



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 księgar-
niach w kraju i za granicą.

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

Adres Redakcyi: WSPÓLNA № 37. Telefonu 83-14.

**REFERAT O DZIELE L. S. BERGA
„FAUNA ROSSYI. RYBY“,
wraz z uwagami o rybach naszych krajowych.**

Akademia Umiejętności w Petersburgu postanowiła opracować swoje olbrzymie zbiory zoologiczne, ażeby mózdz wydać dzieło, niezmiernie ważne dla nauki, które wychodzi już częściowo pod nagłówkiem „Fauna Rossyi i krajów przyległych“, (Fauna Rossii i sopredielnych stran. Preimuszczestwienno po kollekcycyam zoologiczeskago muzeja Imperatorskoj Akademii Nauk). Rozmaici uczeni specjaliści, podjęli się tej ciężkiej pracy, każdy w zakresie swojej działalności naukowej.

L. S. Berg, znany z szeregu dzieł ichtyologicznych, opracowuje faunę ryb. Pierwszy tom, obejmujący działy: Minołowatych, Żarłaczy i Jesiotrowatych, mam przed sobą; o nim, łącznie z uwagami, dotyczącymi fauny ichtyologicznej naszego kraju, pomówić tutaj zamierzam.

Nasamprzód zaznaczyć wypada niezmierną pracowitość p. Berga i pedantyczną dbałość o olbrzymią literaturę,

która się nagromadziła w przeciągu kilku wieków w dziedzinie ichtyologii, a mianowicie w zakresie systematyki, biologii i przemysłu rybackiego. Przy każdym gatunku Berg, o ile tylko można było, zebrał wyczerpujące, odpowiednie wiadomości: więc synonimy, obszary rozmieszczenia, biologię tarła, wraz z opisem cech anatomicznych i morfologicznych gatunków. Dyagnozy nowych gatunków podane są w języku łacińskim, reszta wiadomości po rosyjsku, przytem mamy cały szereg wymiarów gatunków opisywanych ¹⁾ ujętych w tablice.

Berg pracując od lat szeregu nad ichtyologią, wyrobił sobie samodzielny pogląd na systematykę ryb; tendencją tego poglądu jest praktyczność, czyli najpożyteczniejsza właściwość dla systematyki. Zarys podziału ryb według Berga jest następujący.

¹⁾ Co do tablic wymiarów Berga, to im zarzucić można, że zamiast liczb wymiarowych są w nich podane tylko stosunki procentowe; byłoby do życzenia, ażeby pod każdą liczbą wymiarową, był podawany stosunek procentowy—podawanie liczby jest koniecznością, mniejszej wagi są obliczenia stosunków procentowych.

Ryby, Pisces, (sensu latiore) Berg uznaje za grupę zwierząt kręgowych z czaszkami (Craniata). Tej grupie nie nadaje żadnej nazwy, określającej jej stanowisko systematyczne; nazwiemy ją „supra-classis“, nadzworzem. Tak pojętą grupę, Berg dzieli na dwa zworza (Classis): I Marsipobranchii, Torboskrzele i II Pisces (sensu strictiori) ryby. Cechy dwu tych klas, określa według schematu synoptycznego, który tu podaję w streszczeniu.

I. Szczęk właściwych brak. Otwór paszczowy otoczony jest krążkiem (przysawkowym). Otwór nozdrzowy pojedynczy. Skrzela torebkowate. Łuków skrzelowych brak. Pletwy parzyste, a zarazem ich obsady niewykształcone, ich brak zupełny.

Zworze I **Marsipobranchii**, Torboskrzele (marsipion=torebka, branchia=skrzela). Inaczej nazywają je Cyclostomata, krążkouste (kiklos = krążek, stoma = usta), albo mieniają je Monorhina, jednonozdrze (monos=pojedynczy, ris=nozdrze).

II. Szczęki właściwe, wykształcone, otaczają otwór paszczowy. Otwory nozdrzowe podwójne. Łuki skrzelowe obecne. Pletwy parzyste i ich obsady rozwinięte.

Zworze II **Pisces** (sensu strictiori) ryby właściwe.

