

P. 2460/30



PRZYRODA i TECHNIKA

ROK IX

LUTY 1930

ZESZYT 2

MIESIĘCZNIK, WYDAWANY STARANIEM POLSKIEGO TOWARZYSTWA
PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA
NAKLAD SP. AKC. KSIĄŻNICA-ATLAS T. N. S. W. LWÓW-WARSZAWA
ADMINISTRACJA: LWÓW, CZARNIECKIEGO 12.

40

PRZYRODA I TECHNIKA

CZASOPISMO, POŚWIĘCONE NAUKOM PRZYRODNICZYM I ICH ZASTOSOWANIU

Wydawane przez Polskie Towarzystwo Przyrodników im. Kopernika (Bydgoszcz, Katowice, Kraków, Lwów, Poznań, Sosnowiec, Warszawa, Wilno). Delegat Zarządu Głównego Pol. Tow. Przyr. im. Kopernika i przewodniczący Komitetu Redakcyjnego prof. E. Romer. Redaktor dr. M. Koczwara.

Wychodzi raz na miesiąc z wyjątkiem lipca i sierpnia.

ADRES REDAKCJI:

Dr. M. Koczwara.

Katowice, Województwo, Wydział Oświecenia Publicznego.

ADRES ADMINISTRACJI:

Książnica-Atlas, Lwów, Czarnieckiego 12.

P. K. O. 149.598.

Prenumerata roczna zł. 8·40.

Składy główne:

KSIĄŻNICA-ATLAS, Oddział w Warszawie, ulica Nowy Świat l. 59.
KSIĘGARNIA św. WOJCIECHA, Poznań, plac Wolności 1, Lublin i Wilno.
GEBETHNER i WOLFF, Kraków, Rynek główny l. 23. — LUDWIK
FISZER, Katowice, Poprzeczna 2, i Łódź, Piotrkowska 47. — R. JASIELSKI,
Stanisławów. — W. UZARSKI, Rzeszów.

Uwagi dla P. T. Współpracowników Przyrody i Techniki.

Artykuły i notatki, umieszczane w Przyrodzie i Technice, są honorowane w wysokości 60 zł. za arkusz druku.

Oprócz honorarium może autor otrzymać bezpłatnie 20 egzemplarzy jednostronnych zeszytu. Odbitki wykonuje się tylko na wyraźne życzenie autora na poczet honorarium. Autorzy, reflektujący na odbitki, winni zaznaczyć, w jakiej formie życzą je sobie otrzymać (w okładce, bez okładki, z nadrukiem tytułu lub bez, łamane lub nie i t. p.).

Rękopisy nieużytkowane odsyła się tylko na wyraźne życzenie po uprzednim nadesłaniu należytości pocztowej.

TREŚĆ:

A. Dunajewski: Kilka słów o tępieniu ptaków drapieżnych.

Dr. F. Burdecki: Życie gwiazd.

H. Teisseyre: Lodowce Alp.

Sprawy bieżące.

Postępy i zdobycze wiedzy.

Rzeczy ciekawe.

Co się dzieje w Polsce?

Ruch naukowy i organizacyjny.

Książki, które warto czytać.

Słowniczek wyrazów obcych i terminów naukowych.

PRZYRODA I TECHNIKA

MIESIĘCZNIK, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM I ICH ZASTOSOWANIU
WYDAWANY STARANIEM POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

ANDRZEJ DUNAJEWSKI, Kraków.

KILKA SŁÓW O TĘPIENIU PTAKÓW DRAPIEŻNYCH.



Ryc. 8. Orzeł przedni (*Aquila chrysaetos*) występuje w Polsce.

Istnieje powszechne przekonanie, że każdy ptak drapieżny, pospolicie zwany „jastrzębiem“, jest szkodnikiem i jako taki powinien być tępiący. Rzecz ma się zupełnie inaczej. Są wprawdzie ptaki drapieżne, które wyrządzają niejaki szkody człowiekowi, większość ich jednak przynosi duży pożytek. Dlatego też, jeżeli ktoś, jako myśliwy albo hodowca, odczuwa szkody, wyrządzone przez drapieżców i koniecznie chce je tępić, powinien uważać, by to tępienie było racjonalne i nie obejmowało ptaków pożytecznych.

Obserwując przez kilka lat ptaki, przesyłane do pewnego zakładu do wypychania, przekonałem się, że najczęściej ginie myszołówów. Myszołów (*Buteo buteo* L.) jest to ptak dość duży, w locie cośkolwiek ociężały, zwykle ciemno upierzony. Pożywienie jego stanowią prawie wyłącznie myszy i inne drobne gryzonie, przez co przynosi wielki pożytek rolnictwu. Niektórzy ornitologowie twierdzą, że myszołów zabija zające a nawet rzuca się na młode sarny, dokładniejsze jednak bada-

nia sposobu jego życia zaprzeczają temu. Zapewne, że mogą się trafić wyjątkowo silne i zuchwałe jednostki, ale takie nie wchodzi w rachubę. Myszolów chętnie również, zwłaszcza w śnieżne



Ryc. 9. Myszolów (*Buteo buteo* L.). Sylwetka ptaków drapieżnych w locie (według dr. J. Hoffmanna).

zimy, jada padlinę i dlatego zatrutem mięsem tępi się go bardzo licznie.

Zdaleka nietrudno rozpoznać myszolowa, zwłaszcza w locie. Ogon jego jest słabo krótki i szeroki, skrzydła duże, zaokrąglone, jasne od spodu, lot ciężki i wolny. Najczęściej spotyka go się w jesieni i w zimie, w lecie przeważnie kryje się po lasach.

Wyłącznie zimowym gościem jest Myszolów włochaty (*Archibuteo lagopus* Brünn.), zwany także Kosmaczem północnym. Różni się on od myszolowa zwykłego nogami, upierzonymi aż po palce. Tryb życia tego gatunku jest taki sam jak poprzedniego. Obserwowano wprawdzie, że myszolów włochaty chwytają takie ptaki, jak gawrony, kuropatwy, ale to nie przesądza jeszcze kwestji użyteczności tego ptaka.

Tej samej, mniej więcej, wielkości co myszolów jest Jastrząb gołębiarz (*Astur palumbarius* L.). Posiada on nieco krótsze, śpiczasto zakończone skrzydła i długi ogon; jest ogromnie silny, zwinny i drapieżny. Pożywienie jego stanowią ptaki wielkości kuropatw i gołębi, częstokroć także i większe od niego, jak krzyżówki i bażanty, a nawet zające. W zwierzostanach wyrządza duże szkody, czasem wyjątkowo zuchwałe osobniki stają się plagą kurników, a ponieważ pożytek, jaki przynosi przez zjadanie czasem szkodliwych gryzoni lub ptaków krukowatych, jest niewielki, można go śmiało tępić. Nie znaczy bynajmniej, by jastrząb musiał być tępiiony, gdyż szkody, przez niego wyrządzone, natura sama pokryje z procentem, a sam człowiek więcej z pewnością od niego szkód poczyni.

Jastrzębiem w miniaturze jest bardzo u nas pospolity Krogulec (*Accipiter nisus* L.). Równie zwinny i drapieżny, z wyglądu nawet podobny, tylko mniejszy, krogulec potrafi dobrze się dać

we znaki drobnemu ptactwu, zwłaszcza w zimie. Szczególnie jest on niepożądanym gościem w ogrodach, obfitujących w ptaki śpiewające.

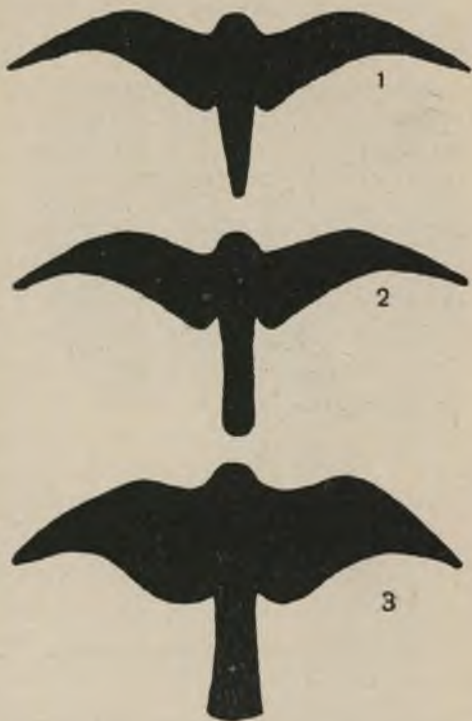
Narówni z krogulcem stoi Kobuz (*Falco subbuteo* L.). Szczuplejszy od krogulca, jest o wiele od niego szybszy i zwinniejszy dzięki bardzo długim skrzydłom. Rozpoznać go łatwo po ciemnym, popielatym upierzeniu i białej krawatce na szyi. Choć wśród drobnych ptaków, zwłaszcza polnych, a nawet jaskółek, robi duże spustoszenia, to jednak stanowczo nie zasługuje na tępienie. Oprócz ptaków bowiem podstawę jego pożywienia stanowią owady i to przeważnie szkodniki, jak np. chrabąszcze i ważki.

Bliski krewniak kobuza Drzemlik (*Falco aesalon* Tunst.), podobny do niego, lecz mniejszy, żywi się wyłącznie małymi ptakami.

U nas przebywa drzemlik wyłącznie przez zimę i nigdzie nie jest liczny, dlatego też i szkody, wyrządzone przez niego nie są wielkie i zupełnie nie potrzeba ich brać w rachubę.

W okresie letnim najczęstszym ptakiem drapieżnym jest Pustułka (*Cerchneis tinnunculus* L.). Bronzowo upierzona na grzbiecie, zdala łatwa jest do rozpoznania. Charakterystyczną jej cechą jest długie zawisanie w powietrzu zapomocą szybkich poruszeń skrzydeł. Podobnie jak myszołów żywi się głównie myszami i żabami i szkód żadnych nie wyrządza. Czasem może się zdarzyć, iż chwyci jakąś chorą czy postrzeloną kuropatwę, poza tem ptaki chwytą bardzo rzadko, a rolnikowi odaje wielkie usługi.

Narówni z nią zasługują na bezwzględną ochronę rzadkie



Ryc. 10. Sylwetki ptaków drapieżnych w locie (według dr. J. Hoffmanna). 1 — Kobuz (*Falco subbuteo* L.). 2 — Pustułka (*Cerchneis tinnunculus* L.). 3 — Jastrząb (*Astur palumbarius* L.).

u nas: podobna z upierzenia Pustułeczka (*Cerchneis Naumanni Fleisch.*) i Kobszyk (*Erythropus vespertinus L.*)

Poza temi istnieje jeszcze wiele gatunków ptaków drapieżnych, z których na uwagę zasługują tylko orły i błotniaki. Reszta są to przeważnie ptaki rzadko spotykane i jest rzeczą obojętną, czy są szkodnikami czy nie, a ze względu na swą rzadkość nie powinny być tępiene.



Ryc. 11. Pustułka *Cerchneis tinnunculus L.* samiec (według Fridericha).

Orłów mamy u nas cztery gatunki. Orzeł przedni (*Aquila chrysaetos L.*), największy z naszych ptaków drapieżnych, jest bezwarunkowo wielkim szkodnikiem, ale dziś należy do rzadkości. Dwa inne gatunki orłów, Orlik (*Aquila maculata Gm.*) i Orlik grubodzioby (*Aquila clanga Pal.*), są znacznie mniejsze, słabsze, a pożywienie ich stanowią głównie gady i płazy i dlatego zaliczamy je do ptaków pożytecznych. Orlik zwykły zdarza się u nas dość często, zwłaszcza w okolicach lesistych i bagnistych, a ponieważ jest niezbyt płochliwy, często bywa zabijany.

Z pomiędzy ptaków, należących do rodziny orłowatych, należy jeszcze parę słów poświęcić rybołowowi (*Pandion haliaetos L.*). Ptak ten, wielkością swoją znacznie przewyższający jastrzębia i myszołowa, przebywa w okolicach, obfitujących w rybne wody, ale nie należy do bardzo pospolitych. Zwierzchu popielaty, od spodu biały, łatwy jest do rozpoznania także i z powodu zupełnie odmiennego lotu. Pożywienie jego stanowią wyłącznie ryby a ponieważ jest bardzo żarłoczny, w gospodarstwach rybnych duże może wyrządzić szkody.

Inne ptaki z tej rodziny są u nas naogół bardzo rzadkie.

Z czterech gatunków błotniaków, najpospolitszym jest Błotniak stawowy (*Circus aeruginosus L.*). Jeżeli chodzi o ptactwo, jest on wybitnym szkodnikiem, natomiast w gospodarstwach rybnych poniekąd pożytecznym. Dość duży, ciemno-brunatno upie-

rzony, z jasną plamą na tyle głowy, w locie niezbyt szybki i zwinny, przeważnie porywa zdobycz z ziemi lub wody. Gnieździ się i większą część życia spędza na stawach i bagnach. Żywi się ptactwem wodnym i błotnym, czasem porywa także młode zające. Ponieważ niektóre ptaki wodne żywią się narybkiem, błotniak, tępiąc je, oddaje pewne przysługi, dla myśliwego jednak jest wrogiem. Trzy inne gatunki błotniaków są znacznie mniejszymi szkodnikami i znacznie rzadziej od stawowego się zdarzają.

Do ptaków bardzo pożytecznych, które należy starannie ochraniać, należą wszystkie sowy z wyjątkiem puhacza i dwu gatunków puszczyka, bardzo u nas rzadkich. Puhacz (*Bubo bubo* L.) nie jest pospolity, zawsze jednak trzeba się liczyć z tem, iż, gdzie się pojawi, wyrządza w zwierzostanach szkody bardzo duże. Poznać go bardzo łatwo po rudo-bronzo-wym pierzu, dużych czubkach piór na głowie i dużym wroście. Jest to największa sowa krajowa. Puszczyk lapoński czyli sowa mszarna i sowa uralaska są tej samej prawie wielkości co puhacz, lecz ze względu na ich rzadkość nie bierzemy ich pod uwagę.

O polowaniu i tępieniu ptaków drapieżnych dużo można powiedzieć. Zasadniczo są trzy sposoby zabijania. Pierwszy to polowanie, albo przy gnieździe, albo na upatrzonym miejscu na danego ptaka. W pewnych wypadkach można tą metodą osiągnąć dobre rezultaty, a jeszcze ma ona jedną ogromną zaletę, że się wie, do czego się strzela, i nie zabija się ptaków pożytecznych. O ile chodzi o tępienie drapieżników w większych ilościach, to nadaje się do tego polowanie z puhaczem. Wszystkie ptaki dzienne nie znoszą widoku puhacza i, dostrzegłszy go, rzucają się nań zażarcie. Polowanie polega na tem, że żywego, względnie wypchanego puhacza sadza się w otwartym miejscu



Ryc. 12. Puhacz myśliwski (fot. J. Machlewski).

w lesie na drążku, a strzelec chowa się opodal w budce. Ptaki drapieżne, spostrzegłszy swego znieawidzonego wroga, zlatują się i atakują go, a wtedy można je łatwo strzelać. Najwięcej biją na puhacza jastrzębie, krogulce, myszołowy i wrony. Przy tym sposobie polowania również można wybierać tylko prawdziwe szkodniki. Natomiast zupełnie bezsensowne jest łapanie ptaków w żelaza. O wiele więcej niż jastrzębi łapie się sów; to jest pierwszą wadą tego systemu, a po drugie jest rzeczą nieludzką kazać złapanemu ptakowi wisieć kilka godzin nieraz za nogi mocno pokaleczone, albo całkiem pogruchotane i przez pół obcięte.

Trzeci sposób tępienia to zatruta przynęta. Ten sposób daje zazwyczaj rezultaty bardzo obfite ilościowo, ale wręcz ujemne jakościowo. Na przynętę łakomią się zazwyczaj pierwsze psy, potem koty, wrony i gawrony, wreszcie myszołowy. Największe szkodniki, jastrzębie, rzadko kiedy skuszają się na padlinę.

Jak z tego wynika, jeden jest tylko sposób tępienia racjonalny, to jest polowanie. Wprawdzie tym systemem najmniej ptaków zabić można, ale choćby nawet nie tępiło się ich wcale, to jeszcze nie wyrządzą one szkód tak wielkich, by ich racjonalną ochroną zwierzyny powetować nie było można. Przeciwnie zaś, zupełny brak drapieżców wpływa ujemnie na zwierzostan, gdyż osobniki chorowite, które pierwsze stają się ich łupem, rozmnażają się zanadto. Dlatego należy zwracać uwagę, by tępieniem rzekomych szkodników nie zajmowali się ludzie, nie znający się na rzeczy.

Z instytutu Anatomji Porównawczej U. J.

Dr. FELIKS BURDECKI, Warszawa.

ŻYCIE GWIAZD.

ROZSZERZENIE „HORYZONTU” ASTRONOMICZNEGO W OSTATNIEM STULECIU.

Gdy na końcu osiemnastego stulecia William Herschel budował swe potężne, na owe czasy, lunety, gdy odkrył Urana i rozszerzył niemal dwukrotnie rozmiary naszego układu planetarnego, gdy pierwszy rozerwał zasłonę mgieł Drogi Mlecznej i ujrzał setki tysięcy iskrzących się światów, — wiadomości nasze o gwia-

zdach stałych były znikome. Astronomowie przypuszczali, że są to ciała niebieskie, podobne do naszego Słońca, ciała, oddalone od nas tak bardzo, że ruch obrotowy Ziemi dookoła Słońca wywołuje tylko niedające się zmierzyć, pozorne przesunięcia gwiazd na tle firmamentu. Na tych „przypuszczeniach“ kończyła się nasza wiedza, a astronomja, obejmująca li tylko szczupłe granice systemu słonecznego, była wówczas właściwie tylko astronomją naszego układu planetarnego.

Znaczniejszy postęp nastąpił dopiero w ciągu zeszłego stulecia, kiedy udoskonalone metody obserwacyjne i pomiarowe umożliwiły wyznaczenie odległości sąsiadujących z nami gwiazd stałych. Prawdziwy przełom datuje się jednak dopiero od chwili, gdy do badań gwiazd stałych zaczęto stosować analizę widmową.

