

WSZECHŚWIAT

TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA“.

W Warszawie: rocznie rb. 8, kwartalnie rb. 2.
Z przesyłką pocztową rocznie rb. 10, półr. rb. 5.

PRENUMEROWAĆ MOŻNA:

W Redakcyi „Wszechświata“ i we wszystkich księgarniach w kraju i za granicą.

Redaktor „Wszechświata“ przyjmuje ze sprawami redakcyjnymi codziennie od godziny 6 do 8 wieczorem w lokalu redakcyi.

Adres Redakcyi: WSPÓLNA Nr. 37. Telefonu 83-14.

CHARAKTERYSTYKA FIZYCZNA DAWNYCH SŁOWIAN WSCHOD- NICH.

Znany z swych licznych prac polskich profesor krakowski, J. Talko-Hryncewicz, wydał niedawno większą rozprawę w języku rosyjskim ¹⁾, której wartość dla paleoantropologii jest dlatego doniosła, że zbiera ona skrupulatnie cały materiał do badań nad dawną ludnością dzisiejszego terytorium Słowian wschodnich. Z rozprawą A. Iwanowskiego ²⁾, przedstawiającą zbiór wszystkiego, co dotychczas zdziałano w kierunku zbadania i poznania ludów Rosyji dzisiejszej, stanowi ona pewną całość, dającą pojęcie o dziejach osiedlenia Rosyji od czasów naj-

dawniejszych do chwili obecnej. Dzięki dwom tym rozprawom udostępniony został znakomicie cały materiał antropologiczny, najczęściej bardzo trudny do opanowania z powodu niemożności zdobycia wszystkich poszczególnych dzieł i rozpraw, traktujących o tym przedmiocie. Zwłaszcza dla zagranicy wartość ich jest wprost nieoceniona, ponieważ w możliwie najtreściwiej podanej formie zawierają one wszystko, co potrzebne być może dla studyów porównawczych w krajach sąsiadujących z terytorium zbadanem.

Co do rozprawy Iwanowskiego, to za dowód znaczenia jej dla studyów porównawczych posłużyć może monografia antropologiczna T. Wowka, który pomierzył kilka lat temu ludność huculską Galicyi wschodniej ¹⁾. O rozprawie J. Hryncewicza nie można na razie tego powiedzieć, ale jedynie dlatego, że studia w dziedzinie paleoantropologii nie cieszą się u nas większem uznaniem, zaniechane najzupełniej od śmierci d-ra Iz. Kopernickiego. Rzecz, traktująca o staro-

¹⁾ J. Talko-Hryncewicz. Opyt fizycznej charakterystyki drevnich vostochnych Slawjan. Petersburg, 1909. (Odb. ze Sbornika po Slawjanowiedienju III).

²⁾ A. A. Iwanowskij. Ob antrop. sostawie naselenja Rosyji. Moskwa, 1904. (Iz wiestja imp. obszcz. lubit. Est. Antr. i Etn. Tom XV. Trudy antrop. otd. Tom XXII).

¹⁾ Streszczenie tej monografii znajduje się we „Wszechświecie“ z 1909 roku, Nr. 21.

żytnej ludności kraju, ciągle jeszcze należy u nas do prawdziwych białych kraków, chociaż czas już najwyższy zająć się tą zaniedbaną dziedziną wiedzy. Z tego i wielu innych względów rzecz Hryncewicza zasługuje na specjalną uwagę, jako nadzwyczaj ważna nie tylko dla ściśle oznaczonego terytorium Słowiańszczyzny wschodniej, lecz niemniej i dla innych krajów słowiańskich.

W zakresie swej pracy nasz autor objął ziemie, zajęte kiedyś przez znane nam z kronik plemiona Słowian wschodnich, dla których granicę zachodnią oznacza plemię litewskie. Między pierwszymi naczelne miejsce zajmują starożytni Polanie, którzy osiedli na żyznej ziemi naddnieprzańskiej, dzierżyli dwa księstwa, w Perejasławiu i Kijowie, stanowiąc razem jedną całość. Narażeni na ciągle napady nieprzyjaciół, zahartowani byli w rzemiośle wojennem, przewyższając wogóle inne plemiona Słowian wschodnich pod względem obyczajów i kultury. Oni to założyli Kijów, który tak ważną odegrał rolę zwłaszcza w dziejach plemion południowo-wschodniej Słowiańszczyzny, za panowania Włodzimierza i jego następców. Za ich to czasów osiedlili się na lewym brzegu Dniepra przychodźcy z Rusi białej, z Rossyi środkowej, z ziemi Nowogrodzkiej i fińskiej Czudy. Klasę wyższą, uprzywilejowanych, stanowili cudzoziemcy, z których składały się drużyny wojenne książąt. Na mieszanie się ludności tubylczej nie mogły nie wpłynąć stosunki z Polakami, jak również napady Połowców, plemion turkiskich, Peczenigów, Czarnych Kłobuków, a w końcu i Tatarów.

Podobnie jak Polanie przyjęli nazwę od otwartego zewsząd miejsca osiedlenia, tak znów od otoczenia swego w lasach, ich współplemieńcy nazwali się Drewlanami. Oddzieleni od pierwszych naturalnymi warunkami geograficznymi nie mogli oni dojść do takiego rozwoju jak Polanie i nigdy nie stanowili samoistnej całości. Z pozostałych wydzielili się, jako osobna grupa, Wołynianie, pędzący zupełnie samodzielny żywot bardzo nędzny i nawpół dziki.

W niedostępnych błotach nad rzekami Prypecią i Dźwiną osiedlili się Dregowiczanie, mało różniący się od Drewlan. Radymiczanie i Wiatycy, usadowieni nad Wiatyczą i Oką, uważali się za potomków Lachów i wywodzili ród swój od dwu przodków; pierwsi od Radyma, drudzy od Wiątka. Chociaż połączyli się oni z Polanami, jednak zachować zdołali swoje odrębności, wyróżniające ich z pomiędzy reszty Słowian wschodnich. Ziemię Wiatyczan ze względów etnograficznych rozdzielają na wschodnią, albo Rjazańską i na zachodnią, obejmującą brzegi Oki z dopływami. Od połudn.-zachodu od Wiatyczan, ziemia Siewierska dzieliła się na dwie połowy: Czernichowską i Nowogrodzko-siewierską, których ludność bardziej skłaniała się ku południowemu, niż północnym Słowianom.

Wiadomości o południowo-ruskich ludach są bardzo skąpe i chociaż nie wspomina się o tem w kronikach, lecz ogólnie wśród historyków i etnografów jest przyjęte, że ulegali oni znacznemu przemieszaniu z plemionami obcemi.

Krywiczanie żyli osobno od północnej i południowej Rusi i nie płacili danin książętom kijowskim. Jedna z odrośli Krywiczów, Połoczanie, żyła samodzielnie pod panowaniem Rogwołoda, a później rozpadła się na części pod jego potomkami. Druga zaś połowa podzielona została również na drobne posiadłości. Ziemia Pskowska, stanowiąca przejście od Krywiczów do Nowogrodzian, rozwijała się samodzielnie. Ze wszystkich całości Krywiczów, Smoleńsk posiadał większy związek z resztą Rusi, niż reszta innych, skłaniających się bardziej ku religijnemu ośrodkowi prusko-litewskiemu. Dzieje Krywiczów centrowały się około dwu miast najznacniejszych, Smoleńska i Połocka. W czasach, kiedy Ruś połudn. złączyła się w jedną całość i tak dostała się pod władzę Litwy i Polski, ziemia Krywiczów pędziła żywot całkiem niezawisły. Na jej terytorium powstała później narodowość białoruska, obejmująca dawne granice osadnictwa Krywiczów.

Na północy, niezależnie od południa, utworzyli samodzielny organizm politycz-

ny najpierwsi Nowogrodzianie, którzy charakterem, usposobieniem, a nawet językiem bardzo zbliżali się do Polan.

Nie mały wpływ na usposobienie, zwyczaje, i na typ Słowian wschodnich wywarły zarówno narody, pośród których oni zamieszkali, jak niemniej i ludy z którymi wieczne prowadzili walki. Największe niezawodnie wpływy oddziaływały ze strony najliczniejszych i najbliższych plemion fińskich, o których wspomina jeszcze Tacyt i Ptolemeusz. Według kronik ruskich plemionami temi, płacącemi Rusi daninę, byli: Czudowie, Meryanie, Wesi, Muromi, Czeremisi, Mordwa, Perm, Peczora i Jami. W połowie IX w. granica południowa plemion fińskich, oddzielająca je od słowiańskich, ciągnęła się w okolicach rzeki Moskwy, gdzie stykali się oni z Wiatyczami i w pow. Bronickim guberni moskiewskiej, gdzie znajduje się rzeka Nersk, przepływająca przez starożytny kraj Meryan, otoczony z trzech stron narodami słowiańskimi, germańskimi i turkскими. Finowie naciskani przez Słowian, tracą powoli swoje posiadłości, przyjmując zwyczaje i kulturę tychże, zlewając się z czasem zupełnie z nimi. Od zachodu Słowianie wschodni mieszały się z Litwinami i zagadkowego pochodzenia Jadźwini, mieszkającymi w zachodniej części dzisiejszego Polesia, w całym Podlasiu i w części Mazowsza. Podlegając panowaniu w części polskiemu i w części ruskim, zmieszali się oni z temi plemionami, zasymilowawszy się doszczętnie. Dzisiaj jeszcze na terytorium dawnego ich osiedlenia natrafić można na typy, różniące się znacznie od okolicznych mniejszym wzrostem, bardziej ciemnym kolorem włosów i oczów, tudzież długogłowością.

