storczyków krajowych.—
J. M. ZDUNKIEWICZ (Warszawa): O rozkładzie puryn w różnych warunkach
autolizy. — E. EISENBERG-HAMBURG (Warszawa): Wpływ soli strontu na po-
ruszanie się wymoczka *Paramecium caudatum*. — J. V. SUPNIEWSKI (Kra-
ków): Nowy przyrząd do określania gazowej przemiany materji małych
zwierząt. — L. MAZURKIEWICZ and H. BUKOWIECKI (Warszawa): Photomicro-
graphy in the dark. — BIBLIOGRAPHIA POLONICA.

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

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

ARCHIWUM HYDROBIOLOGJI i RYBACTWA

t. V, z. 1—2.

T. SPICZAKOW. Obserwacje i badania doświadczalne nad *Gyrodactylus*
i *Dactylogyrus*. † Ks. C. STARK. Wioślarki (*Cladocera*) jeziora Bytyńskiego.
J. VIEVEGEROWA. Badania nad mnożeniem się *Colpidium colpoda* w rozma-
itych środowiskach. Wpływ elektrolitów, ciśnienia osmotycznego, stężenia
jonów wodorowych. J. WOŁOSZYŃSKA. Beitrag zur Kenntnis des Phyto-
planktons tropischer Seen.

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 II, zes. 2, 1930.

M. B y c h o w s k a. O przebiegu listewek skórnych na dłoniach u na-
czelnych. J. T u r. Technika odklejania preparatów embriologicznych „in toto”.
Sprawozdania. Personalia.

Cena zeszytu zł. 5.

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 ze współudziałem 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. Koczvara, 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.