Dzięki analizie widmowej mogliśmy określić skład chemiczny ciał niebieskich, oddalonych od nas tak daleko, że promień świetlny potrzebuje kilkudziesięciu, a często nawet kilkuset lat, aby przybyć do nas i zaświadczyć o istnieniu oddzielnej wyspy kosmicznej w niezmierzonej przestrzeni wszechświata.

W naszym stuleciu do badań widmowych dołączyły się jeszcze badania zapomocą interferometru Michelsona, który pozwala nam mierzyć średnice gwiazd stałych, mimo, że największe nawet lunety nie dają nam obrazu ich tarczy.

Wiek XX, a właściwie koniec przeszłego, przyniósł nam jednak, prócz nowych instrumentów obserwacyjnych, nowe metody badania. Astronomowie zeszłego stulecia stanęli bowiem przed zadaniem, które pozornie przerastało siły ludzkie. Od czasów Herschela ilość gwiazd stałych, dających się obserwować zapomocą lunet, wynosiła już nie tysiące, lecz dziesiątki milionów. Należało teraz każdą iskierkę firmamentu wydobyć z gwiazdnej powodzi, zbadać ją dokładnie, zakatalogować, a następnie ugrupować wszystkie gwiazdy w jednolite szeregi rozwojowe. I podczas, gdy dotąd badania gwiazd stałych przeprowadzano przeważnie chaotycznie, gromadzono znikome tylko szczegóły, a prawdziwy ocean nieznanego pozostawał nieogarnionym, teraz zabrano się do badań masowych, przeprowadzanych systematycznie na bardzo wielką skalę, zabrano się do obserwacji statystycznych, które mogły nam rozjaśnić tajemnice świata gwiazd stałych. Takich właśnie prac dokonują dziś obserwatoria amerykańskie, wyposażone w najlepsze i najsilniejsze pod względem optycznym lunety.

Teraz wreszcie zdołano wyjaśnić wiele tajemnic wszechświata. Znikają wreszcie mroki, a przed szukającym prawdy okiem ludzkim rozpościerają się kosmiczne epizody z — życia gwiazd.

TEORJE POWSTAWANIA ŚWIATÓW.

Życie gwiazd — oto zagadnienie, które wiąże się nierozzerwalnie z zagadnieniem powstawania światów, zagadnieniem, którego tajemnice dawno duch ludzki pragnął zgłębić. Według mitologii hinduskiej bóg Brahma, spoczywając przez tysiące lat na liściu kwiatu lotosu, stworzył wreszcie złote jajo wielkości wszechświata, z którego rozwinąć się miał cały kosmos. Grecy filozofowie przyrody zwracali głębszą uwagę na zasadniczy pierwiastek, z którego świat cały został stworzony i z którego się rozwinął, widzieli go w wodzie, ogniu, ziemi lub powietrzu. Dziś rozważania ich mają tylko historyczne znaczenie. Niemniej ich pojmowanie kwestji i dziś jeszcze, w epoce, gdy fizyka w elektronach, protonach i fotonach odkryła najmniejsze cegiełki budowy wszechświata, jest aktualne.

W czasach już nowożytnych, w zeszłym stuleciu, sławną była teoria rozwoju układów słonecznych Kanta i Laplace'a dziś jednak ten światopogląd, wytwór umysłu francuskiego matematyka i niemieckiego filozofa, uznany jest za nie dający się pogodzić z współczesnymi badaniami.

NIEZGODNOŚĆ STARYCH TEORJI Z NOWEMI FAKTAMI.

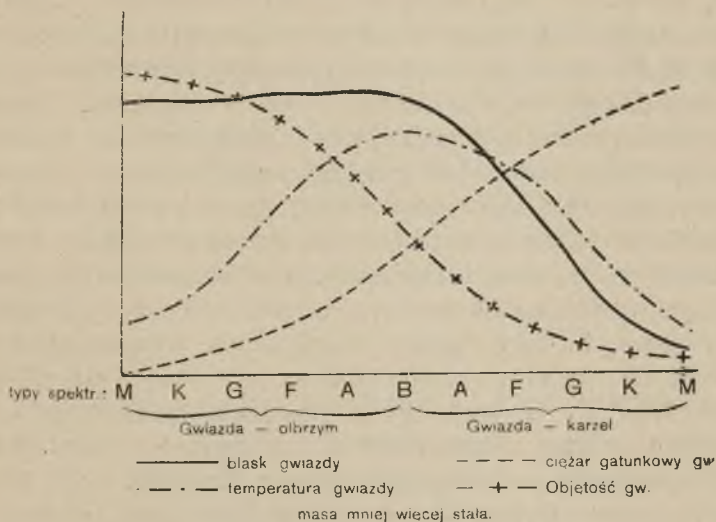
Jeszcze dwadzieścia lat temu wyobrażano sobie życie gwiazd bardzo prosto. Gwiazda wyłaniała się z pierwotnego chaosu bardzo rozrzedzonego gazu dzięki zgęszczeniu jego jądra jako jasna, biała gwiazda o bardzo wysokiej temperaturze. W miarę rozwoju, wskutek utraty ciepła przez promieniowanie, blask gwiazdy słabnie i zmienia się jej barwa. Białość przechodzi w kolor żółty, który następnie staje się coraz ciemniejszy, a wreszcie czerwony i gwiazda, jako cementarzysko własnej, zgasłej wielkości, oraz miliardów istot żywych, radujących się ongiś życiem na jej planetach, toczy się po swej kosmicznej drodze. Równocześnie wskutek stałego kurczenia się zmniejsza się jej objętość, a wzrasta gęstość.

W myśl tej teorii wszystkie gwiazdy czerwone powinny odznaczać się wielką gęstością, większą, aniżeli nasze słońce. W tym właśnie punkcie dawna teoria stała się nieścistą. Cały

szereg gwiazd czerwonych, których średnice dały się zmierzyć lub też teoretycznie obliczyć, okazał się olbrzymim chaosem niezwykle rozrzedzonych gazów. Gęstość np. Beteigeuzy, czerwonej, jasnej gwiazdy z gwiazdozbioru Orjona, stanowi tylko $\frac{1}{1000}$ powietrza! Jest to więc gwiazda tak mało gęsta, że gdyby wypadło badać ją fizykalnie w naszych ziemskich laboratorjach, musielibyśmy ją nazwać „doskonałą próżnią“. Tego rodzaju ciał niebieskich liczy astronomja mnóstwo i zadały one kłam całej dawniejszej teorii rozwoju gwiazd. Wobec tego zaczęto zwracać uwagę na gęstość gwiazd i szeregować typy gwiazd stałych według ich ciężaru właściwego.

TEORJA RUSSELL'A GWIAZD, KARLÓW I OLBRZYMÓW.

Wtedy to powstała słynna teoria amerykańskiego uczonego Russella o gwiazdach olbrzymach i gwiazdach karłach, teoria, która jeszcze dwa lata temu doskonale wyjaśniała wszystkie niemal objawy życia kosmicznego. Przedewszystkiem dawne teorie kosmogoniczne bardzo mało zajmowały się pierwot-



Ryc. 13. Rozwój gwiazd według Russell'a.

nym stanem gwiazdy. Temperatura gwiazdy w jej pierwszym stadium miała być bardzo wysoka; na pytanie, jakim sposobem gwiazda nabyła tak wysoką temperaturę, odpowiedzi nie dawały.

U Russella tej trudności niema; gwiazdy tego typu co Be-teigeuza, o kolorze czerwonym, małym ciężarze gatunkowym i nader niskiej temperaturze, rozpoczynają bieg życia kosmicznego. Przy dalszym rozwoju, wskutek stopniowego zgęszczania się jej masy, temperatura stale wzrasta, gwiazda zaś przybiera kolor żółty a następnie biały. Gwiazda biała posiada najwyższą temperaturę. Równocześnie wskutek zgęszczania się gazy osiągają tak wielką gęstość, że ścisłość ich redukuje się do minimum. Odtąd już materja gwiazdy przestaje zachowywać się jak gaz doskonały i przy dalszem zgęszczaniu się temperatura spada. Ponownie więc nasze ciało kosmiczne staje się ciałem żółtem, a następnie czerwonym z tą jednak różnicą, że gęstość jego przekracza gęstość wody, objętość zaś stale się zmniejsza: z gwiazdy-olbrzyma staje się gwiazdą-karłem. Równocześnie z dwukrotnem przejściem gwiazdy przez szereg barw, od czerwonej do białej oraz od białej do czerwonej, gwiazda stała dwukrotnie też przechodzi przez poszczególne typy widmowe od typu *M* do *A* i od *A* do *M*.

Należy zwrócić uwagę, że w całym tym procesie rozwojowym, według teorii Roussella, masa danej gwiazdy jest mniej więcej stała, temperatura wzrasta w stanie największego rozrzedzenia gwiazdy, a maleje, gdy gwiazda jest karłem. I ta teoria rozwoju gwiazd musiała ulec pewnym modyfikacjom, ponieważ okazało się, że rozwój temperatury gwiazd przedstawia się nieco inaczej, aniżeli sądzono pierwotnie. Przedewszystkiem trzeba odróżnić temperaturę powierzchni gwiazdy od temperatury wnętrza.

Przy gwiazdach czerwonych, niezależnie czy karłach czy olbrzymach, jako ciałach kosmicznych najzimniejszych, temperatura powierzchni równa się mniej więcej od 2000° do 4000° C. Gwiazdy żółte posiadają temperaturę powierzchniową równą około 6000° C, a gwiazdy białe około 12.000° C, jak widać — w zgodzie z teorią Russella.

Gorzej sprawa się przedstawia, kiedy obliczymy temperaturę wnętrza gwiazd: otrzymujemy ją niemal dla wszystkich gwiazd jednakową, na miarę ludzką potwornie wysoką, mianowicie równą 40 milionom stopni C. Tak wysokie temperatury mogą nam się wydawać wprost nie do pomyślenia. Temperaturę 40 milionów stopni C lepiej zrozumiemy, jeśli uzmysłowimy sobie jej znaczenie. Przy temperaturze pokojowej molekuly powietrza

poruszają się z średnią prędkością 500 metrów na sekundę, gdy ciało jest gorętsze, prędkość molekularna wzrasta, a przy temperaturze 40 milionów stopni C średnia prędkość molekułów wynosi 150 kilometrów na sekundę.

Dla astronoma i dla fizyka ta prędkość bynajmniej nie jest wielką. Nasza Ziemia porusza się dookoła Słońca z prędkością blisko 30 kilometrów na sekundę. Słońce wraz z całym układem planetarnym posuwa się w przestrzeni z chyżością 20 kilometrów na sekundę, gwiazda Arktur zaś w konstelacji Wolarza aż 400 *km* przebywa w jednej sekundzie. Jasnym więc jest, że temperatura 40 milionów stopni C bynajmniej nie jest czemś fantastycznym. Ciekawy jest tu natomiast fakt, że właśnie na tym poziomie utrzymuje się temperatura wewnętrzna większości gwiazd. Eddington przypuszcza stąd, że temperatura ta posiada w życiu gwiazd specjalne znaczenie, bliżej nam zresztą nieznanie, znaczenie podobne lub analogiczne do temperatury krytycznej.

Nierozróżnianie tych dwóch pojęć temperatury wnętrza gwiazdy i temperatury jej powierzchni stało się powodem częstych nieporozumień w dawnych teorjach kosmicznych.

Poza tem stwierdzono na podstawie statystyki gwiazd, że masa gwiazd ulega również zmianie. Gwiazdy w ostatniem stadjum rozwoju mają zazwyczaj masę znacznie mniejszą, aniżeli gwiazdy w pierwszym stadjum. Celem wytłumaczenia tego zjawiska Eddington zmienił nieco teorię Russela, przyczem zajmuje się tylko gwiazdami karłami. Wywody Eddingtona, dotyczące zarówno zagadnienia życia gwiazd, jak i energetycznych zapasów Słońca, są poniekąd konsekwencjami teorii względnosci.

MODYFIKACJA TEORJI RUSSELL'A PRZEZ EDDINGTON'A.

Wiemy, że na naszej Ziemi życie organiczne istnieje już około 1000 milionów lat, a drugie 1000 milionów lat musiało upłynąć od chwili powstania stałej skorupy. Pytanie, skąd Słońce czerpie tak olbrzymie zapasy ciepła, że mogło przez tyle milionów lat promieniować je w przestrzeń, trapiło przez poprzednie stulecia umysły najwybitniejszych fizyków świata. Przez długie lata utrzymało się twierdzenie, że wskutek kurczenia się gwiazd energja mechaniczna przetwarza się na energję świetlną i cieplną i że zapasy energetyczne Słońca

z tego właśnie źródła pochodzą. Niestety, nasuwały się tu poważne wątpliwości z punktu widzenia długości czasokresów geologicznych. W myśl praw fizyki proces kurczenia Słońca dostarczyłby wystarczających ilości energii za ledwie na 20 milionów lat. Tymczasem oczywiste jest, że Słońce jest starsze od Ziemi, której wiek oszacowano na dwa miljardy lat.

Trzeba więc było znaleźć inne źródło energii, utajone w samym wnętrzu gwiazd i wystarczające na czasokresy geologów i astronomów. Faktycznie we wnętrzu gwiazd udało się znaleźć tak wielkie zapasy energii, że czynią one w zupełności zadość wszelkim wymaganiom. Jest to energia, związana z istotą atomów, z nabojami dodatnimi i ujemnymi, z których składa się materia.

Energja ta może być w dwojaki sposób wykorzystana. Każdy atom przedstawia bowiem ściśle określony zasób utajonej energii. W wypadku więc przemiany materji takiej, przy której atom redukuje się do innego atomu o mniejszym zasobie materji, wyswobadza się pewna ilość energii i promieniuje w wszechświat. Taka przemiana materji następuje naprzykład przy procesach radjoaktywnych.

PRZEMIANA MATERJI NA ENERGIĘ ŹRÓDŁEM ŻYCIA SŁOŃCA.

Aby sprawę zilustrować liczbowo, przypuśćmy, że zamierzamy z jednego kilograma wodoru stworzyć odpowiednią ilość helu. Fizycy wiedzą, że jeden atom helu składa się z czterech atomów wodoru, zamiana jest więc możliwa. Otrzymalibyśmy wtedy 992 gramów helu i 8 gramów energii. Dla nie-fizyka niezrozumiałem jest znaczenie słów „ośm gramów energii“, nie przejmuje się więc tą wiadomością. Tymczasem 8 gramów energii odpowiada 80.000 miliardów kilogramometrów, czyli tej energii, która byłaby zdolna podnieść na wysokość jednego metra basen wodny długości 100 kilometrów, szerokości 1 kilometra i głębokości 80 metrów!!

Gdybyśmy więc założyli, że Słońce oraz inne gwiazdy stałe pierwotnie składały się z wodoru, zamieniającego się powoli w inne znane nam pierwiastki, doszlibyśmy do wniosku, że przy takiej przemianie wyswobodziłyby się tak potężne ilości energii, że promieniowanie słoneczne wystarczyłoby na przeciąg 10 miliardów lat; już taki czasokres wyja-

śniałyby nam długość trwania epok geologicznych Ziemi, oraz epok gwiazdnych naszego układu planetarnego.

Jest jednak jeszcze druga możliwość uzupełniania energii gwiazd, mianowicie zapomocą zniszczenia energii. W takim



Ryc. 14. Mgławica Andromedy.

wypadku energia wyswobadzałaby się nie z okazji przetwarzania się atomów, lecz przy całkowitem wyczerpaniu się materji.

Każdy z nas pamięta z ławy szkolnej zasadę zachowania materji oraz zasadę zachowania energii. Do dziś zasady te figu-

rują w podręcznikach jako odrębne, mimo, że należałoby je wykreślić i na ich miejscu umieścić jedną zasadę, zasadę zachowania energii i masy. W tej tylko formie zasady te odpowiadają naszym współczesnym doświadczeniom i obserwacjom. Materia może bowiem zniknąć, nie przyjmując innego kształtu materialnego, lecz zamieniając się w olbrzymie zasoby energii, i odwrotnie, olbrzymie zapasy energii są potrzebne, aby — z nicości stworzyć jeden gram, powiedzmy, wody.

Słońce, promieniując, traci stale na masie, choć ten ubytek jest tak znikomy, że masy słonecznej starczyłoby na 15 milionów milionów lat (15 biljonów), aby utrzymać promieniowanie Słońca na tym samym poziomie natężenia. Jest to okres bardzo długi, lecz gdy wreszcie się skończy, nie pozostanie ani jeden gram masy słonecznej. Poza tem jednak wynika z obliczeń, że Słońce będzie świeciło jeszcze znacznie dłużej, gdyż w miarę zmniejszania się masy zmniejsza się również promieniowanie. Eddington wykazuje, że przy bardzo wielkich masach gwiazd promieniowanie jest tak ogromne, że każda gwiazda bardzo prędko maleje. Zapomocą obliczeń możemy określić dokładnie, ile lat musiała już gwiazda świecić i na jak długo wystarczy jej zapasów energii.

Przemiana materji na energję, tak jak to widzimy w życiu gwiazd, nie zachodzi nigdy w zwykłych warunkach ziemskich. Bardzo możliwem jest, że właśnie przy temperaturze 40 milionów stopni C następuje natychmiastowa przemiana materji na energję promienistą, analogicznie jak przy temperaturze krytycznej woda przechodzi odrazu w stan gazowy.

ENERGJA PROMIENISTA PRZETWARZA SIĘ ZKOLEI W MASY MGŁAWIC KOSMICZNYCH.

Nie należy przypuszczać, że wypromieniowana w wszechświat energia ostatecznie ulega zatracie. Nic w świecie nie ginie. Pod wpływem tej promienistej energii, a raczej z niej, wytwarzają się w przestrzeni kosmicznej mgławicy w rodzaju Wielkiej Mgławicy w Orjonie, energia zpowrotem zamienia się w materję. Również i do nas docierają zwiastuny dzieła tworzenia się materji. Są nimi tajemnicze promienie, odkryte i badane przez dwóch uczonych, Kohlhörstera i Milikana.