Prócz sąsiadów oddziaływali na Słowianina wschodniego germańscy Normanowie, Gotowie, Hunowie, Awarowie, nieznanego bliżej pochodzenia Chazarowie, a w końcu Tatarzy i Turcy.

Mogily, kurhany i cmentarzyska na terytoriach, zajętych kiedyś przez wszystkie wymienione powyżej ludy słowiańskie, dostarczyły uczonym obfitego ma-

teryału antropologicznego i archeologicznego, zbadanego przez cały szereg specjalistów. Dane archeologiczne, przede wszystkim typ pogrzebowy, właściwy zwyczajnie każdemu ludowi, stanowią pierwszorzędnej wartości cechy, świadczące o przynależności pochowanych zmarłych do pewnej grupy etnicznej. Pomierzone zaś czaszki i kości, wydobyte różnemi czasy, dały możliwość ustalenia cech fizycznych ludności, zajmującej kiedyś ogromne obszary dzisiejszej Rosyi i Rusi południowej. Wielkiej potrzeba było znajomości rzeczy, ażeby należycie zestawić i ugrupować najróżnorodniejszy ten materiał, nie zawsze do tego odpowiednio opracowany i oświetlony przez poszczególnych antropologów dawniejszych. Trudności połączone z podobnem przedsięwzięciem usprawiedliwić muszą wiele braków metodycznych i konstrukcyjnych, z jakimi spotykamy się w rozprawie prof. Hryncewicza, dość niełatwej do opanowania i wyrozumienia z powodów niezależnych zresztą od samego autora.

Nadzwyczaj cennem, a pożądanem od dawna w nauce było zrekonstruowanie typu Słowianina, jakim się on przedstawiał od czasów najdawniejszych, t. j. nawet w czasach przedhistorycznych. Ogólniki w rodzaju utartej zasady krótkogłowości Słowian, jasnej barwy włosów, oczu i t. d. wymagają od dawna bardziej dzisiejszej nauce odpowiednich ustaleń i znajomości rzeczy. Brakowi temu zaradza w ogromnej mierze praca naszego autora, który, po zestawieniu najważniejszych danych z dziejów poszczególnych plemion Słowiańskich, ustala wpływy, mogące oddziaływać kiedyś na nie ze strony innych narodów, występujących w rozmaitych rolach względem słowiańskiej ludności Europy wschodniej. Naznacza odpowiednie stanowisko w rozwoju Słowiańszczyzny wschodniej zwłaszcza plemionom ugro-fińskim, które przed przyjściem Słowian zajmowały przestrzenie, później przez tych ostatnich zajęte. Dla wykrycia zaś i ustalenia cech, właściwych Słowianom p. Hryncewicz posługuje się porównaniem z wynikami

badan antropologicznych, przede wszystkim ludów, żyjących przed lub równocześnie ze Słowianami na ich wyłącznym prawie terytorium późniejszym.

Znajdujemy tu więc wyniki badań archeologicznych i paleoantropologicznych, dotyczących starożytnej ludności prehistorycznej, Kimeryjczyków, Scytów i inn., a również i spostrzeżenia, dokonane na średniowiecznej i późniejszej ludności rosyjskiej, a nawet polskiej, porównanej ze wschodnio-słowiańską.

W nadzwyczaj skrzętnie zestawionych tablicach znajdujemy w poszczególnych rubrykach pomiary, odnoszące się do najrozmaitszych właściwości fizycznych wszystkich wspomnianych w rozprawie ludów słowiańskich, czy też znajdujących się z nimi w pewnych tylko stosunkach historycznych ludów obcoplemiennych.

Z wielu zebranych szczegółów wspomniemy tu tylko najważniejsze, stanowiące najistotniejsze właściwości typu Słowianina wschodniego. Do takich należy wzrost, jako wogóle dziedziczna cecha rasowa i narodowa. Z liczb prof. Hryniewiczza wynika, że kurhanowa ludność Nowogrodzka przewyższa wzrostem swym (198—204 cm) tak wszystkich innych Słowian, jak też i narody sąsiednie; po nich z pośród Słowian drugie miejsce zajmują Polanie i Połoczanie (175 cm), następnie Drewlanie i Radymiczanie (164,8 — 166 cm) i w końcu najniżsi Krywiczanie (157,6 cm).

Z niestowiańskich zaś ludów pod względem wzrostu pierwsze miejsce zajmują starożytni Kimeryanie (178,31 cm), po nich przedhistoryczna ludność epoki neolitu i brązu połudn. - zachodniej ziemi, przedhistoryczni Twertytanie, ludność Moskwy VIII—X w. i Scytowie (168,5 — 165,5 cm), po nich starożytni Baszkierowie i Nogajcy, a w końcu najniżsi — ludność mogił Zabajkalskich (163,7 — 160,3 cm).

Zwyczajnie średni wzrost ludności współczesnej odpowiada mniej lub więcej wyższemu albo niższemu wzrostowi przodków albo plemienia, żyjącego dawniej na tem samym terytorium. Tak np. wysoki wzrost Polan, ludności ich

kraju w czasach przedhistorycznych i Scytów odpowiada prawie wzrostowi dzisiejszej ludności Ukraińców, a wzrost starożytnych Nowogrodzian wzrostowi dzisiejszych rekrutów z guberni nowogrodzkiej, wzrost Drewlan w mieście Żytomierzu — dzisiejszemu wzrostowi w pow. żytomierskim; niskim Krywiczanom — dzisiejsi Białorusini (163,6 cm). Wzrost kurhanowych Połoczan odpowiada wzrostowi dzisiejszej ludności połockiej.

Według głównego wskaźnika czaszkowego Słowianie wschodni są subdolichomezocefalami. Wskaźnik ten waha się u nich między 76,4 a 79,1. Średni typ czaszek męskich zbliża się bardziej do długogłowego, kobiecych zaś do krótkogłowego. Występuje to widocznie nie tylko na cmentarzyskach Moskwy XVI—XVIII w., ale i we współczesnych najrozmaitszych guberniach. Różnicy podobnej nie można zauważyć między czaszkami polskimi, np. krakowskimi i lubelskimi, wybitnie zaś występuje w czaszkach narodów starożytnych, żyjących dawniej na ziemiach Słowian wschodnich, tudzież u tych ostatnich. Fakt podobnej przewagi typu krótkogłowego pośród czaszek kobiecych, a długogłowego wśród męskich znany jest również z pomiarów antropologicznych przedhistorycznej ludności Galicyi wschodniej, gdzie w całym czasie trwania wieków przedziejowych przeważała stale ludność długogłowa, chociaż już z początkiem epoki neolitycznej występują w najdawniejszych grobach skrzynkowych także i czaszki krótkogłowe.

Według średniego wskaźnika głównego podłużnogłowcami są Polanie (76,4) i Drewlanie (77,8), średniogłowcami Siewierzanie (78,4), Krywiczanie (78,5), a osobliwie Nowogrodzianie (79,1) i ludność Moskwy z XVI—XVIII w. (80).

Różnica w średnim wskaźniku u jednego i tego samego ludu występuje w różnych epokach jego rozwoju historycznego. Tak np. kiedy średni wskaźnik Siewierzan kurhanowych jest podłużnogłowy (75,1), późniejszych cmentarzyskowych podkrótkogłowy (82,3), to u Polan z IX—XIII w., długogłowość zmniejsza

się, gdyż wskaźnik czaszek kurhanowych wynosił 75,9, a w cmentarzyskowych już między 77,7 a 81. Taka sama różnica zachodzi nieraz również w typie czaszkowym nawet u jednego i tegoż samego ludu w poszczególnych jego częściach.

Zestawiając u Słowian wschodnich kształt czaszki ze wzrostem, zobaczymy, że Nowogrodzianom, obok średniogłowości i przewagi krótkogłowości w oddzielnych grupach, właściwy jest podobnie jak długogłowym Polanom wzrost wysoki; przeciwnie podługogłowi Drewlanie z znacznieszą w oddzielnych grupach długogłowością i Krywiczanie, u których grupa długogłowców przewyższa nieco krótkogłowców, wykazują wzrost niski, który wyróżnia ich z pośród innych sąsiednich ludów wschodnio-słowiańskich.

Z wyżej powiedzianego, jak również i z reszty danych, zebranych przez p. Talkę-Hryniewiczza, wynika, że typ pierwotnych Słowian wschodnich nie przedstawiał jednolitości antropologicznej, ponieważ nie tylko poszczególne rody różniły się znacznie między sobą, ale i każdy z nich składał się z różnorodnej mieszaniny elementów, spokrewnionych ze sobą nie antropologicznie lecz etnograficznie. Widocznymi cechami wspólnymi odznacza się jedynie grupa, do której zaliczyć można Nowogrodzian, właścicieli czaszek z cmentarzysk Moskwy z XVI—XVIII w., tudzież współczesnych Rosyan. Wyróżniają się oni wysokim wzrostem, umiarkowaną wielkością czaszki, średniogłowością, wysoką czaszką, szeroką potylicą, umiarkowanymi rozmiarami twarzy, małymi oczami i średnim nosem.