I Marsipobranchia, Torboskrzele, rozpadają się na dwa rzędy (Ordines). Hyperotreta, Otworoniebne i Hyperoartia, Całoniebne. Cechy tych dwu rzędów objęte są w następującej tabliczce synoptycznej:

1. Otwór w podniebieniu łączy jamę nozdrzową z jamą połykową; krawędź zewnętrzna krążka ustnego opatrzona jest wąsikami (do 4-ch par wąsików). Oczy zmarniałe, skórą pokryte. Z ząbków, jeden ząb podniebieniowy wykształcony i dwa szeregi poprzeczne ząbków grzebykowatych na języku. Otworki skrzelowe umieszczone są daleko poza głową. Pletwy nieparzyste, niewykształcone.

Rząd 1-y *Hyperotreta*, Otworoniebne (hyperoa = podniebienie, tretos = przebity).

2. Otworu w podniebieniu brak. Jama nozdrzowa niepołączona z jamą połykową. Krawędź krążka ustnego bez wąsi-

ków, natomiast otoczona wieńcem brodawkowatych, krótkich wyrostków. Oczy u dorosłych osobników wykształcone. Ząbki liczne: mianowicie na krążku ustnym, na krawędzi otworu paszczowego i na języku. Otworki skrzelowe umieszczone są tuż poza głową. Pletwy nieparzyste, u dorosłych osobników wykształcone.

Rząd 2-gi. *Hyperoartia*, Całoniebne (hyperoa=podniebienie, artios=cały).

II Pisces (sensu strictiori), ryby właściwe, rozpadają się na dwa podzworza (subclassis) 1) *Selachia*, albo *Elasmobranchii* i 2) *Teleostomi*. Cechy ich są następujące:

1. Przykrywki skrzelowej właściwej z kostkami przykrywkowymi brak. Najczęściej brak wszelkiej przykrywki, wyjątkowo jest ona obecna, lecz bez kostek przykrywkowych. (Np. u *Holocephali*).

Podzworze 1-sze *Selachii*, Żarłacze (*Selachos* = Żarłacz).

2. Przykrywka skrzelowa właściwa, zawsze wykształcona, opatrzona kostkami przykrywkowymi.

Podzworze 2. *Teleostomi*, Całouste. (teleos = całkowity, stoma = usta).

Podzworze 1. *Selachii*, Żarłacze, rozpadają się na dwa rzędy (Ordines): A) *Trematopnea*, Otworkodyszne, B) *Chasmatopnea*, Szczelinodyszne. Pierwsze mieniają: *Euselachii*, drugie *Holocephali*.

A. Otworków skrzelowych 5-7 z każdej strony ciała.

Rząd 2-gi. *Trematopnea*, Otworkodyszne (trema=otwór, pneuma = oddech), albo *Euselachii* żarłacze właściwe, (eu = dobry, *Selachos*=Żarłacz).

AA) Tylko jeden otwór skrzelowy szparowaty, albo szczelinowaty z każdej strony ciała.

Rząd 2-gi. *Chasmatopnea*, Szczelinodyszne (chasma = szczelina = szpara, pneuma=oddech). (Inaczej nazywają je *Holocephala*, *Chimerowate*).

Podzworze 2-gie. *Teleostomi*, Całouste, Berg dzieli na trzy grupy za przykładem Osborna i Gregoryego, które to grupy stanowić będą Popodzworza (*Subinfraclassis*), mianowicie 1) *Crossopterygii*, *Ki-*

ściopłetwe, 2) Dipnoi, Dwudyszne i 3) Actinopterygii, Promienistopłetwe.

Cechy główne tych trzech popodzworzy są takie:

B) Oddychają i skrzelami i zapomocą pęcherza pławnego. Płetwy parzyste pierzastopromienne.

Popodzworze 1-sze. *Dipnoi*, Dwudyszne.

BB) Oddychają tylko skrzelami.

a) Płetwy parzyste kiściastopromienne.

Popodzworze 2-gie. *Crossopterygii*, Kiściopłetwe (krossos = kiść, pteron = skrzydło = płetwa).

aa) Płetwy parzyste o promieniście ułożonych promieniach.

Popodzworze 3-cie. *Actinopterygii*, Promienistopłetwe (aktis=promień).