Odkrycie fal kosmicznych stanowi najbardziej może sensacyjny epizod z historii rozwoju współczesnych badań fizycznych, warto więc zająć się nimi nieco bliżej. By wyjaśnić, jakim sposobem przekonano się o istnieniu tych dziwnych fal eteru, musimy jeszcze zaznaczyć, że promienie Roentgena i promienie gamma, wysyłane przez ciała radioaktywne, posiadają ciekawą własność jonizowania powietrza, to znaczy czynią z powietrza dobry przewodnik elektryczności. Promienie Roentgena pomagają jakgdyby uwięzionym na naelektryzowanych przedmiotach elektronom ucieczkę poprzez powietrze do Ziemi. Nader czułe przyrządy elektryczne, samopiszące elektroskopy, pozwalają nam zmierzyć dokładnie stopień jonizacji powietrza. Jeżeli więc taki elektroskop wskaże dość znaczny stopień jonizacji atmosfery, fizyk będzie mógł z tego zjawiska wysnuć wniosek, że w pobliżu muszą znajdować się ciała promieniotwórcze, lub też pracująca bańka roentgenowska. Tymczasem już w roku 1903 zauważył Rutherford, że elektroskopy wykazują często jonizację powietrza, chociaż obecność ciał promieniotwórczych, lub figlarnie ukrytej w pobliżu miejsca doświadczenia bańki Roentgena, nie dała się stwierdzić. Dalsze badania nad dziwnym zachowaniem się elektroskopów doprowadziły niebawem do sensacyjnych wprost wyników.

Pierwotnie przypuszczano, że siedliskiem i źródłem nieznanych promieni, wywołujących reakcję elektroskopów, jest wnętrze Ziemi. Już doświadczenia dokonane w roku 1912 przez austriackiego uczonego Hessa wykazały mylność takiego twierdzenia. Hess przyczepił samopiszące elektroskopy do balonu, które następnie puszczał do rozmaitych wysokości, aż do 5200 metrów. Jeśliby nieznanne promienie pochodziły z wnętrza Ziemi, to oczywiście w miarę oddalania się od powierzchni naszej planety natężenie tych promieni powinno się zmniejszać, a wraz z nimi jonizacja powietrza. Faktycznie aż do wysokości około 700 metrów jonizacja atmosfery malała, od tej jednak wysokości począwszy elektroskop Hessego wykazywał stały wzrost jonizacji powietrza. Łatwo wytłumaczyć zachowanie się elektroskopu w niższych warstwach atmosfery. Tu faktycznie aparat zapisywał działalność promieni gamma radioaktywnych pierwiastków powierzchni Ziemi. Na wysokości 700 metrów oczywiście natężenie tych promieni, pochodzenia ziemskiego, jest znikome i wo-



Ryc. 15. R. A. Millikan, odkrywca promieni kosmicznych.

bec tego nagły wzrost jonizacji powietrza w warstwach wyższych nie daje się tłumaczyć dzielnością tych ziemskich promieni gamma. Później balony z elektroskopami wznosiły się nawet do wysokości 15 kilometrów, a jonizacja powietrza nawet na tych wysokościach stale wzrastała.

To wszystko przema-
wiało za pozaziemskim,
kosmicznym pochodze-
niem tajemniczych tych
promieni. Tak mniej wię-
cej przedstawiała się sy-
tuacja, gdy sprawą tą zajęli się dwaj uczeni, pracujący zupełnie

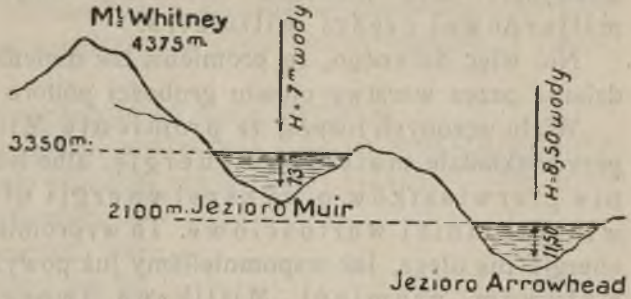
oddzielnie, Niemiec Kohlhörster i Amerykanin Millikan.

PROMIENIE MILLIKANA.

Millikan postanowił przedewszystkiem zbudować sobie przestrzeń, do której tajemnicze promienie nie miałyby dostępu. Należało więc stworzyć mur takiej grubości, aby do wnętrza doświadczalnego pokoju nie mogły dostać się promienie Roentgena i gamma. Gdyby elektroskop nadal wskazywał obecność promieni eterycznych, musiałyby to być promienie kosmiczne. Następnie należało grubość owego muru tak powiększyć, aby i promienie kosmiczne do wnętrza kamery nie docierały. Otrzymanoby tedy miarę przenikliwości tych promieni.

W myśl owego planu udał się prof. Millikan wraz ze swoim asystentem dr. Otisem na szczyt góry Pikes Peak, wysokości 4000 metrów, i nader mozolnie starał się zakryć wejście do pewnej jaskini grubym ołowianym murem. Ku wielkiemu swemu zdziwieniu obaj uczeni przekonali się wkrótce, że nieznanne promienie przechodzą przez najgrubsze i najmniejprzenikliwe ściany. A ich wysiłki taki dały wynik, jakby chcieli przez sito nacerpać wody. Doświadczenia te przekonały Milli-

kana, że budowanie ołowianej ściany nie miało sensu. Ten sam bowiem efekt, jaki spodziewał się otrzymać z przebiegu tego doświadczenia, powinienby nastąpić przy zastosowaniu warstwy innego materiału o odpowiedniej grubości. Doskonale do celów Millikana nadawała się woda, która w warstwach dowolnej grubości stoi do dyspozycji uczonych w jeziorach i morzach. Do doświadczeń swych wybrał sobie teraz okolice Mount Whitney, gdzie na



Ryc. 16. Doświadczenia Millikana wykazały, że nowo odkryte promienie pochodzą z przestrzeni kosmicznych. Jonizacja ustaje w głębokości 13 m w jeziorze Muir, zaś w głębokości 11,5 w jeziorze Arrowhead. Ciśnienie atmosferyczne H i H' przeliczone na ciśnienie słupa wody.

wysokości 3350 metrów znajduje się głębokie jezioro Muir, a na wysokości 2100 metrów jezioro Arrowhead. Z trudem dostali się do tych wysokości z precyzyjnymi aparatami. Wreszcie w sierpniu 1925 r. zanurzono elektroskop w wodzie Lac Muir. Po wydobyciu okazało się, że krzywa jonizacji powietrza opada z wzrostem wysokości, osiągając stan zerowy na głębokości 13 metrów. Następnie dokonano tego samego doświadczenia w jeziorze Arrowhead. Tym razem już na głębokości 11½ metra elektroskop nie wskazywał obecności badanych promieni. Owa różnica 1½ metra wskazała właśnie dobitnie na kosmiczną naturę promieni. Warstwa atmosfery ponad Lac Muir jest bowiem węższa ze względu na jego wyższe położenie, aniżeli warstwa powietrza nad Lac Arrowhead, nic więc dziwnego, że już na głębokości 11½ metra promienie kosmiczne były zupełnie pochłonięte przez wodę i powietrze. Doświadczenia te powtarzano jeszcze później w Boliwji. Okazało się, że natężenie promieni kosmicznych było niezależne od pory dnia. Wynikało stąd, że promienie te nie pochodziły od Słońca. Zauważono natomiast, że natężenie promieni wzrasta, gdy pewne okolice Drogi Mlecznej znajdują się ponad widnokregiem. Zwłaszcza Wielka Mgławica konstelacji Andromedy musiała wysyłać promienie millikańskie.

Wyjaśniła się również częściowo zagadka nadzwyczajnej przenikliwości promieni kosmicznych. Bowiern podczas gdy długość fal świetlnych mierzymy, jak wiadomo, tysięcznymi częściami milimetra, do pomiaru długości fal kosmicznych musielibyśmy użyć jednostki mierniczej długości dziesięciomiljardowej części milimetra.

Nic więc dziwnego, że promienie tak maleńkie mogą się przedzierać przez warstwy ołowiu grubości półtora metra!

Wielu uczonych uważa, że promienie Millikana powstają przy rozkładzie materji na energję, albo też przy przemianie pierwiastków o wyższej energji utajonej na pierwiastki mniej wartościowe. Ta wypromieniowana materja-energia nie ulega, jak wspomnieliśmy już powyżej, zatracie. Pod wpływem promieni Millikana tworzą się w przestrzeni wszechświata mgły i gazy kosmiczne, stanowiące początek nowych światów planetarnych, nowych przybytków życia.

Z energii promienistej składamy się więc my, dzieci słonecznego dnia, bytujące w morzu eterycznych fal. Ze skupionej energii falistej składają się atomy i elektrony, chyżo poruszające się w naszym cieie, prądami elektrycznymi drażniąc nasze nerwy i komórki mózgowe. A gdy po długich, długich milionach lat Ziemia, jako ostygła planeta, krążyć będzie po odwiecznym swym torze, gdy Słońce nasze skurczone, cięższe kilkadziesiąt razy od platyny, ostatnie resztki swej materji wyśle w postaci promienistej w wszechświat — wówczas w dalach przestrzeni kosmicznej skłębią się fotony i z chaosu rozrzedzonych mas gazowych wyłoni się nowy, młody system słoneczny, rozpocznie się ponowny kołowrót tętniącego życia gwiazdowego.

HENRYK TEISSEYRE, Lwów.

LODOWCE ALP.

I. NIEKTÓRE FORMY RZEŻBY LODOWCOWEJ.

Latem roku 1927 spędziłem kilka miesięcy na studjach geologicznych w Szwajcarji. Rzecz oczywista, studja te polegały przede wszystkim na licznych wycieczkach w Alpy.

Poza geologją Alp, pochłonięty mą uwagę lodowce, a to ze względu na wielkie ich znaczenie krajobrazowe.

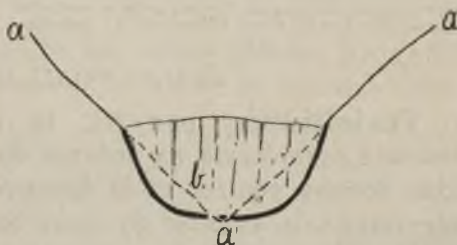
Trzy zjawiska zaciekały mnie najbardziej. A mianowicie: 1) formy gór zlodowaconych, 2) lodowce, ich wygląd i życie, 3) związek form ze strukturą i budową geologiczną.

CECHY DENNEJ EROZJI GLACJALNEJ. „KANTA“.

Jeden z wielu interesujących szczegółów morfologii glacialnej, który poznałem, to najgórniejsza część doliny Rodanu w okolicy Gletsch.

Opis zjawiska rozpocznę od małej dygresji.

Jak wiadomo, przekrój poprzeczny doliny normalnej, wyłobionej przez wodę płynącą, ma kształt litery V. Gdy w dolinę tę spływie lodowiec, to pod wpływem nowych warunków erozji zmieni się jej profil poprzeczny. Część doliny, leżąca poniżej linii, wzdłuż której górna powierzchnia języka lodowego styka się ze stokami, a więc jej dno, przyjmie formę U. To też stok doliny, w której gościł lodowiec, podzielić można na dwie krzywe erozyjne. Normalną, ponad górną powierzchnię lodowca, i lodowcową, poniżej.



Ryc. 17. $a - a' - a$ = przekrój poprzeczny doliny normalnej, wyłobionej erozją rzeczną; kontur gruby = profil doliny, wyłobionej przez lodowiec; b = lodowiec.

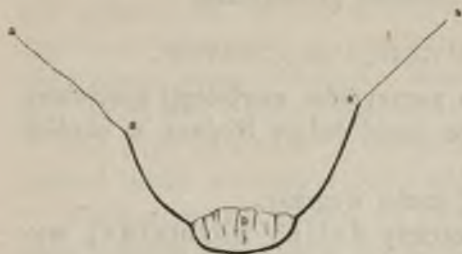
Na granicy obu krzywych tworzy się mniej lub więcej wybitne załamanie, czyli t. zw. kanta, podkreślona morenami bocznymi (ryc. 17).

Jeżeli dolina zmienia swój kierunek, wówczas kanta szczególnie silnie zaznacza się na zewnętrznej stronie zakrętu. Zjawisko to obserwowałem w dolinie lodowca Fischer (ryc. 18). Wyobraźmy sobie dolinę zlodowaconą, z której się lodowiec cofnął. Pod wpływem erozji rzecznej forma U poczyna powoli zacieierać się i przechodzi w formę V.



Ryc. 18. Szkic przedstawia dolinę Weissbach (Fischer Gletscher), którą dawniej zajmował lodowiec. Jako jeden ze śladów jego działalności pozostało załamanie stoku doliny, czyli t. zw. kanta lodowca.

Po pewnym czasie jednakże lodowiec znów posunął się naprzód. Był wówczas znacznie mniejszy niż poprzednio i zajął tylko najgórniejszą część doliny. Dno doliny, ponownie zajęte przez lodowiec, przekształca się po raz wtóry w nieckę o przekroju U.



Ryc. 19. Profil doliny, dwukrotnie zlodowaconej. $a - a' - a' - a$ = pozostała część stoków doliny, których lodowiec nie sięgnął. Poniżej grubym konturem dwa w siebie włożone koryta lodowcowe; b - lodowiec.

Rozmiary nowej niecki są mniejsze od poprzedniej, stosownie do wielkości lodowca. W tym stadium dolina przedstawia formę złożoną z dwu koryt, odgraniczonych od siebie kantą (ryc. 19).

SKALNY RYGIEL LODOWCOWY.

Powiedzieliśmy powyżej, że drugie stadium awansowania lodowca ograniczyło się jedynie do najgórniejszej części doliny. Dno dolinne poniżej czoła lodowcowego przeobraża swój profil nieprzerwanie, czyniąc go coraz bardziej zbliżonym do litery V.

Dno formy V jest wąskie i głębokie, zaś formy U płaskie,



Ryc. 20. Gletsch w dolinie Rodanu. W głębi rygiel skalny. Na pierwszym planie płaskie dno niecki lodowcowej. Widać łuki stadjalnych moren czołowych, pochodzących z okresu cofania się (regresji) lodowca Rodanu. W zagłębieniach między morenami rozpościerają się bagna i płynące boczne potoczki.

płytkie i szerokie. Na granicy obu form powstaje rygiel skalny, zamykający wpoprzek dolinę.

Przykład takiego rygla, oddzielającego profil U od formy V, przedstawia dolina Rodanu powyżej Gletsch. Na załączonym rysunku (ryc. 20) na pierwszym planie widzimy płytką i szeroką nieckę lodowca Rodanu, która jeszcze przed stu laty zajęta była przez język lodowy.

W głębi dno dolinne zbliża się do typu V, na granicy dostrzegamy skalną barykadę („rygiel“).

SKALNY PRÓG LODOWCOWY.

Około półtora kilometra na wschód od Gletsch dolina Rodanu rozwidła się na dwie niecki.

Obie niecki odgraniczone są od dna doliny główniej progami skalnymi. Próg niecki południowej, należący do lodowca Gratschlucht, jest ok. 200 m wysoki.

Wzniesienie progu północnego wynosi mniej więcej 500 m. Pokrywa go potężny język lodowca, z pod którego wypływają mleczne wody Rodanu.

Lód pęka i łamie się na urwistym progu, tworząc las fantastycznych złomów, turni i iglic, pomiędzy którymi zieje labirynt głębokich szczelin (ryc. 21). Brzegami języka spadają kaskady potoków. Na brzegu zachodnim, gdzie w połowie wysokości progu znajduje się stroma gładka ściana, dzięki intensywnemu spływowi mas lodowych, raz w raz tworzą się lawiny i z grzotem staczają się w dół (ryc. 22).



Ryc. 21. Fragment z progu lodowca Rodanu.

Jak wiadomo, w obszarze, który uległ zlodowaceniowi, powstają progi skalne tam, gdzie łączą się ze sobą dwie doliny, lub w miejscu, gdzie dolina boczna uchodzi do głównej. Mówimy

wówczas o „zawieszeniu“ dolin bocznych. Zawieszenie tłumaczy się silniejszą erozją nagromadzonych w dolinie głównej wielkich mas lodowych.



Ryc. 22. Język lodowca Rodanu na progu skalnym. U dołu brama lodowa, z której wypływa Rodan. (x Obszar lawinowy na brzegu lodowca. Widać biały język świeżo spadłej lawiny).

Gdy łączą się ze sobą dwie doliny, wówczas większa z nich powinna uchodzić progiem niższym, niż mniejsza.

W okolicy Gletsch jest wprost przeciwnie. Niecka lodowca Rodanu, który jest kilkanaście razy większy od lodowca Gratschlucht, uchodzi progiem dwa razy wyższym. Przypuszczam, że przyczyna tej anomalji jest następująca:

Lodowiec Rodanu przelamuje się wpoprzek bardzo twardych granitów, gnejsów i łupków krystalicznych masywu Aar, w których żłobie nie postępuje bardzo powoli. Natomiast dolna, zawieszona część doliny Gratschlucht biegnie wzdłuż mało odpor-

nych, strzaskanych warstw osadowych, dzielących masyw Aar od masywu Gotharda. Stąd szybko postępująca gradacja progów tej doliny.

LAWINY.

Jedną z najciekawszych dolin alpejskich, które poznałem, jest dolina Lauterbrunnen. Górne jej dorzecze mieści się u stóp szczytu Jungfrau, ujście zaś do niecki jezior Briener i Thuner znajduje się w Interlaken. Zależnie od skał, przez które dolina Lauterbrunnen się przelamuje, zmienia się jej forma.

W najgórniejszym odcinku wcina się ona w granity masywu Aar. Zbocza jej w tym miejscu są przepaściste, a dno wąskie. Niżej wkracza w skały osadowe, otulające od północy wspomniany masyw. Skały te należą przeważnie do formacji jurajskiej, wśród nich na plan pierwszy wybija się kilkaset metrów gruby pokład wapienia masywnego, t. zw. Quintnerkalk. Pokład ten leży niemal

Najpiękniejszą ozdobą okolic Lauterbrunnen jest krawędź masywu Aar, najeżona turniami wysokich szczytów. Oślepiająca biel firnów i delikatny seledyn lodowców odcinają się ostro od niżej ległych hal i czarnego pasa lasów.