Drugą grupę stanowią Siewierzanie i Polanie z XII—XIII w., o wzroście wysokim, z umiarkowanie rozwiniętą czaszką, mimo różnicy w typach czaszkowych, (pierwsi podkrótkogłowcy, drudzy podługogłowcy); reszta cech fizycznych wspólna, mianowicie: średnia wysokość czaszki, średnia potylica, mała twarz i mierny nos.

Następną grupę mieszaną, odróżniającą się nie tylko od dwu poprzednich, lecz i między sobą nawzajem, tworzą Drew-

lanie i Krywiczanie; Drewlanie kijowscy różnią się od wołyńskich, a Krywiczanie zachodni od wschodnich.

W utworzeniu się typu Słowian wschodnich odegrali ważną rolę Finnowie, a wpływy te widoczniejsze są u Siewierzan, Polan, Nowogrodzian i ludności Moskwy XVI—XVIII w., niż u Drewlan i Krywiczian, na których wpływać mogli raczej Tatarzy, Chazarowie albo wogóle typ im bliski. Widoczne są także wpływy Słowian zachodnich, a wykluczone są najzupełniej mongolskie; te ostatnie zostawiły ślad pewien tylko u niesłowiańskich Krywiczian i obcych Drewlan, a całkiem nie udało się ich wykryć p. Hryniewiczowi w składzie wszystkich razem wziętych Słowian wschodnich. W końcu rozprawy dodana jest karta rozłożenia wskaźnika czaszkowego u ludów wschodnio-słowiańskich i im sąsiednich.

B. Janusz.

CO WIEMY O WNEȚRZU ZIEMI.

(Dokończenie).

Elastyczność ziemi. Zadamy sobie teraz pytanie, czy ziemia jest ciałem sztywnym, którego kształt pozostaje niezmiennym, czy też może jest ciałem elastycznym, zmieniającem ciągle kształt swój pod wpływem sił różnych, a zwłaszcza w zależności od zmian siły ciężenia księżyca i słońca.

W jaki sposób możemy poznać sprężystość kuli ziemskiej?

Przedewszystkiem nasuwają się nam uwagi następujące:

1) Gdyby cała ziemia była doskonale płynna, wówczas człowiek, wobec braku wszelkich punktów stałych, nie byłby w stanie zauważyć żadnych ruchów powierzchni ziemi, będących skutkiem siły ciężenia ku ciałom niebieskim (księżycowi lub słońcu), dla tej samej przyczyny, dla jakiej znajdując się na morzu nie odczuwamy przypływów i odpływów morskich.

2) Przeciwnie, gdyby ziemia była zupełnie sztywna, przypiływy morskie, przynajmniej te z pomiędzy nich, których peryody są dostatecznie długie (15 i 30 dniowe, zależne od drogi księżyca dookoła ziemi), aby wody oceanu mogły powrócić do równowagi początkowej, posiadałyby wysokość czyli amplitudę mniej więcej taką, jaką im przypisuje teoria.

3) W rzeczywistości przypiływy morskie są wprawdzie widoczne w stosunku do brzegów lądu, ale wysokość ich jest mniejsza niż tego wymaga teoria. Jest to dowód, że kula ziemską nie jest zupełnie sztywna, lecz elastyczna. Stosunek liczb, wyrażających wysokość widomą przypiływów i wysokość teoretyczną, czyli tak zw. współczynnik zmniejszenia wysokości przypiływów morskich, jest miarą elastyczności czyli sprężystości ziemi.

Zasługą jest lorda Kelvina, że pierwszy zwrócił uwagę na tę drogę do oznaczenia elastyczności ziemi. Kierowany genialną swoją intuicją, przypisywał ziemi elastyczność pośrednią między elastycznością szkła a elastycznością stali. Późniejsze obliczenia uczonych: Darwina w roku 1881 i Schweydera w roku 1907, oparte na licznych obserwacjach nad wysokością przypiływów morskich w różnych portach morskich, notowaną przez specjalne do tego celu przyrządy, zwane maregrafami, stwierdziły najzupełniej hipotezę lorda Kelvina. Stwierdziły one, że amplituda czyli wysokość przypiływów i odpływów morskich o długim peryodzie 15 i 30 dniowym, wynosi od 0,64 do 0,68 czyli mniej więcej $\frac{2}{3}$ tej wysokości, jakąby posiadały, gdyby ziemia była zupełnie sztywna. Ze zjawiska tego wynika bezpośrednio, że skorupa ziemską zarówno jak morze ulega przypiływom i odpływowom i że przypiływy ziemskie są tej samej wielkości, co widome przypiływy morskie, jeżeli potrącimy od tych ostatnich pewne wpływy wtórne, będące rezultatem bezwładności i lekkości wody. W ten sposób przypiływy skorupy ziemskiej podczas pełni księżycowej i porównania wiosennego dnia z nocą osiągały maximum wysokości około 56 centy-

metrów na równiku i 28 cm na naszych szerokościach geograficznych. W dal- szym ciągu z tego wynika, że sztywność kuli ziemskiej wyraża się współczynnikiem $\rho=6,3$, i jest pośrednia między sztywnością stali ($\rho=7,7$) a sztywnością miedzi ($\rho=4,7$).

Drugim zjawiskiem, pozwalającym nam stwierdzić i oznaczyć sprężystość ziemi — są uchylenia czyli wahania pionu pod wpływem siły przyciągania księżyca i słońca. Jest to zjawisko zupełnie analogiczne ze zjawiskiem przypiływów morskich, pozwalające stwierdzić nam bezpośrednio przypiływy, a zatem elastyczność skorupy ziemskiej w głębi lądu. Polega ono na tem, że pion, który pozostaje zawsze prostopadłym do powierzchni poziomu, t. j. do powierzchni, którąby przedstawiało morze, gdyby się znajdowało w danem miejscu, nie jest kierunkiem stałym lecz zmienia się ciągle, czyli ulega wahaniom, w miarę tego jak powierzchnia poziomu zmienia się ciągle wraz ze zmianą położenia względnego ciał niebieskich, sprawiających przypiływy i odpływy. Ponieważ ziemia jest elastyczna, więc uchylenia pionu widome są mniejsze od uchylenia teoretycznego, t. j. takiego, któreby zachodziło, gdyby ziemia była zupełnie sztywna, i ułamek odpowiedni jest jednoznaczny ze współczynnikiem zmniejszenia wysokości przypiływów morskich, o których była mowa powyżej.

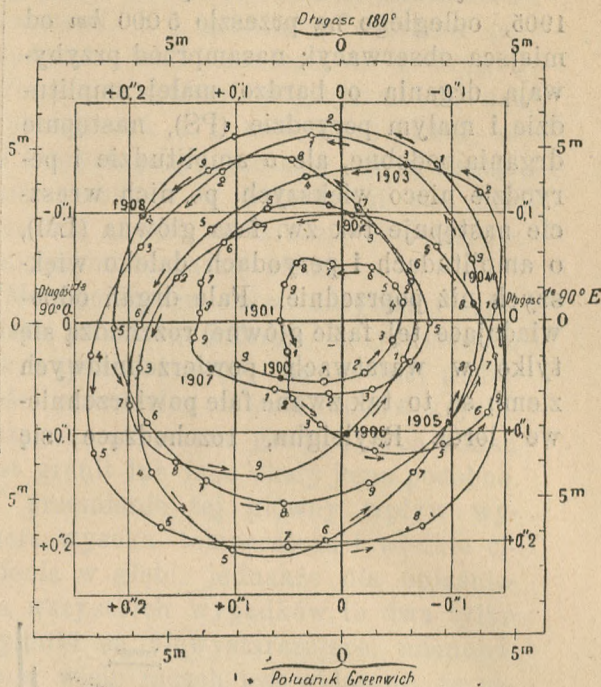
Obserwacje nad wahaniami pionu prowadzone są już od paru dziesiątków lat, w niektórych obserwatoryach, ale dopiero w latach ostatnich, udało się otrzymać rezultaty zadawalające. W samej rzeczy trudności są olbrzymie. Przedewszystkiem uchylenia pionu są bardzo małe i wyrażają się w tysięcznych częściach sekundy — trzeba więc instrumentów nadzwyczaj czułych, ażeby je stwierdzić; następnie wpływy zakłócające prawidłowy przebieg doświadczeń są stosunkowo ogromne; tak np. pęcznienie warstw na powierzchni ziemi wskutek ogrzania przez promienie słoneczne sprawia uchylenie pionu na 0,5 czyli 50 razy większe od uchylenia pod wpływem księżyca. Je-

dnakże, stosując odpowiednie środki zapobiegawcze, uczony niemiecki Hecker przeprowadził od roku 1902—1907 w Poczdamie cały szereg doświadczeń nad wahadłami bardzo czułymi, umieszczonemi w studni na 25 m głębokiej, gdzie wpływy szkodliwe działania promieni słonecznych były zmniejszone do $\frac{1}{7}$, i obliczył krzywe, jakie opisuje koniec wahadła dla różnych fal księżyca i słońca.