Gatunków, należących do dwu pierwszych popodzworzy, niema w faunie rosyjskiej. Do trzeciego podzworza należące gatunki, rozpadają się na dwa rzędy (Ordines), mianowicie 1) *Chondrostei*, Chrzęstkoryby i 2) *Teleostei*, Kościoryby. Praktyczną charakterystykę tych dwu rzędów Berg przeprowadza w taki sposób.

Actinopterygii, Promienistopłetwe.

b) Ciało uzbrojone pięciu rzędami tarczki kościstych, z tych jeden grzbietowy, dwa boczne i dwa brzuszne, te ostatnie u dorosłych okazów zanikają niekiedy.

Rząd 1-szy. *Chondrostei*, Chrzęstkoryby (szkielet chrzęstkowaty).

bb) Ciało zwykle łuskami pokryte, rzadziej nagie. Szeregów tarczki kostnych brak.

Rząd 2 gi. *Teleostei*, Kościoryby (szkielet kostny).

Taki jest podział ryb, wprowadzony przez Berga, a przedstawiony powyżej w najogólniejszych zarysach.

Przejdziemy teraz do szczegółów.

Marsipobranchii, Torboskrzele.

Pierwszy rząd, nazwany Hyperotreta, obejmuje nieliczne gatunki, żyjące w oceanach, z tych tylko jeden gatunek, mianowicie *Myxine glutinosa* L. znajdujący bywa w granicach państwa rosyjskiego, u wybrzeży Murmańskich oceanu Lodowatego.

Do drugiego rzędu, Hyperoartia, należą Minogowate, Petromyzonidae, albo Petromyzontidae (petros = kamień, myzao = przysysam się. Nazwa pochodzi stąd, że dorosłe okazy przysysają się często do kamieni). Minogowate podzielono na 11 rodzajów, mianowicie 1) *Bathymyzon* Gill., 2) *Oceanomyzon* Fowler, 3) *Petromyzon* L., 4) *Caspiomyzon* Berg., 5) *Eudontomyzon* Regan., 6) *Ichthyomyzon* Gill., 7) *Entosphenus* Gill., 8) *Lampetra* Gray, 9) *Mordacia* Gray, 10) *Geotria* Gray, 11) *Exomegas* Gill. Gatunki ośmiu pierwszych rodzajów, zamieszkują północną półkulę, trzech ostatnich półkulę południową.

Rozmieszczenie minogowatych po wodach słodkich i słonych pasa umiarkowanego północnej i południowej półkuli jest prawie powszechne. W pokładach geologicznych szczątków właściwych tych ryb nie znaleziono dotąd.

Gatunek *Palaeospondylus gunni* Traquair, odkryty w roku 1890, w pokładach dolno-dewońskich Anglii, uznawany był początkowo za przedstawiciela działu krążkoustych, wszakże następnie przekonano się, że to jest forma pierwotna ryb, bo łączy w sobie jakoby cechy Torboskrzelich, Żarłaczy i Dwudysznych.

Na całym obszarze państwa rosyjskiego są trzy rodzaje Minogowatych reprezentowane, czwarty rodzaj, znajdzie się prawdopodobnie na wschodnich granicach państwa. Unas w kraju mamy gatunki, należące do dwu rodzajów tylko. Cechy wyróżniające cztery rodzaje, mające swoich przedstawicieli w państwie rosyjskiem, są następujące:

I. Na górnej krawędzi otworu paszczowego, umieszczone są dwa zęby ostre, tuż obok siebie stojące; przestrzeń, która je oddziela, jest daleko mniejsza, niż wysokość zębów. Na dolnej krawędzi otworu paszczowego 7—9 zębów ostrych.

Rodzaj 1. *Petromyzon* L., Minogi morskie.

II. Na górnej krawędzi otworu paszczowego, umieszczone są dwa zęby, znaczną przestrzenią od siebie oddzielone; przestrzeń, która je oddziela, jest większa, niż wysokość zębów. Na dolnej kra-

wędzi otworu paszczowego 6 — 8, albo 7—9 zębów ostrych, lub tępych.

Rodzaj 2. Lampetra Gray, Minogi rzeczne.

III. Na górnej krawędzi otworu paszczowego, mieści się tylko jeden ząb, niski, tępy. Na dolnej krawędzi 5 niskich, tępych zębów.