Pokryte świeżym śniegiem zęby skalne błyszczą na tle ciemnego nieba, które przez kontrast staje się granatowym.

Najwyżej wznosi się szczyt Jungfrau, którego północne zbocza są około 3000 m wysokie i opadają kilku stopniami ku dolinie Lauterbrunnen (ryc. 23). Zesuujące się z pod szczytów firny gromadzą się wysoko w kotłach skalnych, skąd spływają krótkie, nabrzmiałe panczerze lodowe. Lodowce są silnie spękane i porozrywane na stromościach zboczy. Potężne masy lodu

w wędrówce wdół dostają się na krawędzie ścian skalnych i zawisają nad przepaściami.



Ryc. 24. Czoło świeżo spadłego języka lawinowego. (Największa bryła ma około 3 m średnicy). Język świeży spoczywa na dawnym, znacznie większym, który jest pokryty wytopionym materiałem skalnym.

Każdego dnia popołudniu, kiedy lodowiec nasiąknięty jest wodą, pochodzącą z tajania, i najbardziej rozluźniony, odrywa się to tu, to tam wielka, zawieszona bryła i spada wdół lawiną (ryc. 24). Rozlega się głuchy grzmot roztrzaskujących się mas. Przytłumione echo błędzi dźwięku w labiryncie ścian skalnych, niby pomruk zbliżającej się burzy. Ale niebo jest czyste, bezchmurne, granatowe.

Lawiny lodowe idą stale wzdłuż żlebów i kominów, odwadniających zawieszonych lodowców. Masa lodu, spadłszy wdół, dostaje się na stożek nasypowy żlebu i tu zatrzymuje się nagle, tworząc długi, śnieżno-biały język.

Całe to groźne zjawisko odbywa się w ciągu kilkunastu sekund.

Przyjrzyjmy się zbliska językowi lawinowemu. Tworzy on mieszaninę otoczonych brył lodu, pyłu lodowego, śniegu i głazów. Największe bryły lodu dochodzą kilku metrów średnicy (ryc. 25). Lawina topnieje, a głazy, kamienie i drobne okruchy skał osadzają się na stożku w formie bardzo nierównej akumulacji, którą można

nazwać moreną lawinową. W miejscu, gdzie lawiny idą bardzo często, stożek pokrywa się grubą warstwą brył lodu i śniegu. Każdy ze spadłych języków lawinowych biegnie w innym kierunku. Każdy ma swój kształt i zasięg.

Pod nimi huczy potok lodowcowy i woda, spływająca z tających lawin. Poszczególne języki lawinowe

łatwo odróżnić. Czem lawina starsza, tem ciemniejsza, bo dzięki tajaniu gromadzi się na jej powierzchni wytopiony materiał skalny.

Śnieżnobiałe są tylko lawiny świeżo spadłe.

Już po pół godzinie przybierają wyraźny odcień brudno-żółtawy, ciemniejąc z każdą chwilą. Nie cała masa, która oderwała się od zawieszonoego lodowca, dostaje się odrazu na dno doliny. Część jej zostaje w górze na rozległych nieraz spłaszczeniach stoku, na szerokich półkach i gzymsach skalnych. Po przejściu lawiny, resztki lodu obsuwają się wdół, co często następuje paroksyzmami.

Masa miału lodowego, stoczywszy się na dno doliny, gdzie w bezruchu spoczywa rozciągnięty język lawinowy, wpada nań, jak spieniony potok górski.

W mgnieniu oka wyszukuje miejsca najmniejszego oporu i, wijąc się węzowym ruchem, żłobi sobie w materiale lawinowym korytło. Jest to kanjon, nierzadko do dwudziestu metrów głęboki i kilkanaście szeroki (ryc. 26).

Potoki miału lodowego tworzą się stale w niektórych miejscach po przejściu lawiny (Rotalgletscher, lawiny spadają tu z wysokości 1500 m). Potok taki może płynąć z przerwami dwie i trzy godziny. Wzerając się w ciało lawiny, napotyka w głębi przeszkody w formie



Ryc. 25. Bryły lodu u czoła świeżo spadłego języka lawinowego.



Ryc. 26. Stożek lawinowy lodowca Rotal pod Jungfrau, widziany z wysokości 400 m. Środkiem stożka biegnie kanjon potoku lawinowego.

wielkich zwałów lodu lub głazów, a nie mogąc ich przewyciężyć, tryska w górę w formie fontanny. Zjawisku temu towarzyszy szum, podobny do huku wodospadu. Niekiedy przeszkoda jest nie do pokonania i potok musi zmienić koryto, co czyni niezmiernie szybko. Zmiana biegu zachodzi często również wskutek zasypiania i zatkania kanjonu. Nasilenie potoku lawinowego ulega szybkim i znacznym wahaniom. Masa miału może toczyć się tylko dnem wyłobionego kanjonu i wówczas jest niewidoczną zdaleka. Może wypełniać go po brzegi a nawet występować z brzegów i rozlewać się na znacznych przestrzeniach.

SPRAWY BIEŻĄCE.

DZIEŁO DE BROGLIE'EGO.

Aż do końca zeszłego stulecia fizycy dążyli do wyjaśnienia wszystkich objawów świata materji i energii metodami mechaniki. Niemal bez ograniczeń obowiązywało znane twierdzenie Huygensa:

„Dans la vraie philosophie on conçoit la cause de tous les effets naturels par des raisons de mécanique. Ce qu'il faut faire à mon avis ou bien renoncer à toute espérance de jamais rien comprendre dans la physique“.

Twórcą mechanistycznego poglądu na świat fizyki

był Galileo Galilei, ojciec fizyki teoretycznej. Dzieło życiowe Newtona stanowiło okres maksymalnego rozwoju tenden-

cji mechanistycznej i zapewniło jej na zgorą dwieście lat panowanie w doktrynach fizykalnych najwybitniejszych uczonych. Wydawało się, że po dynamice newtonskiej pozostała do rozwiązania już tylko problem natury czysto formalnej, matematycznej, zaledniczo jednak uważano, że fizyka dotarła do samego jądra istoty wszechrzeczy.



Ryc. 27. Maurice de Broglie.

Pokrewieństwa różnych działów fizyki.

Atoli już prace Maxwella wskazywały wyraźnie na to, że hegemonja mechaniki nie potrwa długo. Wiek XX wykazał ostatecznie, że ujęcie świata objawów fizykalnych w schematy samej tylko mechaniki jest niemożliwym. Równocześnie przekonano się o istnieniu pewnych, nader ciekawych związków, łączących poszczególne gałęzie wiedzy fizykalnej, dotąd rozwijające się zupełnie niezależnie od siebie. Nowa mechanika relatywistyczna wykazała dobitnie te związki. Głównym fundamentem szczególnej teorii względności Einsteina jest stwierdzenie, że prędkość rozchodzenia się fal świetlnych stanowi górną granicę wszelkich prędkości mechanicznych. Zasada ta wskazuje wyraźnie na związek, istniejący pomiędzy optyką a mechaniką. Nader ważne następstwa dla teorii fizykalnych wynikały również ze ścisłego pokrewieństwa masy i energii. W myśl teorii względności pojęcia te utożsamiały się w pewnym stopniu, gdyż masa ciała różni się od jego energii tylko zwykłym współczynnikiem proporcjonalności.

Wiek dwudziesty zrodził więc konieczność szukania nowych zasad, któreby powiązały poszczególne działy fizyki. Mechanika fal de Broglie'ego, opierająca się, a raczej uzupełniająca teorie relatywistyczne, stara się bardziej jeszcze, niż teoria względności, wykazać związki, zachodzące pomiędzy mechaniką oraz podstawami optyki. W rozumowaniach swoich de Broglie

obiera sobie, jako podstawowe punkty wyjścia dwie zasady, których podobieństwa dotąd nie uważano.

Podstawowe punkty wyjścia de Broglie'ego.

Już w siedemnastym stuleciu głosił Fermat zasadę tak zwanych brachystochronów promienia świetlnego. Promień świetlny obiera sobie jako drogę od punktu *A* do punktu *B* taki tor, po którym czas jego podróży jest jak najkrótszy. O ile przestrzeń pomiędzy *A* i *B* wypełniona jest materją jednorodną, torem tym będzie oczywiście linja prosta. Gdy atoli prędkość rozchodzenia się światła w każdym punkcie przestrzeni będzie zmienna, należy cały tor podzielić na części najmniejsze, takie, aby na nich prędkość światła mogła być uważana za stałą. Następnie należy czasy przebycia każdej cząsteczki drogi zsumować, a wówczas owa suma przyjmie dla rzeczywistego toru promienia świetlnego wartość minimalną. W symbolice matematycznej możemy więc zasadę Fermata napisać w formie

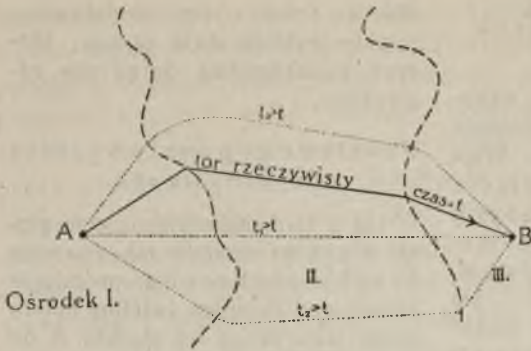
$$\int_A^B dt = \text{Minimum}, \dots (1)$$

przyczem *dt* oznacza „drobiny“ czasu przebycia światła na poszczególnych elementach drogi. Ponieważ zaś

$$\text{prędkość} = \frac{\text{droga}}{\text{czas}},$$

$$\text{a czas} = \frac{\text{droga}}{\text{prędkość}},$$

więc oznaczając elementy drogi od *A* do *B* przez *ds*, a prędkość (w danym wypadku zmienną i zależną od miejsca) fali świetlnej



Ryc. 28. Zasada Fermat'a (rysunek schematyczny).

przez u możemy też wzór (1) napisać w formie

$$\int_A^B \frac{ds}{u} = \text{Minimum},$$

gdyż $dt = \frac{ds}{u} \dots (2)$

Formuła (2) może być uważana za najbardziej fundamentalną formułę optyki, gdyż prawa załamania i odbicia promienia świetlnego dają się bezpośrednio z niej wyprowadzić. Co jednak najdziwniejsze i na co dopiero de Broglie zwrócił uwagę fizyków, to właśnie ta okoliczność, że zasada Fermata przypomina inną zasadę, stanowiącą poniekąd podstawę całej mechaniki. Maupertuis, znakomity matematyk pierwszej połowy XVIII stulecia, i nieco później Euler sformułowali tę podstawową zasadę mechaniki. W myśl tej zasady suma prędkości jakiegos

punktu materialnego, przesuwanego się z A do B , przyjmuje wartość minimalną na torze, po którym się rzeczywiście ów punkt materialny porusza. Oznaczając przez v prędkość mechaniczną rozważanego punktu, otrzymamy więc

$$\int_A^B v ds = \text{Minimum} \quad (3)$$

Z formuły tej daje się, podobnie jak dla optyki z zasady Fermat'a, wyprowadzić podstawowe równanie mechaniki. Porównując równanie (2) z równaniem (3) zauważymy odrazu, że formuła (3) przechodzi w formułę (2), jeśli prędkość mechaniczną punktu materialnego zastąpimy odwrotnością prędkości rozchodzenia się fali świetlnej. To dziwne pokrewieństwo naczelnych zasad dwóch różnych gałęzi fizyki skłoniło de Broglie'ego do bliższego ich rozpatrzenia.

Wiemy, że źródło świetlne wysyła w każdym momencie nie jeden promień świetlny, lecz cały zespół fal eteru. O ilebyśmy więc w każdym momencie dodali fazy wszystkich fal naszego źródła świetlnego, otrzymalibyśmy 0, gdyż każdemu drgnieniu eteru w kierunku, powiedzmy, wwyż odpowiadać będzie odpowiednie drgnienie w kierunku nadół, w sumie



Ryc. 29. Zespół fal, których suma faz będzie równa 0.



Ryc. 30. Grupa fal.

więc wszystkie te drgania się zniosą. Nie inaczej sprawa się przedstawia, jeśli ogólnie rozważymy dowolne zjawisko falowe. Zawsze jednak będzie można z wszystkich fal wyodrębnić pewne grupy fal, których fazy w danej chwili mało się różnią. W obrębie takiej grupy suma faz nie będzie oczywiście równa zeru, lecz w wartości swej bezwzględnej przyjmie pewną wartość maksymalną.

Znudziliby to czytelnika, gdybym przeprowadził odpowiednie dedukcje matematyczne. Zaznaczę więc tylko, że można wykazać, iż jeśli prędkość rozchodzenia się danej fali (niekoniecznie świetlnej) jest u , to prędkość poruszania się naprzód całej grupy fal (nieróżniących się zbyt swojną fazą) jest v , przyczem zachodzi właśnie równość

$$v = \frac{p}{u},$$

(p = współczynnik proporcjonalności).

Falowa natura materji wynikiem mechaniki fal de Broglie'ego.

Owa dziwna analogia pomiędzy zasadami Fermata i Eulera staje się więc zrozumiałą, jeżeli każdej cząsteczce materji odpowiadać będą grupy fal, poruszających się z prędkością u , odwrotnie proporcjonalną do prędkości me-

chanicznej samej cząsteczki materjalnej, czyli grupy fal v .

Dochodzimy więc do stwierdzenia falowej natury materji, którą głosi tak zwana mechanika fal de Broglie'ego. W myśl tej teorii najmniejsze drobiny, mianowicie protony i elektrony, a nawet świetlne fotony, należy uważać za pewnego rodzaju „zgrupowanie“ fal materjalnych, rozszerzających się z prędkością większą (przy fotonach równą) od prędkości światła. Ze względu na odwrotną proporcjonalność v i u , poruszające się powoli drobiny materji otoczone są kręgami fal materjalnych, rozszerzającymi się z za wrotną prędkością, prędkiej zaś poruszające się drobiny wskazują na istnienie wolniej, choć również z ponadświetlną prędkością poruszających się fal materjalnych.

Z falowej natury materji wynikają pewne konsekwencje, które należało stwierdzić doświadczalnie. Jak wszelkie fale, również i fale materjalne powinny naprzykład wykazać w pewnych warunkach zjawiska dyfrakcji, załamania i interferencji. Już jesienią roku 1923 de Broglie przepowiedział ten nader ciekawy wynik swej teorii. Cztery lata upłynęły, nim efekt, przewidziany teorią, został sprawdzony doświadczalnie. W roku 1927 dwaj fizycy amerykańscy zajmowali się w laboratorium Bella w Nowym Jorku badaniem wła-

śności optycznych kryształów. Przypadek sprawił, że uczeni zmienili nieco porządek doświadczenia i wówczas okazało się, że elektrony, napotykające na swej drodze kryształy, rozchodzą się zupełnie podobnie, jak promienie Roentgena.

Doświadczalne potwierdzenie teorii de Broglie'ego.

Doświadczenia Davissona i Germera zostały z tym samym wynikiem powtórzone przez innych uczonych. Thomson skierował smugę elektronów na bardzo cienkie płytki złota i innych metali. Otrzymał on takie same wyniki, jakie poprzednio obserwowali Debye i Scherrer, gdy podobne doświadczenie przeprowadzili z promieniami Roentgena. Na płycie fotograficznej, umieszczonej poza płytką złota, ukazały się wyraźne pierścienie interferencyjne. Thomson używał przy swych doświadczeniach elektronów, poruszających się bardzo prędko. W roku 1928 otrzymał Rupp podobne prążki interferencyjne, rzutując poruszające się stosunkowo powoli elektrony na bardzo cienkie błony metalowe.

Prace de Broglie'ego zostały później jeszcze rozszerzone i uzupełnione przez Schrödingera, którego zasługą jest, iż, uogólniając dalej mechanikę fal przeszedł od zasady Fermata do zasady Huygensa, opiewającej, że każdy punkt, do którego dociera fala (światlna), może być uważany za nowe źródło fal, rozchodzących się z niego we wszystkich kierunkach z tą samą, co główna fala, prędkością.

Mechanika fal de Broglie'ego stanowi w historii współczesnej fizyki początek nowej epoki. Już

teoria względności umożliwiła ujęcie wszystkich działów fizyki w jedną syntezę, wykazała poza tem pokrewieństwo wielu pojęć fizycznych, jak np. materji i energii. Dzieło francuskiego laureata Nobla kontynuuje prace Einsteina i lepiej jeszcze nam wyjaśnia, dlaczego materja zamieniać się może w energję i odwrotnie. Wobec falistej natury materji nie widzimy żadnych wyraźnych różnic między nią a energją, która jako energia świetlna, cieplna, elektromagnetyczna etc. polega również na falowaniu eteru kosmicznego. Coprawda atomy, elektrony i fotony nie są już owemi nieskończone małemi kuleczkami, które tak łatwo było nam sobie wyobrazić, lecz, jako zjawiska falowe, trudno dają się ująć w naszej wyobraźni. Okoliczność tą należy jednak właściwie uznać za korzystną. Świat, dostępny naszym zmysłom, tak bardzo jest oddalony od mikrokosmosu materjalnych drobin, że trudno wyobrazić, aby elektrony, protony i fotony podlegały tym samym fenomenologicznie prawom, jak otaczający nas świat ziemskich i gwiazdnych zjawisk. Musimy się tem zadowolnić, że tylko nasze formuły matematyczne umożliwiają ściśle i „treściwie“ ujmowanie zjawisk przyrody i że właściwie wszystkie nasze teorie są jedynie teorjami pomocniczymi (*Arbeitshypothesen*), obrazującymi tylko formalistyczne części problemu.

Jako taka hipoteza pracy mechanika falowa de Broglie'ego odpowiada w zupełności badaniom współczesnej nauki, pozwala nam przewidywać nowe, ciekawe efekty i ujmuje nas wewnętrznem pięknem i oryginalnością. *Dr. F. Burdecki.*

POSTĘPY I ZDOBYCZE WIEDZY.

WYKOPALISKA W STARUNI.