Z obserwacji tych wynika, że uchYLENIA widome pionu, tak samo jak przyprawy morskie, osiągają mniej więcej $\frac{2}{3}$ tej wielkości, jakaby miały, gdyby ziemia była zupełnie sztywna, i dla sztywności ziemi dają wartość taką samą jak poprzednio.

Znamy jeszcze jedno zjawisko, które pozwala nam wnioskować o sprężystości ziemi. Pomiedzy licznymi ruchami, jakim podlega kula ziemską, znajduje się, jak to pierwszy poznał Euler, nieznaczne przesuwanie się biegunów osi na powierzchni ziemi. Gdyby ziemia była zupełnie sztywna i niezdolna do zmieniania kształtu swego, to bieguny ziemi odbywałyby drogę swoją dookoła położenia średniego w ciągu 305 dni gwiazdowych. W rzeczywistości z powodu elastyczności ziemi ruch ten ma okres większy, bo 14 miesięcy czyli 427 dni gwiazdowych (428,6 dni średnich); w ciągu tego czasu bieguny ziemi określają małe koło o średnicy 12 metrów. Na fig. 1 przedstawiona jest droga bieguna północnego w czasie od 1900 do 1908 roku; nie ma ona kształtu doskonałego koła, gdyż w rzeczywistości składają się na nią dwa ruchy o niejednakowych okresach: jeden z nich, wynikający prawdopodobnie z przyczyn meteorologicznych, ma okres roczny, drugi, nas w tej chwili obchodzący—okres czternastomiesięczny. Należy podziwiać precyzję obserwacji astronomicznych, które pozwoliły stwierdzić wynikające stąd nadzwyczaj małe ($< 0,4$) wahania szerokości geograficznych. Stosunek rzeczywistej długości okresu dla ruchu Eulerowskiego do okresu teoretycznego w przypadku, gdyby ziemia była zupełnie sztywna, jest jeszcze jedną miarą sztywności ziemi, dla

której daje jednak wartość nieco wyższą, niż przyprawy morskie i uchYLENIA



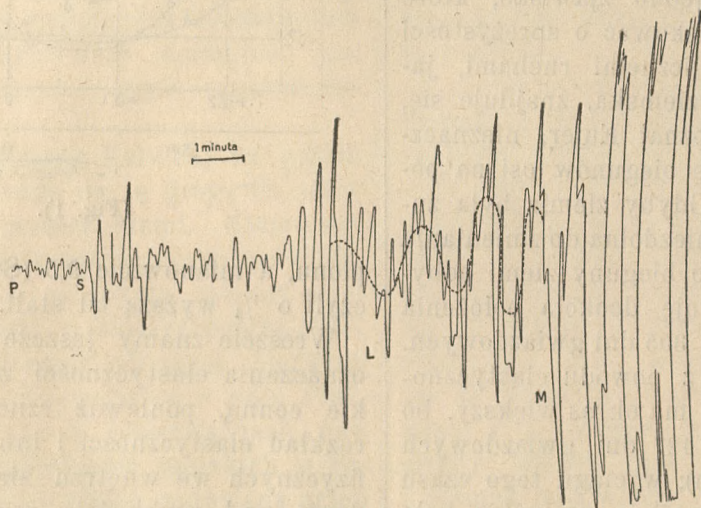
(Fig. 1).

pionu, a mianowicie 9,5 (Stapfer 1909 r.), czyli o $\frac{1}{4}$ wyższą od stali.

Wreszcie znamy jeszcze jedną drogę oznaczania elastyczności ziemi, niezwykle cenną, ponieważ rzuca światło na rozkład elastyczności i innych własności fizycznych we wnętrzu ziemi; są to badania nad szybkością rozchodzenia się teleseizmów. Jeżeli w jakiejś miejscowości przypada trzęsienie ziemi, to wówczas z miejsca tego przez całą kulę ziemską rozchodzą się fale drgań, które zostają notowane przez specjalne przyrządy, nadzwyczaj czułe, zwane seismografami. Trzęsienia ziemi, które dochodzą do nas z tak daleka, że ich nie odczuwamy, a tylko dowiadujemy się o nich od aparatów seismograficznych, nazywamy teleseizmami. Podczas trzęsienia ziemi, jak w każdym ciele elastycznym powstają fale drgań różnych rodzajów, które rozchodzą się z szybkościami niejednakowymi. Z powodu różnicy w szybkości na odległościach dostatecznie wielkich różnorodne fale drgań oddzielają się jedne od drugich, tak, że na dyagramie teleseizmu, zapisanym przez przyrząd,

każdą z nich wydzielić i zbadać można. Fig. 2 przedstawia właśnie taki dyagra-mat trzęsienia ziemi w Mongolii w roku 1905, odległego na przeszło 5 000 km od miejsca obserwacji; nasamprzód przyby-wają drgania o bardzo małej amplitu-dzie i małym peryodzie (PS), następnie drgania podobne, ale o amplitudzie i pe-ryodzie nieco większych, po nich wresz-cie następuje tak zw. faza główna (LM), o amplitudach i peryodach daleko więk-szych niż poprzednie. Fale drgań odpowiadające tej fazie głównej rozchodzą się tylko w warstwach powierzchniowych ziemi; są to tak zwane fale powierzchniowe lorda Rayleigha, rozchodzące się

razy większa od szybkości fal poprzecz-nych. Najważniejsze jednak jest to, że szybkość rozchodzenia się jednych i dru-gich zwiększa się wraz z odległością od teatru trzęsienia ziemi, czyli tak zw. epi-centru, a to z tego powodu, że wówczas fale drgań przechodzą przez głębsze war-stwy kuli ziemskiej, ewentualnie przez sam środek ziemi, jeżeli trzęsienie odby-wa się u antypodów, i przenikają do śro-dowiska coraz to bardziej sztywnego. Na podstawie obserwacji nad szybkością roz-chodzenia się fal seismicznych, uczony niemiecki Benndorf obliczył krzywą, wy-rażającą szybkość rozchodzenia się fal podłużnych (najpierwszych) dla różnych

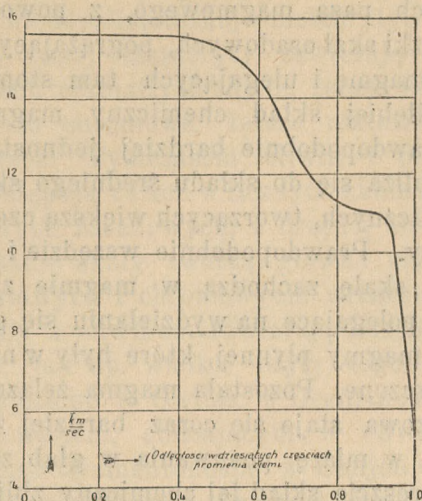


(Fig. 2).

z szybkością stałą nieco wyższą od trzech kilometrów na sekundę, odpowiadającą mniej więcej dobrze szybkości rozcho-dzenia się drgań w skałach krystalicz-nych podczas sztucznie urządzonego wy-buchów. Tymczasem fale odpowiadające dwu pierwszym fazom początkowym przychodzą do nas drogą najkrótszą, przez środek ziemi i z tego powodu mają dla nas olbrzymie znaczenie: są to jedy-ni znani nam gońce, przybywający z głę-bi ziemi. Co do natury swej pierwsze z nich są falami podłużnymi, drugie fa-lami poprzecznymi. Szybkości ich zależą od elastyczności środowiska, przez które przechodzą, przyczem szybkość pierw-szych fal podłużnych jest prawie dwa

warstw ziemi (fig. 3). Krzywa poucza nas, że szybkość fal podłużnych (pierw-sza faza początkowa), jest stała i równa 15,7 kilometra na sekundę aż do $\frac{4}{10}$ pro-mienia kuli ziemskiej, licząc od środka ziemi; następnie szybkość fal zmniejsza się coraz gwałtowniej aż do $\frac{7}{10}$ promie-nia, gdzie krzywa znowu wygina się w drugą stronę; począwszy od tego miejs-ca szybkość zmniejsza się wolniej i w bliskości $\frac{19}{20}$ promienia pozostaje prawie stałą i równą 11,3 km na sekundę; na-stępnie jednak szybkość fal znowu za-czyną spadać nadzwyczaj gwałtownie, ale regularnie, aż do powierzchni ziemi, gdzie wynosi zaledwie 5,5 km na se-kundę.

Dla fal poprzecznych seismolog angielski Oldham doszedł do wniosków analogicznych.



(Fig. 3).

Badania te rzucają pewne światło na wewnętrzną budowę kuli ziemskiej. Wynika z nich przede wszystkim, że szybkość, z jaką fale przechodzą przez jądro ziemi, wymaga środowiska sztywniejszego od stali. Dalej zdaje się wynikać następujący pogląd na budowę kuli ziemskiej: 1) skorupa zewnętrzna (litosfera) o grubości $\frac{1}{20}$ promienia ziemskiego, o własnościach fizycznych nadzwyczaj zmiennych; 2) warstwa przejściowa gęsta i sztywna, o własnościach fizycznych zmieniających się szybko wraz z głębokością, ale w każdym razie wolniej niż w skorupie ziemskiej, ciągnąca się włąb do $\frac{4}{10}$ promienia ziemi, licząc od środka; 3) jądro środkowe, o promieniu $=\frac{4}{10}$ ziemskiego, najgęstsze i najsztwniejsze, ale jednorodne, tak zw. barysfera.

Zwłaszcza gwałtowna zmiana własności fizycznych na głębokości $\frac{1}{20}$ promienia ziemi występuje nadzwyczaj ostro we wszystkich badaniach tego rodzaju i zgadza się bardzo dobrze z granicą wewnętrzną pasa ciśnień rozciągających, znajdującą się na głębokości 320 km podług obliczeń Dawisona.

Skład chemiczny. Co dotyczy składu chemicznego wnętrza ziemi, to podstawy, na których opierać możemy nasze wnioski, są nader ograniczone. Są to z jednej strony obserwacje nad skła-

dem mineralogicznym i chemicznym pewnych skał, pochodzących względnie z głębi ziemi i nad skałami zmetamorfizowanymi, t. j. granitami i skałami pochodzenia wulkanicznego, a z drugiej strony nad skałami przybyłymi do nas z przestrzeni, t. j. nad meteorytami, co do których przypuszczamy, że są szczątkami rozbitych w przestrzeni ciał niebieskich, planet, o składzie chemicznym podobnym do naszej ziemi.

Metamorfizmem skał nazywamy zjawisko, skutkiem którego skały osadowe, jak wapienie i gliny, na pewnej głębokości przechodzą w stan łupków krystalicznych, przyczem granicą tych zmian jest granit lub inne skały jemu podobne. W przemianie tej główny wpływ wywiera wysoka temperatura i wielkie ciśnienia w głębi, jednakże dla objaśnienia wszystkich wypadków te dwa tylko czynniki są niewystarczające; mianowicie w wielu razach jest widoczne, że zachodziło przyniesienie pewnych składników chemicznych, które początkowo w skałach osadowych znajdować się nie mogły wcale albo w ilościach stosunkowo niewielkich. Składniki te mogły przyjść tylko z głębi ziemi drogą suchą w postaci gazów lub drogą mokrą w postaci roztworów w wodzie. Są to mianowicie: krzem, woda, alkalia (sód i potas), niektóre zasady, jak magnez i tlenek żelaza, t. j. składniki kwarcu i skałeni czyli feldspatów, wreszcie kwas borowy i składniki fluorowe i chlorowe nieodzowne dla tworzenia się turmalinu i mik chlorowych (chlorytów).

Zjawisko metamorfizmu, w pojęciu najszerszem jest właśnie skutkiem działania tych składników, zwanych mineralizatorami, wspólnie z wysoką temperaturą i wielkimi ciśnieniami na skały osadowe.

Według wszelkiego prawdopodobieństwa czynniki mineralizujące wyżej wymienione przyszły z pasa magmatycznego leżącego jeszcze głębiej.

Do wniosków analogicznych doprowadzają nas badania nad niektórymi źródłami gorącymi, hypogenetycznymi, będącymi w związku z wulkanizmem.

Jeżeli, fałdując się podczas procesów górotwórczych, warstwy zmetamorfizowane po drodze dojdą do pasa magmy ciekłej, (na głębokości 40 *km*, 1200°), ulegną one wówczas stopnieniu i zmieszaniu z magmą; następnie, skutkiem ciśnienia hydrostatycznego, będą się starały wydostać na powierzchnię ziemi, korzystając z pewnych słabych miejsc, będących skutkiem procesu fałdowania; jeżeli im się to uda, wyleją się w postaci law na powierzchnię ziemi. W ten sposób powstają skały wulkaniczne (wybuchowe). Większość skał wulkanicznych obfituje w alkalia, i tutaj więc udział bezpośredni magmy płynnej narzuca się z konieczności, ponieważ skały osadowe zawierają alkalia w bardzo małych ilościach, zmetamorfizowane zaś zawdzięczają obfitość skalenia wyłącznie czynnikom pochodzenia głębinowego, magmatycznego. Badania składu chemicznego gazów wydzielanych przez wulkany doprowadzają nas do wniosków podobnych. O ile obecność w nich pary wodnej, wodoru, bezwodnika węglowego, tlenku węgla, metanu (gazu błotnego), azotu, argonu może być objaśniona przez ogrzanie do bardzo wysokiej temperatury granitów lub innych skał metamorficznych, to z drugiej strony obecność chlorków różnych metali, szczególnie chlorków potasowców, jak również prawdopodobnie różnych siarczków, arsenków, węglików a nawet przeważnej części wody, należy przypisywać bezpośredniemu wpływowi magmy głębinowej.

Przytoczone powyżej dowody przemawiają za obfitowaniem magmy w potasowce. Jednakże z drugiej strony znamy szereg skał pochodzenia głębinowego, niezwykle bogatych w inne metale; są to z jednej strony perydoty, skały pozbawione prawie zupełnie potasu ($K_2O.0.93$), z drugiej strony, z pomiędzy skał wybuchowych bazalty i limburgity, jedyne znane nam skały, zawierające żelazo rodzime.

Jakże więc pogodzić jednoczesne istnienie dwu magm, potasowcowej i obfitującej w inne metale (żelazno - magnezowa). Objaśniają to różnicowaniem magmy głó-

wnej w tych dwu kierunkach. Wogóle skład chemiczny magmy jest prawdopodobnie zmienny tylko w zewnętrznych częściach pasa magmowego, z powodu domieszki skał osadowych, pogrążających się w magmę i ulegających tam stopnieniu. Głębiej skład chemiczny magmy jest prawdopodobnie bardziej jednostajny i zbliża się do składu średniego skał krystalicznych, tworzących większą część litosfery. Prawdopodobnie wszędzie i na wielką skalę zachodzą w magmie zjawiska, polegające na wydzielaniu się gazów z magmy płynnej, które były w niej rozpuszczone. Pozostała magma żelazno-magnezowa staje się coraz bardziej zasadową w miarę posuwania w głąb ziemi i wreszcie skład jej chemiczny zbliża się do perydotu, czyli oliwinu (krzemian magnezowo - żelazowy (Mg, Fe), SiO_4). W samej rzeczy oliwin tworzy części obce wielu skał wulkanicznych zasadowych, zwłaszcza bazaltów, i bardzo często tworzy jądro bomb wulkanicznych. W obu razach są to prawdopodobnie kawałki magmy bardzo zasadowej, skrzystalizowanej na wielkiej głębokości, uniesione przez strumień płynnego bazaltu.

Jak widzimy, że zjawiska gradientu geotermicznego, metamorfizmu skał osadowych i właściwości skał wulkanicznych, narzuca nam się ciągle konieczność przyjęcia hipotezy pasa magmowego płynnego, czyli tak zwanej pyrosfery ciągłej, która dopiero na większej głębokości przechodzi w jądro bardzo gęste, sprężyste, prawdopodobnie stałe i twarde. Jakiż jest skład chemiczny tego jądra ziemi? Wszak o nie nam chodzi przede wszystkim, skoro mowa o „wnętrzu ziemi”. Pas magmowy ze względu na swe położenie jest to okolica należąca do najbardziej zewnętrznych warstw ziemi, zaczyna się bowiem prawdopodobnie już na głębokości 40 *km* od powierzchni a ciągnie się w głąb na długości mierzone jakimiś dziesiątkami lub najwyżej setkami kilometrów; są to więc długości bardzo małe w stosunku do długości promienia kuli ziemskiej (6370 *km*). Niestety, w tym względzie skały pochodzenia ziemskiego prawie żadnych wskazó-

wek dać nam nie mogą. Pewne światło jednak zdają się rzucać na tę kwestję skały, które przybyły do nas z przestrzeni międzyplanetarnej—meteoryty. W rzeczy samej meteoryty zawierają w ilościach rozmaitych oliwin, żelazo rodzime, żelazo chromowe, żelazo niklowe i piroksen. Tymczasem oliwin i piroksen występują razem w licznych skałach ziarnistych zasadowych; z drugiej strony te właśnie skały tworzą główne złoża rud niklowych i chromowych; wreszcie tylko skały z oliwinem zawierają żelazo rodzime, jak np. wielkie bryły tego metalu znalezione w Owifak w Grenlandyi wraz z bazaltem, obfitującym w oliwin, lub żelazo dyamentonośne z Canjon Diablo w stanie Arizona Ameryki północnej, również pochodzenia wulkanicznego. Na podstawie tych zjawisk, geolog francuski Daubrée stworzył hipotezę następującą. Meteoryty są szczątkami jakiegoś ciała niebieskiego (planety), rozbitego w przestrzeni, które spadły na ziemię; wewnątrz ziemi przedstawia skład chemiczny analogiczny ze składem meteorytów. Pod pasem o składzie chemicznym, zbliżonym do oliwinu, leży pas, w którego skład wchodzi żelazo i podobne mu metale w stanie nieutlenionym.

Zmarły kilka lat temu chemik francuski Moissan doszedł do wniosków podobnych na podstawie badań nad odtworzeniem sztucznym dyamentu.