„Szyb mamuta“ w Staruni dostarczył nam znowu niesłychanie cennych okazów wymarłego życia. Już w r. 1907 znaleziono tam części zwierząt kopalnych, które rzuciły światło na nieznanne dotychczas szczegóły wyglądu zewnętrznego tych zwierząt. Wydobyto wówczas znaczną ilość kości mamuta, strzępy ścięgien i więzadeł i płat skóry. Poza tem znaleziono kości innych zwierząt wymarłych, np. jelenia *Cervus euryceros*. Wszystkie te znaleziska dostały się do muzeum im. Dzieduszyckich we Lwowie. Poglębiając szyb, natrafiono na głowę z 2·5 m długim płatem skóry oraz na lewą przednią nogę nosorożca. Na te wykopaliska natrafiono przypadkiem podczas kopania szybu w celu wydobywania wosku ziemnego. O ile szkielety nosorożców kopalnych nie należą do rzadkości, o tyle części miękkie, pokryte skórą, są bardzo rzadko spotykane. Z dwóch okazów, znalezionych na Syberji, niekompletnych, jeszcze część uległa zniszczeniu, zanim dostały się do gabinetów naukowych. Nosorożec staruński był poniekąd skompletowaniem okazów syberyjskich. Na podstawie tych danych próbowano kilkakrotnie zrekonstruować wygląd całego zwierzęcia. Według tych rekonstrukcyj nosorożec kopalny przypomina najwięcej białego nosorożca afrykańskiego *Coelodonta simus*. Podobieństwo spowodowane jest głównie podobnymi warunkami życia, gdyż nosorożec biały żyje na stepach, pokrytych niską roślinnością, a podobnie przedstawiał się teren Europy i Azji w czasach,

gdy nosorożce kopalne po nim chodziły.

W roku ubiegłym Polska Akademia Umiejętności rozpoczęła planowe poszukiwania na terenie staruńskim, które zostały uwieńczone wspaniałym wynikiem; znaleziono bowiem prawie kompletne zwłoki młodej samicy nosorożca dyluwjalnego. Okaz ten znajdował się w pobliżu dawnego szybu, w którym znaleziono resztki zwierzęce w r. 1907. Zwierzę zostało przetransportowane do Polskiej Akademii Umiejętności w Krakowie i tu będzie ono wypchane. I ten okaz nie jest wolny od braków. Poza drobnymi uszkodzeniami skóry, głównie uszów, brakuje w zupełności rogów i kopyt a włosy pozostały w ziemi. Ziemia z włosami również została sprowadzona do Krakowa. Nosorożec ten pomimo uszkodzeń jest i pewnie długo jeszcze będzie unikatem na świecie. Preparowaniem i wypychaniem skóry zajmie się p. F. Kalkus, który preparował również poprzedniego nosorożca ze Staruni. Szczątki mięśni, ścięgien i więzadeł zostaną zbadane mikroskopowo, podobnie jak przy okazji poprzednim. Narazie nie można jeszcze orzec, co we wnętrzu zwierzęcia zostało zachowane a co uległo zniszczeniu. Wypchana skóra będzie najlepszą rekonstrukcją, gdyż z głównych organów nic nie brakuje, nawet dotychczas nigdy nie znalezionej ogona.

Nadzwyczaj cenne to znalezisko przechowywane będzie w Muzeum Fizjograficznym Polskiej Akademii Umiejętności w Krakowie.

Nosorożce należą do rzędu zwie-

rząt kopytnych (*Ungulata*), do rodziny *Rhinocerotidae*, a kopalne do podrodziny *Dicerarhinae*. Pierwsze zwierzęta z tej grupy pojawiają się w Europie w średnim eocenie, najbujniejszy rozwój przypada na miocen i pliocen. Najpierwotniejsze formy nie posiadały wcale rogów. Z rodziny *Dicerarhinae* żyje dziś w Azji *Dicerarhinus sumatrensis* Cuv. a najstarsza jego forma kopalna *D. tagicus* Rmn. żyła we wschodniej Europie w dolnym miocenie. Końcowymi europejskimi formami tej grupy były, żyjące do końca dyluwjum, *Tichorhinus (Coeodonta) antiquitatis* Blmb. i *T. merckii* Jaeg. Pierwszy okaz staruński oznaczono na podstawie danych anatomicznych jako nosorożca włochatego *T. antiquitatis*. W zastosowaniu do chłodnego klimatu, w jakim żyły, pokryte były nosorożce kopalne cienkimi i gęstymi, ustawionymi w pęczkach włosami. U gatunków dziś żyjących włosy pozostały tylko na uszach.

Młode jednak gatunku *D. sumatrensis* są dość gęsto uwłosione i to w ten sam kępkowy sposób, co kopalne.

Zwierzęta, które zginęły w zmarzłej tundrze syberyjskiej, dochowały się doskonale do naszych czasów. Niestety żaden z mamutów ani nosorożców nie został w całości uchroniony od zagłady po znalezieniu. Okazy, znalezione w Staruni, zakonserwowały się dzięki prześiąknięciu ropą naftową i solą. Należy przypuszczać, że zwierzęta te utonęły podczas powodzi i woda zniosła je na jedno miejsce, gdzie natychmiast zostały nasycone ropą, albo istniało w tym miejscu bagno ropne i solankowe, w którym tak ciężkie stworzenia jak mamut i nosorożec łatwo się topiły. Oprócz nosorożca znaleziono i tym razem w ile otaczającym go mnóstwo okazów fauny i flory dyluwjalnej, które dostarczą bardzo cennego materiału do badań.

Andrzej Dunajewski.

GĘŚ SUSZKINA, ZAGADKOWY GATUNEK W FORMIE PTAKÓW EUROPY.

Dla wielu czytelników „Przyrody i Techniki“ zapewne niespodzianką jest stwierdzenie, że wśród tak wielkich i tak często przez myśliwych strzelanych ptaków, jak gęsi, spotykamy jeszcze szereg niewyjaśnionych kwestyj, dotyczących stanowiska systematycznego poszczególnych form i ich rozszedlenia geograficznego. Te luki w naszych wiadomościach spowodowane są częściowo tem, że przeważna część gęsi gnieździ się na dalekiej północy, a gęściej zaludnione i dobrze pod względem

ornitologicznym zbadane kraje Europy odwiedza tylko podczas jesiennych i wiosennych przelotów, t. j. podczas wędrówki do terenów zimowania i z powrotem.

I tak w ostatnim zestawieniu krajowych form rodziny kaczkowatych (*Anatidae*) podaje J. Domaniewski¹⁾ w podrodzynie Gęsi (*Anserinae*): 1 gatunek jako gnieźdzący się (*Anser anser* L.), 4 gatunki dość regularnie obserwowane jako ptaki przelotne (z nich 1 w 2 podgatunkach), 3 gatunki jako wyjątkowo zalatujące, — wiadomość

¹⁾ J. Domaniewski. Przegląd krajowych form rodziny *Anatidae*. Sprawozd. Komisji Fizjograf. Pol. Ak. Um. Tom 60. — 1926.

o 1 gatunku, podanym przez Rosjanina Katina z Kieleckiego, uważa za wątpliwą, a spodziewa się jeszcze stwierdzenia na przelotach 2 gatunków: *Anser brachyrrhynchus* Baill., gnieźdzącego się na Szpicbergu, Islandji i w Ziemi Franciszka Józefa, oraz *Anser neglectus* Suszka.

Ten ostatnio wymieniony gatunek, wyróżniony przez ornitologa rosyjskiego Suszkiina dopiero w r. 1897 i nazywany na jego cześć „Gęsią Suszkiina“, jest do pewnego stopnia zagadkowym składnikiem fauny ptaków Europy.

Opisany został przez Suszkiina na podstawie 9 okazów, zastrzelonych w okolicy Ufy, w Rosji Europejskiej, podczas przelotów jesiennych. Następnie strzelano tu i ówdzie poszczególne okazy na ogromnej przestrzeni od Jeniseju w środkowej Syberji po Danję i od Włoch po Indje, jako ptaki przelotne lub zimujące. W wielkich ilościach zaś obserwowano Gęś Suszkiina tylko na Węgrzech, w stepowych okolicach t. zw. Horto-

bagy-Pusztą w latach 1899—1911 wśród olbrzymich stad gęsi, zatrzymujących się tam na postój podczas swych przelotów jesiennych i wiosennych.

Otóż ta nagła zmiana w ilościowym stanie tej gęsi w terenie jej przelotów przez Węgry jest nie mniej tajemniczą jak to, że dotąd nie znamy terenu jej gnieźdzenia się, który bezwątpienia leży na dalekiej północy. Niejasnym jest również, że dotąd nie była spostrzeżona w Polsce.

Od najbardziej zbliżonego gatunku, gęsi zbożowej, (*Anser fabalis* Loth.—*A. segetum* Gm.), różni się gęś Suszkiina — smukłą budową dzioba, różowawym lub fioletowym kolorem przepaski na dziobie i nóg, ciemnym zabarwieniem głowy i szyi, nieco większymi wymiarami ciała i głosem.

I polscy ornitologowie i myśliwi, obserwując dokładnie gęsi, strzelane u nas podczas przelotów, mogą przyczynić się do wyjaśnienia zagadnień związanych z tym gatunkiem.

R. K.

WILGOTNOŚĆ POKARMU JAKO CZYNNIK ŚRODOWISKOWY W ŻYCIU SZKODNIKÓW ŚPICHLERZOWYCH.

Niektóre zwierzęta przystosowały się doskonale do życia w budynkach, tworząc często bardzo niemyłych współlokatorów człowieka. W ostatnich latach w entomologii stosowanej usamodzielnia się w następstwie tego osobna gałąź, zajmująca się szkodnikami, niszczącymi zapasy i materiały, t. j. tak środki żywności, jak i surowce i produkty przemysłowe, w śpi-chlerzach, mieszkaniach i magazynach. Oprócz wielkiego znaczenia

dla handlu i przemysłu posiada ten dział wiele interesujących zagadnień z biologji tych gatunków, kwestji ich pochodzenia, stosunku nowych czynników zewnętrznych, wśród jakich żyją w budynkach, do ich pierwotnego środowiska w przyrodzie i t. p. Jak intensywnie rozwija się ta gałąź entomologii, świadczy, oprócz licznych artykułów, ukazanie się specjalnego podręcznika¹⁾ oraz powstanie towarzystwa z oddzielnem

¹⁾ Zacher F. Die Vorrats-, Speicher- und Materialschädlinge und ihre Bekämpfung. Berlin 1927. — Str. XII. + 366, z 8 tablicami barwnymi i 123 rycinami w tekście.

pismem, poświęconem tej dziedzinie¹⁾.

Jeden z zasadniczych problemów z zakresu odżywiania się powyższej grupy szkodników, które ogólnie nazwiemy śpichlerzowemi, omawia w czasopiśmie: „Anzeiger für Schädlingkunde“²⁾ znany entomolog niemiecki, kustosz działu owadów w Muzeum Drezdeńskim, dr. F. von Emden. Stawia mianowicie pytanie, jaki procent wody zawierają pokarmy tych szkodników. W zasadzie bowiem owady w wolnej przyrodzie pobierają pokarmy, roślinnego czy zwierzęcego pochodzenia, dość wilgotne: np. owoce, liście, cebule zawierają w sobie około 80% wody, mięso od 40% do 75%, ciało gąsienic, dostarczające pokarmu owadom drapieżnym i pasorzytnym, około 70%, drzewo świeże około 45%, przesuszone podczas leżenia w lesie jeszcze około 20%.

W przeciwieństwie do tego prowianty i materiały, atakowane przez szkodniki, zawierają wody mało: suszone owoce jeszcze stosunkowo dużo, bo około 30%, ale migdały tylko 6%, ryż, pszenica, jęczmień, kukurudza około 13%, a jednak są głównym pokarmem niektórych szkodników śpichlerzowych. Ciało zaś tych ostatnich składa się z wody w 40%—60%, a dodajmy, że w mieszkaniach i składach panuje, w przeciwieństwie do stosunków w wolnej przyrodzie, stale olbrzymi niedosyt wilgotności, powodujący wyparowywanie z żywych organizmów. Ten niedosyt wilgotności w mieszkaniach i pracowniach przecież najczęściej bardzo utrudnia lub wręcz uniemożliwia ho-

dowlę owadów do celów badawczych.

Krótko więc da się problem postawiony przez autora sformułować: W jaki sposób owady, pobierające pokarm tak suchy, mogą otrzymać dostateczne ilości wody do budowy swego ciała i jak mogą podolać tak silnej transpiracji?

Przedewszystkiem możemy stwierdzić pewne przystosowanie pierwotne: szkodnikami śpichlerzowemi stać się mogą tylko te gatunki, które, już żyjąc w wolnej przyrodzie, karmią się materiałami suchymi. Więc należą do nich gatunki, żywiące się drewnem (chrząszcze z rodzin Tenebrionidae, Anobiidae, Bostrychidae), grzybami nadrzewnymi (mole — Tineidae), suchymi liśćmi. A zatem nie przystosowały się one do pożywienia nowego, produktów gospodarki ludzkiej, lecz zużytkowują swoje pierwotne zdolności fizjologiczne w odżywianiu się. Z tego więc punktu widzenia zagadnienie przechodzi z pojęcia przystosowania się celowego do ogólnej fizjologii owadów.

Zauważyć możemy dalej u niektórych szkodników śpichlerzowych wielką oszczędność w gospodarce wodnej organizmu. A więc ekskrementy ich są przeważnie suche i twarde. Larwy, okrywające się osłonkami czyto z własnych wydzielin (Anobiidae) lub z materiału, który niszczą (znana pochewka gąsienicy mola sukiennika), poczwarki w oprzędzie (lub jak u wołka zbożowego w skórcie ziarenka, którem się żywiły), również tracą tylko bardzo mało wody przez parowanie.

Praktycznym wnioskiem autora z powyższych rozważań i szeregu

¹⁾ Mitteilungen der Gesellschaft für Vorratsschutz. Wychodzi w Berlinie pod redakcją F. Zachera. ²⁾ Tom V. zeszyt 5.

własnych spostrzeżeń jest to, że najlepsze zapobieganie szkodom, wyrządzanym przez szkodnik i śpichlerzowe, będzie odpowiednio suche preparowanie materiałów i prowiantów, mianowicie poniżej minimum

wilgotności pokarmu, potrzebnej do życia poszczególnych szkodników. Zbadanie zaś tego minimum staje się przez to jednym z najważniejszych zadań nowej gałęzi entomologii stosowanej.

R. K.

ZAGADNIENIE NIEŚMIERTELNOŚCI PIERWOTNIAKÓW.

Stara teza Weismanna, że pierwotniaki są nieśmiertelne, gdyż nie znają śmierci naturalnej, wywołanej czynnikami wewnętrznymi, wsparta na filarach doświadczeń Woodruffa, Metalnikowa i ich szkoły, nie straciła po dzień dzisiejszy swej aktualności, a w latach ostatnich, po pracach Goetscha nad Tkankowcami i Hartmanna nad Pierwotniakami, zyskała nowe poparcie.

Woodruff i Metalnikow stwierdzili kategorycznie, że, o ile z kultur pierwotniaczych, więc ze środowiska zewnętrznego, otaczającego pierwotniaki, usunąć szkodliwe produkty przemiany materji, to przy stosunkowo równomiernej podzielności można taką kulturę hodować bez żadnych objawów wyczerpania energii życiowej. Szczególnie, jeśli wskazane szkodliwe czynniki przemiany usuwać ze środowiska pierwotniaków przez hodowlę indywidualną we wciąż zmienianych kroplach pożywki, otrzymuje się linje ciągłe, dające się prowadzić bez ograniczenia w ciągu dziesiątków lat.

Jak widzimy, w powyższych pracach rozstrzygała egzystencja i trwanie nieśmiertelne linij ciągłych; nie liczone się z osobnikiem jako takim, który przecież po każdym i w każdym podziale przestaje być sobą, zaś osobniki, powstałe z podziału, nie są także identyczne z osobnikiem macierzystym. Dwa nowe osobniki popodziałowe to

dwa odrębne indywidua, bardzo bliskie, a przecież już różniące się od siebie; każdy nowy podział to świeży przyrost różnic indywidualnych.

W ciągu ostatniego pięciolecia notujemy w tej dziedzinie pewien postęp. W ramach potencjalnej nieśmiertelności pierwotniaków zajęto się kwestją nieśmiertelności pojedynczych osobników pierwotniaczych. Pierwszy Hartmann, wychodząc z założenia, że podział i zjawiska przedpodziałowe mogą odgrywać dla pierwotniaka rolę czynników odmładzających, spróbował podział zastąpić przez jakiś inny czynnik o możliwie zbliżonem znaczeniu i utrzymać mimo to osobnika przy życiu bez podziału. Przez stosowanie zranień w określonych odstępach czasu udało się zmusić Stentora, karmionego zawieszoną Colpidium, do każdorazowej regeneracji i do życia bez podziału w ciągu 52 dni, podczas gdy osobniki siostrzane, trzymane w tem samym środowisku i nie poddawane operacjom, dzieliły się, dając średnio 35 pokoleń. Gdy po 52 dniach zaniechano operacji, Stentor doświadczalny podzielił się normalnie, więc zahamowana możliwość podziałowa bynajmniej nie została zniszczona.

Analogiczne wyniki otrzymał Hartmann dla Ameb (Pelzaków), które dzięki amputacji części ciała i regeneracji dały się hodować

w ciągu 120 dni. Wobec tych wyników autor stwierdza, że możemy mówić nie tylko o potencjalnej nieśmiertelności kultury, ale o nieśmiertelności pojedynczego osobnika w pewnych warunkach.