Wreszcie hipoteza jądra metalicznego w środku ziemi zgadza się najlepiej ze wszystkim tem, co wiemy o magnetyzmie ziemskim.

Oto są w krótkim zarysie wszystkie zjawiska, wszystkie te dane, jakie posiadamy co do wnętrza ziemi. Jest ich bardzo, bardzo mało; człowiek dochodził do nich stopniowo, z wielkim trudem i bardzo powoli. Zobaczmyż, czy przyszłość obiecuje nam być szczodroliwszą pod tym względem. Dla niektórych własności fizycznych wnętrza ziemi możemy jeszcze dużo spodziewać się od seismologii instrumentalnej, której szybki rozwój stwierdzić należy w latach ostatnich; rozpowszechnienie udoskonalonych seismografów jednego typu rzuci jaśniejsze

światło na budowę kuli ziemskiej. Natomiast dla zagadnienia najważniejszego temperatury wnętrza ziemi, którego rozwiązanie rzuciłoby od razu pewne światło na sprawy tam zachodzące, zdaje się, nie prędko dojdziemy do pewnych rezultatów, choćby tylko jakościowych. Być może jednak, że wznowienie i udoskonalenie doświadczeń nad zastyganiem stopów da nam jakieś podstawy do roztrząsania teoretycznego kształtowania się kuli ziemskiej; z drugiej strony rozwój badań nad własnościami krzemianów i metali, poddanych wysokim ciśnieniom i temperaturze, rzuci może jakieś światło na prawdopodobne stany materii w różnych warstwach naszej planety.

Czesław Łopuski.

O WARUNKACH WYSTĘPOWANIA POKOLENIA PŁCIOWEGO U SKORUPIAKÓW DAPHNIDAE.

Jak wiadomo, wiele skorupiaków wodnych przechodzi w ciągu roku dwa okresy rozwojowe: okres rozwoju partenogenetycznego i płciowego. Ostatni występuje zazwyczaj dopiero po wydaniu całego szeregu pokoleń dzieworodnych; pojawiają się wtedy samice i samcy, a ci produkują jaje zapłodnione t. zw. „trwałe”. Pokolenia płciowe występują zazwyczaj na jesieni—ta okoliczność zdawałaby się przemawiać za tem, że występowanie ich jest związane ze zmianą warunków klimatycznych czy też odżywczych, jaka występuje na jesieni. Poglądowi temu zaprzeczył niedawno Weismann, dowodząc, że pokolenia płciowe następują u tych skorupiaków stale, niezależnie od warunków zewnętrznych, po wydaniu przez zwierzęta ściśle określonej ilości pokoleń dzieworodnych. Zdanie Weismanna, ważne z bardzo zasadniczych względów teoretycznych, wzbudziło dyskusję i usiłowania mające na celu rozstrzygnięcie ostateczne tej ciekawej kwestyi. Doświadczenia i wywody

Strohla, Keilhacka i Kuttnera poparły teorię Weismanna; natomiast inni badacze, jak Issakowitsch, Woltereck i Langhaus, stwierdzili, że na występowanie pokoleń płciowych mają jednak wpływ zmiany warunków zewnętrznych. Woltereckowi, zapomocą obfitego, ciągłego żywienia, udało się przeszkodzić wytworzeniu się pokolenia płciowego; Langhaus doszedł do wniosku, że zanieczyszczenie wody pod jesień przez nagromadzenie się w niej produktów przemiany jest czynnikiem, wywołującym zmianę pokoleń. Najnowsze doświadczenia d-ra G. Papanicolau¹⁾ rzucają rozstrzygające, zdaje się, światło na tę sprawę.

P. przyznaje pewną słuszość jednej i drugiej stronie. Brał on zimowe, trwałe jaje, pochodzące od pokolenia płciowego i wyhodowywał z tego jaja cały szereg pokoleń. Okazało się, że pewne pokolenia miały nadzwyczaj trwałą tendencję do rozmnażania się drogą partenogenetyczną i żadna zmiana warunków zewnętrznych nie mogła wytworzyć wśród nich pokoleń płciowych. Były to: pierwsze pokolenie wylęgnięte z jaja i osobniki pierwszych narodzin z następnych pokoleń. Warunki niekorzystne, wśród jakich P. je umieszczał, wywoływały jedynie degenerację i wymieranie pokoleń; tak działały: zmniejszenie pożywienia, obniżenie temperatury. Zanieczyszczenie wody również nie wywierało żadnego wpływu. Badacz stwierdził to następującym sposobem. Kolonię *Simocephalus* XI-ej generacji, partenogenetyczną, składającą się z 93 zwierząt, wśród których było 24 samice z jajami zwykłymi, a ani jednej z jajami „trwałymi“ (a te są widoczne zzewnątrz, wskutek grubej osłony, która je osłania, tak zw. ephippium) przeniósł do wody, pochodzącej od kolonii „płciowej“, i odwrotnie—tę ostatnią, zawierającą 113 zwierząt, a w tem 3 samice o jajach z ephippiami umieścił w wodzie dotąd zajmowanej przez poko-

lenie partenogenetyczne. Pomimo takiej zmiany, każda kolonia rozwijała się dalej w swym kierunku — w 5 dni potem, pierwsza miała 26 samic ze zwykłymi jajami, żadnej z trwałymi, a druga 14 samic z ephippiami. Również trwałą okazała się tendencja innych pokoleń do wydawania jaj zapłodnionych — były to mianowicie generacje późniejsze i osobniki późniejszych narodzin generacji średnich. Tutaj żadna poprawa warunków bytu nie mogła wpłynąć na naturalny bieg rozwoju; zwierzęta składały szybko jaja płciowe i wymierały. Papanicolau przytacza tu doświadczenia swe, wykonane nad gat. *Moina*.

Zupełnie inaczej, niż generacje opisane, zachowywały się pokolenia środkowe — tu zmiana warunków istotnie bardzo wyraźnie wpływała na rozwój. Najdobitniej przemawiają same doświadczenia. Badacz brał gat. *Daphnia*. Samice tych skorupiaków mają pod skorupką przeświecające rozmaicie zabarwione jaja: niebieskie, fioletowe i szare; jak się okazuje, wobec niezmiennych warunków—pierwsze dają samice pokoleń płciowych, drugie partenogenetyczne, trzecie—osobniki słabe, degenerujące. O jajkach niebiesko-fioletowych, nie można powiedzieć nic określonego. Papanicolau wziął 22 samiczki, wyhodowane z fioletowo-niebieskich jajek i podzielił je w taki sposób, że 11 pozostawił w średniej temperaturze pokojowej; pozostałe umieścił w wyższej temperaturze 22° — 24°C. Pierwsze wydały: 5 zwykłych jajek, 6—trwałych, zdolnych do zapłodnienia; drugie—wszystkie zwykłe.

W innym doświadczeniu badacz podzielił 23 samiczki, pochodzące z jaj fioletowo-niebieskich tak, że 12 hodował w tych samych warunkach, a 11 umieścił w temperaturze znacznie niższej. Z pierwszych: 6 wydało jaja zwykłe, 6—trwałe; z drugich — wszystkie zwykłe. Inne doświadczenia dały wyniki mniej więcej takie same.

Tak więc, zwierzęta tych pokoleń nie mają wyraźnie określonej tendencji rozwojowej i zmiana temperatury, w poprzednich przypadkach pozostająca bez

¹⁾ Dr. Georg Papanicolau. Ueber die Bedingungen der sexuellen Differenzierung bei *Daphnien*. Biol. Centralbl. 1910 № 13.

wplywu, tutaj może odbić się na sposobie dalszego rozrodu: podwyższenie temperatury, więc polepszenie warunków, wywołuje powrót do rozrodu dzieworodnego, obniżenie temperatury ma za rezultat wydawanie jaj o grubych osłonkach, jaj płciowych.

H. Raabe.

KRONIKA NAUKOWA.

Badania nad stanem skupienia matery-

Na jednym z ostatnich posiedzeń Towarzystwa królewskiego w Londynie S. B. Schryver przedstawił wyniki swych badań nad stanem skupienia materyi, które dają się streścić w następujących 9-ciu punktach: 1) substancje złożone, tworzące roztwory koloidalne, mają zdolność adsorbowania innych substancji, zawartych w tych roztworach, przyczem te inne substancje, nagromadzające się na powierzchni pierwszych, wywierają wpływ na ich reakcje chemiczne. Dlatego to substancje koloidalne w reakcjach swych nie ulegają zwykłym prawom działania chemicznego masy; 2) wnioski powyższy wypływa z doświadczeń nad działaniem aldehydu mrówkowego na pepton Wittego. W ten sam sposób można wytłumaczyć spostrzeżenia Paulego nad tworzeniem się soli proteinowych metali ciężkich; 3) zachodzi analogia pomiędzy działaniem hamującym roztworów soli na reakcje chemiczne proteinów złożonych a zdolnością tych roztworów do rozpuszczania globulin: im silniejsze jest działanie hamujące, tem wyższa jest zdolność rozpuszczająca; 4) proteiny mogą być uważane za substancje o charakterze zarówno kwasowym jak i zasadowym, wyraźnie zaznaczonym, zdolne do tworzenia agregatów nierozpuszczalnych przez połączenie kwasowej grupy jednej cząsteczki z grupą zasadową drugiej cząsteczki, agregaty te ulegają słabej hydrolizie w obecności wody, tworząc molekuly zdysocjowane prostsze. W obecności soli adsorpcja zachodzi na powierzchni tych molekul prostszych i przeszkadza reagregacji (agregacji powrotnej) w postaci stałej. Im większa jest adsorpcja soli, tem większa jest w jej roztworze zdolność rozpuszczania czyli dezagregowania globulin; 5) zdolność adsorpcji w solach daje się powiązać z niektórymi własnościami fizycznymi ich roztworów. Im większe są lepkość i napięcie powierzchniowe, tem słabiej występują adsorpcja i zdol-

ność dezagregacyjna; 6) podobnie przedstawia się działanie soli na układy, nie zawierające koloidów proteinowych; 7) temperatura krytyczna rozpuszczania fenolu oraz roztworów solnych jest funkcją napięcia powierzchniowego tych ostatnich; 8) rozpuszczalność substancji krystalicznych w roztworach soli zależy od napięcia powierzchniowego oraz od lepkości tych ostatnich; 9) Schryver potwierdza, że serumglobulina łatwiej rozpuszcza się w solach metali wielowartościowych, aniżeli w solach metali jednowartościowych. Podobne zjawiska notowano w przypadkach leucyny i fenyloaniliny. Nie stwierdzono zaś wpływu bezpośredniego stanu hydratacji soli rozpuszczonej na jej zdolność dezagregacyjną.

S. B.

R. g. d. S.

Ogniwo Westona jako wzorzec siły elektrobodźczej. Postanowieniem Międzynarodowej konferencji londyńskiej z roku 1908 wartość siły elektrobodźczej normalnego ogniwa Westona (wyrażona w voltach międzynarodowych) ma być wyprowadzona z ohma międzynarodowego, określonego jako opór słupa rtęci, oraz z ampera międzynarodowego, określonego przez ilość osadu srebra w voltametrze z azotanem srebra. W roku 1908 oznaczono wartość tej siły elektrobodźczej tymczasowo na 1,0184 volta w 20° Celsjusza. Międzynarodowy Komitet naukowy, wybrany w Londynie, uchwalił, że wiosną 1910 roku dokonane będą specjalne doświadczenia w Biurze wzorców w Waszyngtonie przez przedstawicieli następujących instytucji naukowych: Fizyczno-technicznego instytutu państwowego (Niemcy), Narodowego laboratorium fizycznego (Anglia), Biura wzorców (Stany Zjednoczone) oraz Centralnego laboratorium elektrycznego (Francja). Celem tych doświadczeń miało być ustalenie wartości, jaką przypisać należy sile elektrobodźczej ogniwa Westona, gdy określone będą ściśle warunki doświadczenia, w jakich odbywa się osadzanie srebra. W wyniku tych pomiarów Międzynarodowy Komitet jednostek elektrycznych postanowił zalecić liczbę 1,0183 volta międzynarodowego jako wartość siły elektrobodźczej normalnego ogniwa Westona w 20° Celsjusza. Od dnia 1 stycznia roku bieżącego Centralne laboratorium elektryczne stosuje się do tego zalecenia, co pociąga za sobą, w pomiarach oporu, posługiwanie się takim wzorcem ohma międzynarodowego, jaki urzeczywistniony został tymczasowo w doświadczeniach waszyngtońskich. Postępowanie to nie sprzeciwia się uchwale z dnia 25 kwietnia 1896 r., dotyczącej jednostek elektrycznych we Fran-

oyi, albowiem kwestya cała sprowadza się do założenia, że ogniwo Latimera Clarka (wzorzec dotychczasowy) ma siłę elektrobodzącą, równą 1,434 w 13,08 Celsjusza, albowiem owa uchwała nie oznaczyła temperatury, w jakiej ta siła ma być mierzona.

S. B.

(Rev. scient.).

Uczulanie jaj jeżowca na wyciągi organiczne. W doświadczeniach swoich nad dzieworództwem sztucznem Loeb wykazał, że pewne substancje chemiczne, za których pośrednictwem plemnik działa na jajko i wywołuje jego rozwój, mieszczą się nie tylko w plemnikach; znajdują się one również w surowicy i w wyciągach organicznych, które mogą także wywoływać rozwój jaja lub przynajmniej powstawanie na niem błony. Lecz zapładnianie jaj zapomocą płynów i wyciągów organicznych udaje się dość rzadko. Loeb przekonał się niedawno, że można uwrażliwiać jaja zapomocą chlorku strontu. Jeżeli traktować będziemy jaja jeżowca w ciągu 5—10 minut słabym roztworem ($\frac{3}{20}$) SrCl_2 , to po umieszczeniu ich następnie w wodzie morskiej w obecności surowicy z byka, wytwarzają błonę niekiedy w stosunku 98 na 100 i rozwijają się następnie w normalne pluteusy. Analogiczne rezultaty można otrzymać, traktując jaja jeżowca, sensybilizowane SrCl_2 , wyciągiem z przewodu pokarmowego rozgwieżdżki lub wyciągiem z plemników zabitych przez znaczne ciepło. Na szczególną uwagę zasługuje fakt następujący: jakkolwiek łatwo uczulić można jaja jeżowca na płyny lub wyciągi organiczne pochodzące od rozmaitych gatunków dalekich pod względem pokrewieństwa (np. robaków, mięczaków, skorupiaków i ssących), to jednak bardzo trudno a często nawet wprost niepodobna uczulić wspomniane jaja na wyciągi organiczne tego samego gatunku jeżowca. Taką odporność jaj można jednak pokonać, jak wskazują doświadczenia, przez przedwstępne traktowanie jaj chlorkiem strontowym.

Cz. St.

(Rev. scient.).

Partenogeneza zaczątkowa. Fakty dzieworództwa naturalnego znane są oddawna: u niektórych zwierząt, mszyc, jedwabników i t. d. jajka niezapłodnione mogą rozwijać się w organizmy pod każdym względem podobne do organizmów, powstających z jaj zapłodnionych. Fakty dzieworództwa sztucznego datują się od niedawna, lecz są bardzo ważne, ponieważ wyjaśniają nam do pewnego stopnia wewnętrzną istotę zjawiska zapłodnienia. Pod wpływem rozmaitych

czynników bądź mechanicznych (np. wstrząśnienia) bądź fizycznych (temperatura, wysuszenie), a zwłaszcza chemicznych (roztwory solne, kwasy i t. d.) jajka rozmaitych zwierząt rozwijają się bez zapłodnienia, czasem nawet aż do stanu dojrzałości. Istnieje jeszcze trzeci rodzaj dzieworództwa, mało zbadany dotychczas, mianowicie dzieworództwo zaczątkowe, polegające na tem, że niezapłodnione jajko, bez żadnego udziału czynników zewnętrznych, zaczyna rozwijać się i zatrzymuje się prędzej lub później w okresie embrionalnym, zazwyczaj bardzo wczesnym. Badaniem tego szczególnego dzieworództwa zaczątkowego zajmował się Lécaillon. Jest ono dość rozpowszechnione w świecie zwierzęcym, spotyka się u rozmaitych ssaków (np. u królików, myszy), u ptaków, żab i ryb. Najczęściej zaczątek zarodka składał się z niewielkiego skupienia komórek. Badania te, niestety, w większości przypadków, są mało pouczające, wobec czego zachodzi pytanie, czy jajko w rzeczywistości podlega brózdkowaniu, czy też zachodzi tu podział natury patologicznej. Lécaillon badał dzieworództwo zaczątkowe u ptaków podejmując wszelkie środki, jakich dostarczyć może współczesna technika histologiczna. Otóż wykazał on w sposób nie podlegający żadnej wątpliwości, że np. niezapłodnione jajko kury podlega istotnemu brózdkowaniu, analogicznemu z tem, jakie wywołuje zwykle przenikanie plemnika do jaja: plamka zarodkowa dzieli się na wielką ilość komórek, z których każda podlega zwykłemu podziałowi mitotycznemu. Podział ten partenogenetyczny odbywa się we wszystkich jajach bez wyjątku, lecz zatrzymuje się zawsze we wczesnym stosunkowo okresie; brózdowanie przytem jest wolniejsze, niż normalne, zjawiają się zboczenia w blastomeronach, które wreszcie ulegają degeneracyi. Chociaż wspomniane zboczenia bywają mniej lub więcej znaczne, Lécaillon jednak dowiódł, że w głównych rysach proces brózkowania w jajku niezapłodnionem niczem nie różni się od normalnego. Na podstawie wyników swych badań wspomniany uczony wysnuwa pewne wnioski, mianowicie, że jajko niezapłodnione obdarzone jest czemś w rodzaju „potencyi ewolucyjnej“, albo inaczej mówiąc dążnością naturalną do dzieworództwa, która nie zawsze jednak się ujawnia. Możemy rozróżnić dwa przypadki dzieworództwa: jeden, gdy rozwój zatrzymuje się w okresie wczesnym, co stanowi rys charakterystyczny dzieworództwa zaczątkowego, drugi, gdy rozwój odbywa się normalnie i kończy się w okresie dojrzenia organizmu, jest to dzieworództwo naturalne. Z drugiej strony, w przypadkach dzieworództwa sztucznego, gdy

z jajka niezapłodnionego powstaje organizm zaczątkowy, albo nawet kompletnie rozwinięty, nie wywołujemy właściwie w jajku powstawania nowych własności, lecz pobudzamy jedynie już tkwiące w niem, które w przeciwnym razie pozostają ukrytemi.