Niewątpliwie obserwacja życia osobnika w ciągu jakiegoś czasu, nawet stosunkowo wielkiego, nie upoważnia jeszcze do ostatecznych wniosków, ale wyniki, osiągnięte przez Hartmanna, mogły się stać punktem wyjścia dalszych badań. Podjął je autor niniejszego artykułu w swej pracy (M. Chejfec. Acta Biol. Experimentalis IV 1929), która miała na celu stwierdzenie, czy można i na jak długo przedłużyć indywidualne życie wymoczka *Paramecium caudatum* (Pantofelek), bez uciekania się do tak gwałtownego środka, jakim jest ranienie i zmuszanie do regeneracji i czy nie należy przytem zwrócić uwagi na dobór odpowiednich warunków zewnętrznych środowiska, które, jak wynika z całego szeregu badań Woodruffa, Metalnikowa i innych tak ważną odgrywają rolę. Chodziło zatem o dobór takich warunków zewnętrznych, w których wymoczki mogłyby żyć i odżywiać się, ale nie ulegałyby podziałowi. Ponieważ podzielność *Paramecium* jest zależna od stężenia bakterij w pożywce, od czasu, w ciągu którego wymoczki w środowisku pożywki pozostają, i od temperatury, można było przez ujednostajnienie tych czynników regulować podzielność.

Po ustaleniu teoretycznym i doświadczalnym ilości pochłanianych przez pojedynczego osobnika bakterij *Coli* w ciągu godziny, dało się oznaczyć optymalne ilości bakterij, podtrzymujących normalny podział dobowy osobnika

na 2·5 miliona bakterij w 100 mm^3 pożywki. Rzeczywiście w takiej pożywce 100% wymoczków, trzymany pojedynczo na szkiełkach wydrążonych w kropkach do 100 mm^3 , dzieli się nieodwołalnie raz w ciągu doby.

Przez stopniowe i odpowiednie obniżanie tej optymalnej koncentracji pożywki bakteryjnej uzyskano początkowo odsunięcie podziałów, a wreszcie przez systematyczną hodowlę indywidualną poszczególnych osobników w minimalnych ilościach pożywki (dodawanej tylko w miarę potrzeby w stężeniu nie przekraczającym 150—200 tysięcy bakterij w 100 mm^3) udało się okres życia osobnika przedłużyć do przeszło 120 dni.

Pierwotniaki, którym nie pozwolono się dzielić, wykazały stosunek plazmójdrowy taki sam, jak pierwotniaki głodzone, a po każdym dodaniu pożywki w ilościach, niewystarczających do wywołania podziału, stosunki, powracały do normy tak samo, jak u pierwotniaków głodzonych, bez wszelkich objawów patologicznych. Głód więc, przerywany okresami niezbyt, jak widzimy, intensywnego karmienia, staje się czynnikiem odmładzającym i regulującym, podobnie jak regeneracja w doświadczeniach Hartmanna ze Stentorami i Amebami.

Energja dodawanej pożywki zużywa się najprawdopodobniej na uporządkowanie stosunków wewnętrznych. Dodawane dozy pokarmowe wystarczały, by osobnik doświadczalny nie zginął, ale nie były dostateczne do stworzenia impulsu podziałowego.

W dwóch przypadkach, gdy pierwotniaki utrzymane bez podziału udało się odpowiednio

uszkodzić, zaszła nawet regeneracja, nie występująca u Paramacyjów w normalnych warunkach.

W dalszym ciągu dzięki specjalnie opracowanej drobiazgowej metodyce w kulturach masowych o objętości 1000 cm^3 i stężeniu bakt. 1·5 miliona cm^3 udało się utrzymać stałą liczbę osobników średnio 10 w cm^3 w ciągu 2—3 miesięcy obserwacji. W okresie tym nie zanotowano podziałów, ewentualny procent podziałów i śmierci był minimalny.

Okazało się więc, że można dobrać takie zewnętrzne warunki egzystencji pojedynczego pierwotniaka, oraz częściowo w masie pierwotniaków, że regulacja podziałowa nie będzie jedyną formą przeżycia komórki.

Stwierdzamy więc, że okres życia pojedynczego osobnika w specjalnie dobranych warunkach daje się ogromnie wydłużyć, gdyż przeszło 120 dni życia jednego wymoczka wydaje się być czasokresem zawrotnie długim, dającym w przerechowaniu na normalną podzielność (1 podział na dobę) potężną liczbę osobników, których masa substancji żywej miliony razy przekroczyłaby masę pojedynczego osobnika. A przecież, jak wynika

z doświadczeń, 120 dni nie jest kresem życia osobniczego. Hartmannowskie Stentory i Ameby, przeżywające po zranieniach wskutek regeneracji bez podziału w ciągu 50—100 dni, Hydry z badań Goetscha nad nieśmiertelnością tkankowców, pozostają pod tym względem wtyle. Niewątpliwie ciekawym jest fakt, że czynnikiem, wydłużającym życie osobnicze wymoczków, jest nietyle pokarm, ile właściwie pewien niedostatek pokarmu. Zwolniona przemiana, pewne obniżenie energetyki procesów życiowych i oto okres życia wydłuża się ogromnie. Niskie napięcie procesów życiowych, powolna regulacja stosunków wewnętrznych, bez pomocy tak kategorycznego środka, jakim jest podział, działa odmładzająco.

Wyniki wszystkich przytoczonych badań pozwalają wierzyć, iż możliwe jest uzyskanie takich warunków zewnętrznych, w których życie komórki pierwotniaczej da się przedłużyć jeszcze bardziej, niż dotąd. Śmierć indywidualna w tych warunkach odsunie się nieograniczenie i kto wie, czy nie zostanie w swej dzisiejszej postaci wyparta w odpowiednio postawionym eksperymencie. *M. Chejfec* (Warszawa).

NOWY SEZON ROBOCZY WYPRAWY BYRDA.

Wiosna antarktyczna rozpoczęła się w *Little America* w listopadzie ub. r., wyciągnęła ze schronów zimowych członków amerykańskiej wyprawy i pozwoliła na dalsze loty. Dnia 28 listopada wyleciał Byrd z towarzyszami na południe, kierując się szlakiem Amundsen z 1911 r. Lecieli na wysokości około 3000 *m* nad powierzchnią lodową szelfu Rossa, obejmując

wzrokiem około 200 *km* obszaru na wschód i zachód. Pod 82° szerokości zobaczyli lotnicy na zachód od swej drogi nieznanne wzgórza, z powierzchni lodu szelfowego sterczące. Są to prawdopodobnie jakieś przykryte nim zupełnie wyspy. Po przelocie 700 *km* osiągnięto góry Królowej Maud, wzniesiono się na 3.500 *m* n. p. m., i w tej wysokości osiągnięto bie-

gun południowy, przebywając w sumie około 1300 *km*. Na szerokości 86° dostrzegli piloci amerykańscy równoległe prawie do gór Królowej Maud góry na zachód od swej drogi, położone już na wyżynie lądolodu antarktycznego. Lecąc przeciętnie 500 *m* nad nim, obejmowali oni horyzont o promieniu około 80 *km*. W powrocie lądował Byrd pod 85° szerokości celem nabrania paliwa w przygotowanym poprzednio składzie; stąd skierował się na wschód, nad odkryty w r. 1911 przez Amundsena *Carmen Land*. Ląd ten Byrd osiągnął, a widok stąd pozwolił mu stwierdzić, że góry tego lądu, prostopadłe od gór Królowej Maud wybiegające, przedłużają się dalej na północny wschód jako *Charles Bob Mountains*, by zniknąć na 83° szerokości na horyzoncie. Stąd ruszono wprost ku *Little America*, docierając 29 listopada do podstawy po 19 godzinach nieobecności.

Dnia 5 grudnia wyleciał znów Byrd, tym razem na północny wschód, nad kraj króla Edwarda. Przeszedzono jego nieznaną dotąd wnętrze, osiągając odległość 600 *km* od podstawy. Za górami Aleksandry i odkrytymi poprzedniego sezonu przez Byrda górami Rockefellera znaleźli lotnicy południowy łańcuch górski, na 147° długości zachodniej położony a przekraczający 3000 *m* wysokości. Na północy sięga on Pacyfiku, na południu ginie w głębi kraju Marji Byrd.

Niestety już minęły dla lotów najpomyślniejsze czasy dobrej pogody: lato i jesień antarktyczna mniej nadają się do lotów, jak wczesna wiosna. Wyprawa też Byrda przygotowuje się do powrotu, który nastąpi pod koniec stycznia lub w lutym. Prawdopo-

dobnie też nie odbędą się już żadne loty.

Jakież znaczenie mają dla geografji oba opisane powyżej loty? Pierwszy z nich, odbyty wzdłuż znanej już od raidu Amundsena drogi, był tylko ofiarą, poniesioną przez wyprawę dla zadośćuczynienia opinji amerykańskiej, żadnej widoku flagi gwiazdzistej nietylko na północnym, ale i na południowym biegunie. Nie przyniósł on też żadnych godnych uwagi szczegółów poza znalezieniem wymienionych powyżej, nieznanych dotąd małych pasm górskich i nabytem doświadczeniem w lotach polarnych na stosunkowo znacznym pułapie. (3000—3500 *m*).

Duże znaczenie natomiast dla geografji ma lot jego na północny wschód, nad kraj króla Edwarda, który ustalił na znacznej przestrzeni północny jego brzeg i odkrył we wnętrzu sygnalizowane już zresztą i poprzedniego sezonu wysokie szczyty (p. *Przr.* i *Techn.* 1929, str. 182). Brak jednak jeszcze definitywnej odpowiedzi na pytanie, czy kraj Edwarda stanowi jedną masę lądową wraz z wyżyną bieguną południowego. Odkrycie gór Karola Boba na północny wschód od *Carmen Land* i odkrycie kraju Marji Byrd zwiększyło szanse przypuszczenia o ich łączności; sam jednak Byrd reprezentuje pogląd, że kraj króla Edwarda, kraj Marji Byrd i owe nowe wysokie góry to wyspa, czy nawet archipelag, oddzielony od właściwego lądu antarktycznego kanałem, przypuszczanym zresztą już od czasów Ottona Nordenskjölda. Trudno oczywiście o proroctwa. Tylko zbadanie linii brzegowej lodu szelfowego Rossa na wschodzie między 80 a 85° szerokości może dać wyja-

śnienie. Możliwość jednak otoczenia depresji morza Rossa ze wszystkich stron wysokimi górami i fleksurami, czy uskokami, coraz więcej niewątpliwie zyskuje prawdopodobieństwa.

Wreszcie wyprawa Byrda może poszczycić się zdjęciem z powietrza obszaru, równego Polsce, t. j. około 390.000 km^2 .

Jak z powyższego widzimy, kapitalne zagadnienie antarktyczne poznania obszarów między morzem Weddella a Rossa i określenia tem

samem brzegów pacyficznych kontynentu nie zostało dotąd rozwiązane, lecz nadal czeka swego Kolumba. Nadmienimy tu wreszcie, że drugi lotnik antarktyczny, kapt. Wilkins, znajduje się znów na wyspie Deception na Południowych Szetlandach i przygotowuje się do nowych lotów na południe, tym razem bez starego swego towarzysza por.-pilota Eielsona, zaginionego bez wieści ostatniej zimy z płatowcem w Alasce. jw.

Z DZIEJÓW ROZWOJU ELEKTROTECHNIKI.

Elektrotechnika dała ludzkości tak potężne wynalazki, że urzeczywistniła najfantastyczniejsze pomysły prastarych baśni z okresu, kiedy ludzkość jedynie w dziedzinie marzeń mogła realizować rzeczy tak pozornie nierealne, jak np. słuchanie, widzenie na odległość, wzniesienie się w ciemności. To, co dzisiaj jest dla każdego, choćby prostaka, zwykłym chlebem codziennym, osiągnęła ludzkość drogą wiekowych krwawych wysiłków. Poniżej podajemy wg. artykułu prof. inż. St. Fryzego, ogłoszonego w „Przeglądzie Elektrotechnicznym“, krótki zarys rozwoju najważniejszych gałęzi elektrotechniki.

Telegraf.

Przesłanie wiadomości z Maratonu do Aten o zwycięstwie Greków nad Persami w roku 490 przed Chr. wymagało przy odległości 42 *km* około 4 godzin czasu i kosztowało... życie ludzkie. Hoplita ateński zdołał wymówić tylko jedno słowo „zwyciężyliśmy“ i padł martwy wskutek wycieńczenia długim biegiem.

W 2300 lat później (1810) nawet niecierpliw i wielki Napoleon musi poczekać 5 godzin na przesłanie depeszy o 10-ciu słowach telegrafem optycznym braci Chappe z Paryża do Strasburga, czyli na odległość 500 *km*. Szybkość tej transmisji telegraficznej przewyższa tylko 2-krotnie prędkość lotu gołębia pocztowego (50 *km/godz.*), używanego przez kilkanaście stuleci do przesyłania wiadomości.

I oto przychodzi do głosu elektrotechnika. Skonstruowany w r. 1837 przez Samuela Morse'a pierwszy, zdalny do użycia telegraf elektromagnetyczny nadaje jedną depeszę, czyli 10 słów, w ciągu jednej minuty i już w roku 1904, w czasie wojny rosyjsko-japońskiej, umożliwia (dzięki zastosowaniu przekazników czyli t. zw. relais) bezpośrednio połączenie Petersburga z Mukdenem na odległość 9000 *km*.

W dwadzieścia trzy lata później aparat Hughes'a, wynaleziony w r. 1860, posiada już wydajność 30 słów na minutę i odbiera depesze wprost literami, zamiast w znakach Morse'a. Hughes'a dyktansuje wnet Wheatstone, bu-

dując w r. 1870 aparat, nadający mechanicznie, przy pomocy taśmy dziurkowanej, zdumiewającą na owe czasy ilość słów na minutę. I ta wydajność nie może jednak sprostać wymaganiom. W ciągu kilkudziesięciu lat istnienia telegraf przestaje być narzędziem, którem posługują się jedynie monarchowie, wodzowie walczących armji, dyplomaci i wielcy kupcy i staje na usługi całego społeczeństwa. Wymaga to oczywiście dalszego powiększenia wydajności.

W 1912 r. buduje więc Siemens aparat, nadający mechanicznie (przy pomocy taśmy dziurkowanej) dwieście słów na minutę. Wreszcie wynaleziony w roku 1910 i ulepszony w ostatnich czasach aparat Western Electric Co zdolny jest nadać mechanicznie, przy systemie sześciokrotnym, 300 słów na minutę.

Jeżeli zważymy, że człowiek zdoła wymówić maksimum 100 słów w minucie, zrozumiemy, co znaczą powyższe cyfry. Aparat Western Electric nadaje nasze myśli trzy razy prędzej, niż zdoła je wypowiedzieć najbiegły człowiek, a drut telegraficzny przynosi je na odległość tysięcy *km* za wynagrodzeniem, które starczyłoby zaledwie na wysłanie posłańca do rogatek miasta.

O użyteczności telegrafu najlepiej świadczą cyfry. W roku 1927 kraje, należące do Wszechświatowego Związku Telegraficznego, posiadały łącznie okrągło 200.000

aparatów telegr. Długość linii telegraf. wynosiła w tym roku około 18 milionów *km*, czyli przewodami temi możnaby opasać 500 razy kulę ziemską wzdłuż równika. Ogółem nadano w roku 1927 około miljarda depezes.

W Polsce mieliśmy w roku 1927 tylko 4032 stacyj telegr., w tem 1911 aparatów Morse'a, używanych jeszcze wszędzie na linjach o słabym ruchu, 193 ap. Hughesa i 7 ap. Siemensa do obsługi linii o silnym ruchu.

Telegramów nadano w Polsce w 1927 ogółem 14,547.203. Przechodnich przez Polskę było 20,708.075, zagranicznych — 2 miliony. Łączna długość przewodów telegraficznych wynosiła w Polsce w roku 1927 (razem z kablami) 84.000 *km*.

Suche powyższe cyfry muszą okraszyć zabawną anegdotą. W początkowych latach rozwoju telegrafu Reuter, właściciel poczty gołębiowej w Kolonii, skarżył się przed Wernerem Siemensem, że konkurencyjny telegraf elektryczny podkopuje byt jego przedsiębiorstwa. Kiedy mu Siemens radzi przejść na ruch elektryczny, woła zrozpaczony: „A cóż mam zrobić z mojami gołębiami?“ „Zamień je pan na elektryczność“ — brzmiała odpowiedź. Reuter posłuchał tej rady i dziś Agencja telegraficzna Reutersa jest przedsiębiorstwem światowej sławy, rozsyłającym wiadomości na całą kulę ziemską. (C. d. n.)

RZECZY CIEKAWY.

Bobra w Norwegji. Ochrona bobra w Norwegji, o której donosiliśmy w r. 1928, str. 368 „Przyrody i Techniki“, nie każe długo czekać na skutki. Oto

bobry w pd.-zach. Norwegji tak prędko się rozmnażają, że rozszerzyły już znacznie swój początkowy zasięg. W dolinie Mandal, uchodzącej do Skageraku, tak

się rozpanoszyły, że gminy tamtejsze zaczynają poważnie brać w rachubę szkody, wyrządzone przez bobry. Podgryzają i ścinają drzewa, przez co niszczą drzewostan a, co gorsza, skutkiem budowy tam wpoprzek rzek i strumieni zawilgacają okoliczne łąki, uniemożliwiając na nich zbiór siana. Wogóle gospodarują siłą wodną, jak im wygodniej; w niektórych tamach, zbudowanych dla dostarczenia tartakom siły elektrycznej, porobiły otwory, niszcząc dzieło ludzkich inżynierów. Natomiast przez bobry wystawione tamy są tak niezwykle solidne i trwałe, że ich inżynierskie roboty stawiają skuteczny opór zwyczajnym środkom; aby zburzyć jedną taką tamę, musiano użyć... dynamitu. Powiedziała by ktoś: „Oto odwrotna strona medalu ochrony przyrody, jednakże, pomijając już naukowe i ideowe korzyści ochrony i rozmnożenia się bobrów, sam zysk z futer hodowanych na wolności bobrów wynagrodzi z nadmiarem poniesione straty.