Cz. St.

(Rev. scient.)

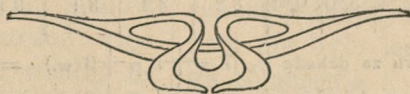
Liczba chromozomów u *Artemia salina*.

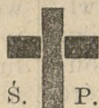
Wiadomo powszechnie, że w wielu gatunkach zwierzęcych i roślinnych (*Ascaris megalocephala*, *Ascaris lumbricoides*, *Helix pomatia*, *Echinus microtuberculatus*, a wśród roślin u *Alchemilla*, *Antennaria* i *Hieracium*) istnieją odmiany, których komórki mają dwa razy większą liczbę chromozomów, aniżeli typ, aczkolwiek zewnętrzne cechy morfologiczne nie uległy często żadnej zmianie. Podobny fakt widzimy i u *Artemia salina*. *Artemia* z okolic Cagliari posiada 42 chromozomy, *Artemia* zaś występująca w okolicach Capodistria zawiera ich 84. U *Artemia* jednak różnice te w liczbie chromozomów związane są z różnicami w sposobie rozmnażania się: gdy forma Capodistria (84 chrom.) rozmnaża się zawsze partenogenetycznie, forma Cagliari (42 chrom.) wymaga koniecznie zapłodnienia. Różnice te są stałe i nie zależą zupełnie od wpływów zewnętrznych. Dr. Cesare Artom hodował w Cagliari w najrozmaitszych warunkach formę Capodistria i nigdy nie mógł wywołać zmiany w sposobie rozmnażania. Różnice te zależą w zupełności od warunków wewnętrznych, najprawdopodobniej od ilości chromatyny w jajku. Ilość więc chromozomów jest cechą umożliwiającą odróżnienie tych dwu form, ma więc ważne znaczenie dla systematyki. Gdyby jednak można było wykryć czynnik wywołujący podwojenie się ilości chromatyny, uzyskalibyśmy ważny przyczynek do teorii powstawania gatunków. Boveri wyka-

zał dla *Echinus microtuberculatus*, że podwójna liczba chromozomów powstaje wskutek niedojścia do skutku pierwszego podziału jajka zapłodnionego, będącego następstwem niepodzielenia się śródciałka. Tę samą genezę przyjmuje Gates dla *Oenothera gigas*, różniacej się od *O. Lamarckiana* podwójną ilością chromozomów. Dla *Artemia salina* jednak Artom przypuszcza możliwość innej genezy: forma Capodistria powstała przez połączenie dwu komórek rozrodczych, mających podwójną ilość chromozomów (podwojenie ilości chromozomów zachodzi więc tu podczas dojrzewania komórek płciowych a nie dopiero po zapłodnieniu). Przypuszczenie to opiera na jednym wypadku obserwowanym przez siebie u jaja formy Cagliari, gdzie nie było redukcji liczby chromozomów. Wielkość ciała obu form dorosłych jest mniej więcej jednakowa. *Artemia* Capodistria jednak zawiera znacznie mniejszą ilość komórek, lecz stosunkowo zato większych, aniżeli forma Cagliari. Fakt ten zgadza się z prawem Boverego, ustalonym dla *Echinus microtuberculatus*, że wielkość komórek jest wprost proporcjonalna, liczba zaś ich odwrotnie proporcjonalna do liczby chromozomów. Reasumując, dr. Artom dochodzi do wniosku, że *Artemia* z Capodistria zasadniczo się różni od *A.* z Cagliari, gdyż: 1) jajko *Artemia* partenogenetica z Capodistria zawiera 84 chromozomy, czyli dwa razy więcej aniżeli *Artemia* sessuata z Cagliari, i 2) ponieważ komórki *Art.* partenogenetica są dwa razy większe i w znacznie mniejszej liczbie aniżeli komórki odpowiednich tkanek *Art.* sessuata, Artom uważa te formy za oddzielne gatunki.

W. R.

(Biolog. Centralbl.).





Władysław GOSIEWSKI

zakończył życie 16 b. m., przeżywszy lat 67.

Obdarzony zdolnościami niezmiernie przekraczającymi zwykłą miarę, od najwcześniejszych lat uprawiał i bogacił swój umysł pracą wyteżoną a nieustanną. Niewielu współczesnych miał sobie równych w naukach matematycznych, ale oprócz nich zajmowały go i pociągały wszystkie gałęzi wiedzy ludzkiej: śmiało mógłby mówić o sobie—Homo sum. W młodszych jeszcze latach, jako jeden z najczynniejszych członków polskiego Towarzystwa Nauk ścisłych w Paryżu, zwrócił na siebie uwagę tych, którym drogi jest i pożądanym rozwój nauk w Polsce. Twórczość jego była bogata i ważna. Był też członkiem Akademii Umiejętności w Krakowie, laureatem Kasy im. Mianowskiego i uczestnikiem wielu innych zaszczytów naukowych. Ponieważ jednak los kazał mu urodzić się Polakiem, a serce — tę ciężką godność nosić z honorem, przeto w Warszawie był tylko urzędnikiem prywatnej instytucji finansowej i nauczycielem prywatnych szkół średnich. Cześć wieczna jego pamięci, a przykład jego pogodnego chociaż bolesnego żywota niech świeci najdalszym pokoleniom!

SPOSTRZEŻENIA METEOROLOGICZNE

od 1 do 10 kwietnia 1911 r.

(Wiadomość Stacji Centralnej Meteorologicznej przy Muzeum Przemysłu i Rolnictwa w Warszawie).

Dzień	Barometr red. do 0° i na cięż- kość 700 mm+			Temperatura w st. Cels					Kierunek i prędk. wiatru w m/sek.			Zachmurzenie (0—10)			Suma opadu mm	UWAGI
	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	Najw.	Najn.	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.		
1	46,9	48,3	49,7	9,06	10,00	7,06	13,08	7,05	NW ₂	NW ₂	NE ₄	10≡	10≡	10	0,2	● 9 ⁴⁰ a., ● 6 ⁴⁰ p.
2	48,9	47,7	43,1	6,04	9,04	10,02	11,07	6,00	0	W ₁	SE ₄	10≡	9	10	0,5	● n.
3	38,8	37,2	37,4	8,06	12,07	5,08	12,07	5,07	SW ₁	SW ₂	NW ₄	10●	⊙8	10	2,3	● 3 ³⁰ p., ● 5 ¹⁵ p.
4	40,0	42,6	45,9	0,05	0,09	-0,08	5,08	-1,00	W ₅	NW ₁₀	N ₆	10	10	10	0,0	△ 10 ⁵ a., △ 12 ⁴⁰ a. ✕ 6 p.
5	49,0	51,3	53,9	-3,08	-1,09	-3,00	-0,06	-4,03	N ₈	N ₁₀	NE ₆	7	⊙6	10	—	
6	52,7	52,4	53,4	-3,07	-1,02	-2,00	-0,04	-4,05	NE ₆	NE ₇	NE ₁	10	8	10	—	
7	53,6	52,8	52,5	-3,05	-1,03	-1,02	0,00	-4,00	NE ₃	NE ₁	N ₂	10✕	⊙6	10	0,5	✕ 3 ¹⁰ p., ✕ 5 p.
8	52,8	53,0	54,1	-1,05	2,04	1,09	2,04	-2,00	N ₃	NE ₃	N ₂	10	⊙7	10	0,0	✕ 10 a.
9	52,7	52,1	49,0	0,03	2,09	3,00	3,03	-0,04	NE ₁	N ₄	0	10	10	8	—	
10	45,9	46,3	47,5	1,06	3,02	2,00	3,05	1,00	N ₃	E ₁	E ₂	10	10	5	0,0	● n.
Śre- dnie	48,1	49,4	48,7	1,05	3,07	2,04	5,00	0,04	3,2	4,1	3,1	9,7	8,4	9,3	—	

Stan średni barometru za dekadę $\frac{1}{3}$ (7 r.+1 p.+9 w.) = 748,7 mm

Temperatura średnia za dekadę: $\frac{1}{4}$ (7 r.+1 p.+2×9 w.) = 2,05 Cels.

Suma opadu za dekadę: = 3,5 mm

TREŚĆ NUMERU. Charakterystyka fizyczna dawnych Słowian wschodnich, przez B. Janusza.—Co wiemy o wnętrzu ziemi, przez Czesława Łopuskiego.—O warunkach występowania pokolenia płoowego u skorupiaków Daphnidae, przez H. Raabego.—Kronika naukowa.—Nekrologia.—Sposstrzeżenia meteorologiczne.

Wydawca W. Wróblewski.

Redaktor Br. Znatowicz.

Drukarnia L. Bogusławskiego, S-tokrzyska Nr. 11. Telefonu 195-52.