Wpływ niskich temperatur na nasiono. W bardzo ciekawej pracy na powyższy temat podaje prof. Becquerel (Poitiers) wyniki swych spostrzeżeń. Poddawał on w swych doświadczeniach nasienie i rośliny działaniu niskich temperatur. Każdemu wiadomem jest, że nasiono pod wpływem suszy traci swą wilgoć i przechodzi w stadium życia ukrytego, w którym to stanie przebywa, aż warunki zewnętrzne zmienią się na korzystniejsze co do ciepła i wilgoci, i wtedy poczyna kiełkować. To też nie to było przedmiotem badań; Becquerel w swych próbach usiłował oznaczyć granicę żywotności nasion i wysiał ogółem 500 gatunków nasion, w wieku od 23 do 192 lat, należących do trzydziestu najważniejszych rodzin królestwa roślinnego. Wykiełkowały nie wszystkie nasiona. W poszukiwaniu granic mocy kiełkowania nasion poddał je działaniu rozmaitych czynników.

Niektóre jednak z jego doświadczeń dały wyniki wprost zdumiewające. Między innymi poddał zupełnie wysuszeniu nasiona koniczyny i lucerny tak, że pozbawił je zupełnie wilgoci, a następnie poddał działaniu bardzo obniżonej temperatury. Nasiona te przebywały w ciągu sześciu tygodni w kąpeli z płynnego powietrza, później w ciągu trzech dni w płynnym wodorze (-253° C), a wkońcu przez 10 godzin w płynnym helu (-269° C). Okazało się, że nasiona te nie tylko nie obumarły, ale nawet, przeniesione w korzystne dla siebie warunki ciepłoty i wilgotności, wykiełkowały i dały początek bardzo bujnym roślinom.

Z powyższego wynika, że w pewnych warunkach można nasiono poddać bardzo niskim temperaturom i zupełnie wysuszeniu, pozbawić dopływu powietrza, zniszczyć ich stan koloidalny, a w następstwie uniemożliwić wszelkie procesy fizyko-chemiczne, tak niezbędne dla życia, a jednak żywotność tych nasion nie ulegnie zagładzie.

Becquerel poddawał również działaniu promieni pozaliotkowych nasiona wysuszone i w niskiej temperaturze. Okazało się, że działanie tych promieni jest dla nasion zabójcze, tracą bowiem zdolność kiełkowania.

Ta część doświadczenia jest ważna w odniesieniu do pewnej teorii, która przyjmuje międzygwiezdne pochodzenie życia na ziemi. Wedle tych przypuszczeń nasiona lub zarodki roślin lub zwierząt dostały się na ziemię z innych światów razem ze spadającymi meteoritami, bądź pyłami kosmicznymi. Jednym z dowodów na bezzasadność powyższego twierdzenia jest doświadczenie Becquerel'a. W przestrzeniach kosmicznych, przy kompletnej suszy i temperaturach bardzo niskich, istnieje intensywne promieniowanie ciał niebieskich to też po kilku godzinach przypuszczał-

nej kosmicznej podróży nasiona zniszczałyby zupełnie.

Przyjąć więc należy ziemskie pochodzenie życia na ziemi.

Najwyższa temperatura, otrzymana sztucznie. Najwyższą temperaturę w warunkach laboratoryjnych uzyskali Lummer i Mathiesen przy doświadczeniach z lampą łukową czynną w podwyższonym ciśnieniu. Przy ciśnieniu, wynoszącym wewnątrz lampy około 22 atmosfer, otrzymano temperaturę, dochodzącą 7327° C, a więc przewyższającą znacznie temperaturę słońca. Siła światła takiej lampy wynosiła w tych warunkach około 280.000 świec Hefnera, zatem tyle, co siła dużej latarni morskiej. Nie udało się jednak dotychczas siły tej wyzyskać praktycznie, ponieważ łuk świetlny w takiej lampie spala się bardzo nierówno i trzeba go ciągle regulować, poza tem zachodzą w praktyce znaczne trudności przy uzyskaniu odpowiedniego ciśnienia. P.

Gatunki drzew na narty. Do wyrobu nart używa się kilku gatunków drzew: amerykańskiego hikory, fińskiej brzozy, jesionu, klonu, sosny, akacji i jaworu, z których pierwsze, dzięki swej kamiennej wprost twardości, nadaje się znakomicie do wspomnianego celu. Gdyby nie trudności transportowe i stosunkowo wysoka cena hikory, narty z tego drzewa wyparłyby napewno z użycia inne fabrykaty.

Cechą brzozy jest jej mały ciężar, czego nie możnaby stanowczo powiedzieć o hikory. Brzoza jednak nie odznacza się wystarczającą elastycznością i jest o wiele za miękka. To samo dotyczyłoby klonu i jaworu. Jesion jest obok hikory najbardziej poszukiwanym gatunkiem drzewa, służącym do wyrobu nart. Zaletą nart jesionowych jest mała waga i duża twardość oraz elastyczność. Poza tem przystępna cena, spowodowana tem, że jesion rozprzestrzeniony

jest po całej ziemi — a więc i w Polsce — daje mu, dzięki wartości jakościowej, pierwszeństwo przed innymi gatunkami.

Naogół do wyrobu nart nadają się wszystkie gatunki jesionu, ale specjalnymi przywilejami w tym kierunku cieszą się: jesion górski i ogrodowy. Fabrykanci nart zwracają wielką uwagę na rodzaj ziemi, w której jesion rośnie. Grunt urodzajny, niezbyt wilgotny, teren, zabezpieczony od wiatrów, stwarzają idealne warunki dla jakości wymienionego drzewa. Wiek ścinanego jesionu odgrywa niepoślednią rolę w klasyfikacji jego wartości, bo np. „sędziwy”, stuletni jesion nie nadaje się zupełnie do wyrobu nart, podczas gdy drzewo w średnim wieku odpowiada najlepiej celowi.

Ze względu na największą kondensację sił drzewa, przypadającą pod koniec jesieni czy na początek zimy, jest ona najodpowiedniejszą porą do ścinania. Drzewo ścięte zostaje poddane suszeniu, które trwa zwykle kilkanaście miesięcy. Suszenie musi się odbywać w sposób, wykluczający wszelkie sztuczne metody, przyspieszanie bowiem procesu suszenia w sposób sztuczny wpływa bardzo ujemnie na wytrzymałość drzewa, które staje się kruche, łamiwe. Drzewo, pocięte na płozy, w sposób wyżej wymieniony wysuszone i przez odpowiednią pracę warsztatową przyrządzone, to już narty.

Przy cięciu płóz zwraca się baczną uwagę na przebieg słoju, który powinien być zawsze równoległy do długości narty, aby narta mogła się z łatwością posuwać po płaszczyźnie śniegu, tak w terenie płaskim jak i górystym. Narty, nie posiadające słoju o przebiegu równoległym, ale skośnym, wzgl. poprzecznym, łatwo się łamią, a przez częste używanie tworzą się w nich t. zw. zadziory, które utrudniają, a nawet uniemożliwiają jazdę. Najlepsze narty posiadają słoje o przebiegu t. z. płaskim a niewiele im

ustępują narty o przebiegu słołów prostopadłym do powierzchni jezdnej narty. Poza tem gęstość przebiegu słołów, jest także niepośledniego znaczenia, np. słołów

gęsty jest charakterystycznym dla nart, pochodzących z gorszego gatunku je-sionu, podczas gdy rzadki, naodwrot, daje gwarancję dobrego pochodzenia.

CO SIĘ DZIEJE W POLSCE?

Badania nad karpackimi łupkami bitumicznymi. Sprawa zużytkowania wielkich pokładów łupków karpackich, dotychczas jeszcze nierozstrzygnięta, jest ważna ze względu na zawarty w nich materiał bitumiczny. Surowce służą do wytwarzania wielu artykułów handlu, jak benzyny, olejów, smarów, parafiny, koksu retortowego, asfaltu, i t. d., to też możność otrzymywania tych produktów z łupków krajowych miałyby dla nas donieść znaczenie ekonomiczne.

Ministerstwo Robót Publicznych, ze względu na zapotrzebowanie asfaltu do budowy dróg i jezdni, zwróciło się do Państwowego Instytutu Geologicznego z propozycją przeprowadzenia doświadczeń w celu przekonania się, czy z łupków tych możnaby otrzymywać asfalt i w jakiej ilości. Wyświetlenie tego zagadnienia było celem podjętej przez Instytut pracy.

Próby, pobrane w jedenastu miejscowościach z szybków, 1—2 m głębokości, specjalnie w tym celu kopanych, dostarczone były przez geologów Instytutu, pp. Tołwińskiego i Bujalskiego. Następnie A. Różycki poddał te próby suchej destylacji, a otrzymaną ew. smołę przefrakcjonował.

Na posiedzeniu naukowem P. I. G. A. Różycki przedstawił w ogólnych zarysach dane, dotyczące się rodzaju surowców bitumicznych, ich powstania, przebiegu przerobu i wymienił produkty technicznego przerobu z uwzględnieniem wydajności oraz ich składu chemicznego.

Nadesłane próby w pracowni przede wszystkim rozdrobniono i wysuszono na powietrzu w zwykłej temperaturze pokojowej; dla zorientowania się w zawartości ogólnej związków palnych i lotnych wykonano w nich oznaczenia wody hygroskopijnej i popiołu.

Suchą destylację wykonano w aparacie systemu Leybolda-Diedtricha, z 1 kg każdej próby. Wydajność smoly w zbędanych próbach jest naogół mała, lepsze stosunkowo wyniki dały próby z Pobuka, Skolego i Synowódzka-Wyżnego, t. j. z miejscowości na prawym brzegu Oporu, a najlepszą z nich pod względem wydajności, tak smoly, jako też gazu świetlnego, okazała się próba ze Skolego: 33 gr smoly i 88 l gazu z 1 kg.

Smole otrzymuje się tu w postaci ciemnego, dość rzadkiego stosunkowo oleju. Przez destylację tej smoly z kilku prób otrzymano cztery frakcje o końcowych punktach wrzenia: 150°, 250°, 350° i powyżej 350° C. Frakcja od 250° do 350° C jest tu największa we wszystkich próbach; odpowiada ona olejom: gazowemu i parafinowemu. Pozostałość po przefrakcjonowaniu, asfalt, wynosi od 9 do 17% smoly, względnie 0·24—0·38% łupków.

Gdynia w r. 1929. Tonaż portu gdyńskiego wyniósł 2,900.000 tonn, wykazuje więc wzrost w porównaniu z rokiem 1928 o 50%. *ju.*

Polska w kulturze świata. Któreż miejsce zajmuje nasze państwo? Jaką rolę przyznaje nam świat cywilizowany? Cyfry mówią: W mapie kultury europejskiej z 1925 r. Polska osiąga

wskaźnik 3, wraz z Bułgarią, wyższy o jednostkę od pasa południkowego, obejmującego strefę Europy między 20—30° dł. geogr. (od Grecji po Estonję), zniszczonego przez W. Wojnę, a który teraz się odradza.

Najwyższe wskaźniki kultury 10, 9·8 osiągają: Szwajcaria, W. Brytania, Danja i Belgja.

Badacz amerykański Mark Jefferson¹⁾ ponowił swą próbę z 1911 r. określenia kultury państw i narodów na podstawie rozwoju szkolnictwa, handlu, dróg żelaznych i poczty, w stosunku do siły ludności — a nadto na podstawie, jakie pro mille w każdym państwie i narodzie stanowią wynalazcy, osiągający dyplomy patentowe.

W tabeli ogólnej wynalazczości Polacy z wynalazców na milion ludności zajmują 28 miejsce, dalsze niż Czesi, Węgrzy, Finowie, Łotysze. Pod tym względem jesteśmy narówni z Rumunami, wyprzedzając tylko Meksykańczyków i Litwinów.

Urząd patentowy w Polsce przyznał w r. 1925 patentów obywatelom:

<i>Polski</i>	510
Niemiec	668
Francji	175
Anglii	113
Stanów Zjednoczonych	110
Czechosłowacji	109
W. Brytanji	80
Holandji	61
Szwecji	37
Belgji	34
Węgier	33
Włoch	31
Szwajcarji	27
Danji	13
Norwegji	8
Rumunji	4

Do przeniesienia 2013

Z przeniesienia 2013	
Japoni	3
Jugosławji	2
Z. S. R. R.	2
Hiszpanji	1

Razem 2.021

To są rzeczy godne zastanowienia: największą sumę patentów mieli w Polsce Niemcy (33%), przewyższając nią obywateli Rzplitej. Żaden z naszych sąsiadów, żaden sprzymierzeniec nie miał takiego wpływu na gospodarkę Polski. Znamienne to — ale czy bezpieczne?

Wśród 26 państw, zestawionych przez Jefferson'a, jesteśmy wraz z Jugosławią wyjątkiem, gdzie obcy wynalazcy uzyskali pierwszeństwo. Nawet Bułgaria, Estonia, Węgry — nie mówiąc o innych państwach — dają poddanym własnym największą ilość patentów.

Polacy poza granicami państwa uzyskali ok. 150 patentów (5·30) — mniej oczywiście, niż rasa anglosaska, germańska, mniej niż ludy romańskie i Słowianie zachodni. W światowym pierwszeństwie Szwajcarów z liczbą około 372 patentów (4 milj. ludzi); w propozycji M. Jefferson'a, by Stany Zjednoczone uprzywilejowały tę ludność wśród swych emigrantów; oraz by dla przybyszów wogóle wprowadziły testy inteligencji, podobne do tych, jakich używają w wojsku dla selekcji — kryją się dla naszego ruchu oświatowego, dla naszego urzędu emigracyjnego przestrogi. Wynalazczość jest w stosunku prostym do oświaty i zorganizowania pracy w danym państwie. Surowego materiału ludzkiego nie żądają państwa cywilizowane — zużywając, niszczą bezlitośnie, jeśli napływa. Wysyłamy tylko pracowników, jak Szwajcaria — a nie bydło robocze, ludzkie²⁾. M. P.

¹⁾ Mark Jefferson: The Geographic Distribution of Inventiveness. Geogr. Review. Amer. G. Soc. New York. 1929 October p. 649—661. ²⁾ v. Statesmans Yearbook — niska liczba emigracji ze Szwajcarji — mniej niż 1⁰/₁₀₀ — uwagi o tem w Czasop. Geograf. 1928.

RUCH NAUKOWY I ORGANIZACYJNY.

Konkurs krajoznawczy dla czasopism młodzieży. Komisja Kół Krajoznawczych Młodzieży Szkolnej z okazji dziesięciolecia miesięcznika krajoznawczego „Orli Lot“ ogłasza konkurs dla czasopism, wydawanych przez młodzież szkolną.

W konkursie mogą brać udział te czasopisma młodzieży, które jeden lub więcej zeszytów wypełnią w całości lub częściowo materiałami krajoznawczymi, zebranymi przez młodzież na podstawie osobistych obserwacji. (Przykład znaleźć można w „Orlim Locie“, który po 40 gr. za zeszyt wysyła księgarnia „Orbis“, Kraków, Barska 41).

Termin trwania konkursu do 30 listopada 1930 r.

Nagrody od 50 do 200 zł. zostaną wypłacone z funduszków, udzielonych przez Min. Wyzn. Rel. i Ośw. Publ. oraz przez Oddziały Polskiego Towarzystwa Krajoznawczego.

Adres do nadsyłania prac konkursowych: prof. Leopold Węgrzynowicz, Kraków, ul. Krowoderska 74, II.

XIII Zjazd lekarzy i przyrodników a program przyrody w szkolnictwie. 26—29 września ub. r. odbył się w Wilnie XIII Zjazd przyrodników i lekarzy. Zgodnie z tradycją Zjazdów poprzednich zorganizowana została również Sekcja przyrodniczo-dydaktyczna, której kierownikiem był p. wiz. Fedorowicz z Wilna. Sekcja ta obradowała pod przewodnictwem kolejnym pp. prof. dr. Wernera, dr. H. Raabego z Warszawy, dr. B. Kaluszy z Poznania i dr. J. Szpotąńskiego z Warszawy. Poza szeregiem referatów specjalnych, dotyczących metod nauczania przyrody, wygłoszonych zostało kilka referatów, obejmujących sprawę obecnego programu tych nauk w szkolnictwie.

Jak wiadomo, od kilku lat już datuje się stopniowa redukcja godzin, przema-

czonych na przedmioty przyrodnicze w szkołach, a ostatnie rozporządzenie b. ministra W. R. i O. P., p. Świtalskiego, z dnia 2 stycznia ub. r., wprowadzając różne zmiany w programach i w ilości godzin pracy szkolnej, zmniejszyło przedewszystkiem zakres nauczania przyrody. Dość powiedzieć, że podczas, gdy ogólna redukcja przedmiotów wynosi 7% i 8% godzin, redukcja godzin przyrodniczych stanowi 35%. Zrozumiałą jest rzeczą, że takie cięcie cesarskie wprowadziło istny chaos w nauczaniu tych przedmiotów i w niektórych wypadkach spowodowało znaczenie nauk przyrodniczych w szkole do minimum.

Sekcja przyrodniczo-dydaktyczna Zjazdu uchwaliła następujące wnioski, które wymownie ilustrują najdotkliwsze braki obecnego stanu rzeczy w tym zakresie i postulaty przyrodników.

Uchwały Sekcji Przyrodniczo-dydaktycznej XIII Zjazdu Przyrodników i Lekarzy Polskich w Wilnie we wrześniu 1929 r.:

I. Zjazd Przyrodników i Lekarzy, stwierdzając wychowawcze i społeczne znaczenie przedmiotów przyrodniczych w nauczaniu, zarówno w szkole powszechnej, jak i średniej, wypowiada się za należytem uwzględnieniem tych nauk w programach z przeznaczeniem nań niezbędnej ilości godzin, przy zastosowaniu nowoczesnych metod w nauczaniu. Zjazd uznaje za konieczne przywrócenie biologii w klasie VIII-jej gimnazjum matematyczno-przyrodniczego.

II. Sekcja przyrodniczo-dydaktyczna XIII-go Zjazdu Przyrodn. i Lekarzy, stwierdzając dotkliwe braki w zakresie publicystyki i literatury dydaktycznej przyrodniczej polskiej, jak również odpowiednich badań, zwraca się do Polskiej Akademii Umiejętności o zorganizowanie Komisji Przyrodniczo-Dydak-

tycznej, któraby podjęła pracę w celu usunięcia powyżej wskazanych braków.

III. Sekcja przyrodniczo-dydaktyczna XIII Zjazdu Przyrodn. i Lekarzy stwierdzając, że zmiany w programach szkolnych ostatnich lat idą w kierunku systematycznej redukcji znaczenia przyrodoznawstwa, uznaje za konieczne: 1) przywrócenie biologii w kl. VIII-iej szkół matemat.-przyrodniczych; 2) wprowadzenie w życie w szkołach powszechnych i średnich, państwowych i prywatnych rozporządzenia Ministerstwa W. R. i O. P., dotyczącego podziału klasy na ćwiczeniach praktycznych na grupy, nieprzekraczające 20—25 uczniów. Godzina takiej pracy powinna być liczona dla nauczyciela przyrody jako normalna godzina lekcyjna; 3) uznanie godzin pracy nauczyciela w pracowni, na terenie ogrodu i na wycieczce za etatowe, ze względu na znaczenie tej pracy dla ucznia i na wysiłek, jakiego wymaga ona od nauczyciela; 4) wprowadzenie zasady w szkołach powszechnych wyżej zorganizowanych, aby nauczanie przyrodoznawstwa polecane było specjalistom; 5) uwzględnienie przy zamierzonej rewizji programów szkolnych: a) większej ilości godzin przyrody w niższych klasach matematyczno-przyrodn., b) w wyższych klasach szkół humanistycznych, a w szczególności wprowadzenie biologii do kl. VII-iej; 6) zaopatrzenie każdej szkoły (seminarów, szkół powszechnych i średnich) w pracownie przyrodnicze, biologiczne, chemiczne i fizyczne, należycie wyposażone; 7) równorzędne traktowanie w uprawnieniach abiturjentów szkół przyrodniczo-matematycznych z abiturjentami szkół humanistycznych i klasycznych przy przyjmowaniu do szkół wyższych na ich terenie.

IV. Sekcja przyrodniczo-dydaktyczna XIII Zj. P. L. wyraża życzenie, aby Ministerstwo W. R. i O. P. w porozumieniu z Wydziałem Oświatowym Min.

Rolnictwa i Władzami Komunalnymi tworzyło: 1) centralne ogrody szkolne powiatowe, a także, gdzie możliwe, przy-szkolne, jako niezbędną pomoc w nauczaniu przyrody; 2) ogrody dzielnicowe jako teren pracy i odpoczynku dziecka w ośrodkach wielkomiejskich; 3) współdziałało w urzędowaniu ogrodów szkolnych wiejskich na podstawach fizjologiczno-ekologicznych; 4) unormowało czas pracy nauczyciela w ogrodzie szkolnym i wynagrodzenie za tę pracę; 5) przyznało stałe uposażenie dla ogrodów szkolnych, wypłacane na początku roku szkolnego; 6) utworzyło referat ogrodów szkolnych przy Min. W. R. i O. P., prowadzonych przez przyrodnika pedagoga; 7) zwróciło uwagę przy opracowywaniu programów szkolnych, że należy uwzględnić pracę w ogrodzie i uznało tę pracę jako programową szkolną. W tej sprawie odpowiedni memoriał był złożony do Min. W. R. i O. P. w styczniu 1929 r. przez prof. Szafera w imieniu Zjazdu Kierowników Uniwersyteckich Ogrodów Botanicznych.

V. Sekcja przyrodniczo-dydaktyczna powołuje Komitet wykonawczy, który będzie miał za zadanie: zainicjowanie porozumienia między istniejącymi organizacjami przyrodniczo-dydaktycznymi, obejmującymi przyrodników, biologów, geografów, fizyków i chemików, celem wspólnego opracowania programu nauk tych w szkole powszechnej i średniej i ustalenia wspólnych dezyderatów wobec władz szkolnych.

VI. Zwołanie specjalnego zjazdu nauczycieli i przyrodników szkół wszystkich typów i poziomu, możliwe w lipcu roku 1930 w Poznaniu.

VII. Zjazd uchwała skład' Komitetu Wykonawczego w osobach kol. kol.: dr. Fedorowicza (Wilno), dr. Kaluszy (Poznań), prof. red. Potęgi (Łódź), dr. Raabego, p. Raczyńskiej, p. Rewieńskiego, dr. Szpołańskiej (Warszawa).

VIII. Sekcja przyrodniczo-dydak-

tyczna zwraca się do Komitetu Gospodarczego następnego Zjazdu P. L. z życzeniem, by obrady Sekcji były zorganizowane w ten sposób, aby uczestnicy mogli korzystać z obrad innych sekcji fachowych. Dałoby się to uskutecznić przez ograniczenie obrad sekcji przyrodniczo-dydaktycznych do jednego dnia, ew. zwoływanie sekcji na jeden dzień przed rozpoczęciem obrad plenarnych Zjazdu.

W zakończeniu 3-dniowych obrad Sekcja wybrała Komitet Wykonawczy Sekcji, który ma się zająć: prowadzeniem akcji obronnej w spra-

wie nauk przyrodniczych, zjednoczeniem dla tej sprawy istniejących organizacji przyrodniczo-dydaktycznych, ustaleniem wspólnych postulatów w zakresie programu szkół powszechnych i średnich biologów, fizyków, chemików i geografów oraz zwołaniem specjalnego Zjazdu, poświęconego tym zagadnieniom.

W skład Komitetu Wykonawczego weszli pp. dr. H. Raabe (przewodniczący), dr. Ir. Szpotańska (v. przewodnicząca), L. Rewieński (sekretarz), J. Raczyńska (sekretarz), wiz. dr. Fedorowicz (Wilno), dr. B. Kalusza (Poznań) i E. Potęga (Łódź).

KSIĄŻKI, KTÓRE WARTO CZYTAĆ.

Dr. Rudolf Geiger: **Das Klima der bodennahen Luftschicht.** Mit 62 Abbildungen. Braunschweig. Druck und Verlag von Friedr. Vieweg und Sohn. Akt. Ges. 1927, str. 246.

Tematem książki jest zagadnienie klimatu w jego najbezpośredniejszym zastosowaniu do rolnictwa i leśnictwa, a więc wydzielenie i rozpatrywanie t. zw. mikroklimatu, t. j. zespołu stosunków meteorologicznych w warstwach powietrza najbliższych gruntu zespołu, zależnego od rodzaju tego gruntu, jego pokrycia, ekspozycji, osłonięcia i t. p. Autor korzystał z wyników badań specjalnych, przeprowadzonych ostatnio w Bawarii na obszarach leśnych, błotnistych i rolnych, i cytuje szereg przykładów, wziętych bezpośrednio z tych doświadczeń.

Wyjaśnwszy we wstępie różnicę, jaka zachodzi między klimatem „człowieka“ a klimatem „roślin“, autor uważa za granicę tych dwu klimatów wysokość około 150 m nad powierzchnią gruntu; najważniejsza zaś dziedzina klimatu roślin rozpościera się na wysokość kilku lub kilkunastu cm nad powierzchnią gruntu, tam, gdzie w klimato-

logii ogólnej powstają wpływy gruntowe, eliminowane starannie przy zwykłych dostrzeżeniach klimatologicznych.

Nie zajmując się t. zw. meteorologią praktyczną, t. j. związaniem zjawisk meteorologicznych z rolnictwem, R. Geiger kładzie główny nacisk na t. zw. mikroklimatologję orograficzną; więc w rozdziale I rozpatruje warunki fizyczne warstw przygruntowych powietrza, więc znaczenie warstwy przygruntowej dla obrotu ciepła w południe, rozmieszczenie temperatur o tej porze dnia, przewodnictwo i wymianę ciepła w warstwach przygruntowych i rozmieszczenie temperatur w ciągu nocy; następnie rozważa bieg dobowy temperatury w warstwach przygruntowych, o wilgotności i sile wiatru w tych warstwach.

W drugiej części książki rozpatrywane są zadania mikroklimatologii orograficznej; należą tu przepływ zimnego powietrza oraz różnice mikroklimatyczne, wynikające z różnorodności ekspozycji.

Część trzecia zawiera mikroklimatologję obszarów, pokrytych roślinnością, więc: stosunki temperatury nad niską szatą roślinną, wilgotność i wiatr dla tych samych warunków; mikroklimato-

logję rolną i błotną, wreszcie mikroklimatologję obszarów lesistych. Autor rozpatruje tu szczegółowo temperaturę i wilgotność w lesie, wiatr i opad, wpływ rodzajów lasów i ich stanów na przebieg tych czynników. Wreszcie ostatnia, czwarta część, zawiera rozpatrzenie warunków, w jakich powstają przymrozki; ich szkodliwość; czasowe i miejscowe występowanie przymrozków, ich przewidywanie, a wreszcie sposoby zabezpieczania przed wpływem przymrozków.

Na końcu książki przytoczona jest bardzo szczegółowo literatura, dotycząca zagadnień, poruszanych przez autora; jakkolwiek zawiera ona wyłącznie prace w językach: niemieckim, angielskim i skandynawskich, to jednak przez wyszczególnienie kilkuset prac i artykułów wraz z miejscem i datą ich ukazania się, dodatek ten daje cenne wskazówki dla interesujących się poszczególnymi zagadnieniami.

Książka dr. R. Geigera daje poniekąd syntezę badań w dziedzinie mikroklimatologii i pomimo dość chaotycznego układu, zwłaszcza w pierwszych rozdziałach, jest interesującą próbą usystematyzowania tej nowej poniekąd gałęzi meteorologii, w dodatku próbą, opartą całym szeregiem nowych dostrzeżeń i rozważań.

St. K. B.

Ludwik Szperl: **Wykład chemji organicznej**. Str. 649. Nakł. Mr. Fr. Heroda. Warszawa 1930.

Jakkolwiek autor zastrzega się wyraźnie przeciwko nazwaniu jego dzieła podręcznikiem, niemniej przeto jest to podręcznik w powszechnie przyjętem znaczeniu.

Książka, przeznaczona dla młodzieży akademickiej, ma układ i wybór materiału do swego celu. Całość poprzedza wstęp, podający ogólne wskazówki, dotyczące analizy jakościowej i ilościowej, oznaczenia ciężaru cząsteczkowego, metod badania związków organicznych i teorii budowy.

Część szczegółowa zawiera omówienie najważniejszych grup połączeń organicznych, a więc związki łańcuchowe nasycone i nienasycone, oraz pierścieniowe: aromatyczne, wielometylenowe, heterocyklowe, barwniki i alkaloidy. Przy poszczególnych związkach omawia autor zosobna sposób powstania, budowę, własności oraz zastosowania techniczne.

Książka, napisana jasno i przystępnie, dostosowana treścią i układem do potrzeb młodzieży akademickiej znajdzie wśród niej liczne grono przyjaciół, stając dla niej niewątpliwie dużą pomocą w studjum podstawowych elementów chemji.

Dr. M.

SŁOWNICZEK WYRAZÓW OBCYCH I TERMINÓW NAUKOWYCH.

Warstwy przygruntowe i warstwy przyziemne powietrza. Ponieważ w klimatologii zaznacza się obecnie specjalizacja, wskutek której rozpada się ona już wyraźnie na badania makro- i mikroklimatu, przeto należałoby wprowadzić odrazu rozróżnienie i ścisłość w określeniach.

Należałoby zatem nazywać warstwami przygruntowymi powie-

trza warstwy najniższe (mniej więcej do 1·5 m), przedmiot badań mikroklimatologii, pozostawiając nazwę warstw przyziemnych dla dolnych warstw troposfery, dziedziny nasyżych zwykłych dostrzeżeń klimatologicznych.

St. K. B.

Współczynnik proporcjalności — liczba, wyrażająca stały stosunek pomiędzy dwiema wielkościami.

St. Barabasz

SZTUKA LUDOWA NA PODHALU

CZ. III. WITÓW

Foljo. Str. 18 + 38 tablic. Zł. 24.—.

Dzieło to jest dalszym ciągiem wydanych poprzednio części, przedstawiających zabytki sztuki ludowej Spisza i Orawy. Zawiera okazy robót drzewnych, zebranych w Witowie nad Czarnym Dunajcem, a obejmujących budownictwo ludowe, jak i sprzęty użytku domowego. Znajdują się w niem ryciny kapliczek przydrożnych, domów, szczytów, odrzwi, pazdurów, sosrębów, stołów, ław i stołków, listew, kądzieli, parzenic, a przedewszystkiem bogaty wybór artystycznie wykonanych łyżników, wraz z opisem pochodzenia tych przedmiotów. Wykonanie dzieła postawione na wysokim poziomie artystycznym.

St. Niemcówna

NAUCZANIE GEOGRAFJI W SZKOŁACH SZWEDZKICH

Biblioteka Geograficzno-Dydaktyczna T. III.

8°. Str. 48. Zł. 1'80.

Książka ta jest syntezą teoretycznych i praktycznych badań autorki na terenie szwedzkich szkół powszechnych, średnich i wyższych. Daje ona dokładny przegląd zasadniczych typów szkół i metod nauczania geografji w Szwecji. Ze względu na wysoki poziom wychowania i przodujące stanowisko Szwedów w nauce światowej, znajdzie w pracy tej ciekawy materiał do przemyslenia nie tylko każdy geograf, lecz i każdy pedagog, zwłaszcza obecnie, gdy cały ustrój wychowawczy ulega zasadniczej reorganizacji.

CZASOPISMO GEOGRAFICZNE

Kwartalnik Zrzeszenia Polskich Nauczycieli Geografji oraz Towarzystw Geograficznych we Lwowie i w Poznaniu.

Członkowie któregokolwiek z tych Towarzystw otrzymują bezpłatnie Czasopismo Geograficzne i Polski Przegląd Kartograficzny. — Wkładka roczna każdego członka tych Towarzystw wynosi 10 zł. — Wkładki do T-wa Geograficznego we Lwowie (konto P. K. O. 153.829) należy nadsyłać pod adresem: Lwów, Kościuszki 9/III p., do Zrzeszenia Polskich Nauczycieli Geografji: Poznań, Wjazdowa 3. (P. K. O. 153.322), do T-wa Geograficznego w Poznaniu: Wjazdowa 3.

CZASOPISMO GEOGRAFICZNE wychodzi w 20-stu arkuszach rocznie (320 str.). Daje krótkie oryginalne prace naukowe i popularne przeglądy stanu nauki geografji i dydaktyki geografji, lekcje wzorowe oraz bogaty dział notatek naukowych. — Zdaje sprawę z literatury geograficznej polskiej. Daje przegląd ruchu geograficznego w Polsce. Jest bogato ilustrowane mapami. Jest jedynym czasopismem geograficznym w rękach nauczyciela geografji.

NALEŻYTOŚĆ POCZTOWĄ OPŁACONO RYCZAŁEM

KSIĄŻNICA-ATLAS T. N. S. W.

LWÓW, CZARNIECKIEGO 12 — WARSZAWA, NOWY ŚWIAT 59

poleca najnowsze wydawnictwa:

- Barabasz St.*: Sztuka Ludowa na Podhalu. Cz. III. Witów. Z 38 tablicami 24'—
- Bobrowska B.*: **Janek w Legjonach.** (Bibl. Iskier. Tom XXX). Brosz. 3'90, w kart. 5'40
- Cicero*: De imperio Cn. Pompei. Opr.: M. Kłosowski. Wstęp T. Zielińskiego 3'20
- Czarnota-Bojarski St. i Reicher E.*: Fizykalne sposoby badania klinicznego 18'—
- Dunin-Karwicki St.*: Pałac Łazienkowski w Warszawie 4'—
- Fournier d'Albe E.*: **Cuda fizyki.** (Bibl. Iskier. Tom XXVII). Brosz. 4'40, w kart. 6'—
- Geisler E. T.*: Obrabiarki do metali. Cz. III 22 80
- Hausvater P. J.*: Wypisy do nauki o handlu. 6'40
- Malec St.*: **Harce elektrownów.** (Bibl. Iskier. Tom XXVIII). Brosz. 4'80, w kartonie 6'40
- Niemcówna St.*: Nauczanie geografji w szkołach szwedzkich 1'80
- Niemczycki St.*: Witaminy. (Bibl. Jęteka Przyrody i Techniki. T. XVIII) 6'40
- Ossendowski F. A.*: **Mall zwycięzcy.** (Bibl. Iskier. T. V). Brosz. 5'80, w kart. 7'40
- Piaget J.*: Mowa i myślenie u dziecka. (Bibl. Przekładów Dzieł Pedagogicznych T. X) 8'20
- Polski Przegląd Kartograficzny. R. V. Z. 26—28. Prenom. roczna 8'—
- Przeł. Wyd. Książnicy-Atlasu. Rok X. Nr. 4. Bezpłatny —
- Piątek J.*: Zasady przyzwoitego zachowania się młodzieży. Wyd III 1'20
- Przyroda i Technika. R. IX. Zeszyt 2. Prenumerata 8'40
- Romer E.*: Polska. Mapa topograficzna, administracyjna i komunikacyjna, 1:600.000 ze skorowidzem. Na wałkach lub w formie teczki . 84'—
- Europa środk., 1:1.000.000 72'—
- Półw. bałkański 1:1.250.000 36'—
- Smolarski M.*: **Przygody polsk. podróżników.** (Bibl. Iskier. T. XXXI). Brosz. 4'80, w kart. 6'40
- Szober St.*: Zasady nauczania języka polskiego. Wyd. III 9'60
- Szteinbokówna S.*: Współpraca domu ze szkołą 1'—
- Vamba*: **Cesarz mrówek.** (Bibl. Iskier. T. IV). Brosz. 5'60
Karton 7'20
- Witeź. Rok I. Nr. 2. Bezpłatne. —
- Zillinger W.*: Zbiór ćwiczeń i zadań z fizyki. Cz. II. . 7'80

Ceny ogłoszeń:

Za tekstem: $\frac{1}{4}$ str. zł. 180, $\frac{1}{2}$ str. zł. 100, $\frac{3}{4}$ str. zł. 60, $\frac{1}{8}$ str. zł. 35.

ODPOWIEDZIALNY REDAKTOR: DR. JÓZEF WĄSOWICZ, LWÓW, UL. CZARNIECKIEGO L. 12.
ODBITO W ZAKŁADACH GRAFICZNYCH S. A. KSIĄŻNICA - ATLAS T. N. S. W. WE LWOWIE