Rodzaj 3. Caspiomyzon Berg, Minog kaspijski.

IV. Na górnej krawędzi otworu paszczowego 3 ząbki. Mianowicie pomiędzy dwoma ząbkami jednakiej wielkości, blisko siebie stojącymi, wyrasta mały ząbek, klinowato wciśnięty pomiędzy temi. Na dolnej krawędzi 7 — 9 zębów.

Rodzaj 4. Entosphenus Gill., Minog klinoząb (sphen = klin).

Pomimo to, że Minogi są w Europie pospolite, że je łowią milionami po rzekach, że w wielu krajach jak np. we Włoszech, Francji, Rosyi i t. d., stanowią ważny przedmiot handlu i przemysłu rybackiego, jednakże biologia tych ryb, pozostaje aż do ostatnich czasów niedokładnie poznana. Najwięcej wiemy o naszym Minogu strumieniowym, Lampetra Planeri Bloch. Rozwój jego zbadał dr. August Müller w Berlinie w r. 1856.

Dr. B. Dybowski.

(C. d. nast.).

NAJNOWSZE POJĘCIA O BUDOWIE ATOMÓW.

(Ciąg dalszy).

Drogę do rozwiązania tego pytania znaleziono, skoro Kaufman wykazał, że stosunek ładunku do masy cząstek promieni katodalnych zależy od szybkości cząstek. Przyjmując, że z rozważanych dwu wielkości ładunek zostaje niezmienny, a zmienna jest tylko masa, można z doświadczeń Kaufmana wywnioskować, że masa cząstek rośnie z wzrastającą szybkością. Zmiana masy staje się znaczną wprawdzie dopiero wtedy, gdy szyb-

kość cząstek jest bardzo bliska szybkości światła. To też Kaufman nie używał do swych doświadczeń cząstek promieni katodalnych, otrzymanych drogą wyładowania w rurach, lecz promieni β wyrzucanych podczas przemian ciał promieniotwórczych, różniących się od zwykłych promieni katodalnych tylko swą daleko większą szybkością. Wynik był zupełnie nowy, nie spotykano wprawdzie mas zmiennych z szybkością. Rozważanie teoretyczne wykazuje jednak, że dla masy pochodzącej od ładunku elektrycznego, posiadającej, jak wyżej wspomniano, w razie bardzo małej szybkości wartość $\frac{2}{3} \frac{e^2}{a}$, należy oczekiwać przyrostu wobec zwiększonej szybkości. Jeżeli więc przyjmujemy, że masy pochodzenia nieelektrycznego są niezależne od szybkości, to wynik doświadczeń Kaufmana, że dla promieni katodalnych masa jest od niej zależna, zmusza do wniosku, że dość znaczna część tej masy pochodzi od ładunku cząstek. Na podstawie pewnych założeń można było obliczyć, w jakim stopniu zmieniać się musi masa elektromagnetyczna cząstki ze zwiększeniem szybkości. Porównanie z wynikami Kaufmana wykazało, że masa cząstek promieni wzrasta w przybliżeniu w tej mierze z wzrastającą szybkością, jak to wykazuje rachunek dla części masy, pochodzącej wyłącznie od ładunku. Stąd wniosek, że wogóle cała masa cząstki promieni β pochodzi od ładunku tej cząstki. Jeżeliby ta cząstka posiadała obok masy elektromagnetycznej jeszcze jaką inną od szybkości zależną, to całkowita masa musiałaby wzrastać ze zwiększeniem szybkości wolniej, aniżeli wymaga wspomniany rachunek. Jeżeli więc cała masa cząstki promieni katodalnych pochodzi od jej ładunku, to, oczywista, nie z niej nie pozostanie, gdy ją tego ładunku pozbawimy, cząstka ta nie jest zatem nowym atomem elektrycznie naładowanym, lecz jest samym ładunkiem, atomem wolnej elektryczności odjemnej. Cząstkę tę nazwano elektronem. Całkowita masa elektronu pochodzi od jego ładunku; z wyżej podanej formuły dla masy elek-

tromagnetycznej $m = \frac{2}{3} \frac{e^2}{a}$, znając wielkość masy ładunku, możemy obliczyć promień a : znajdziemy $a = \frac{2}{3} \frac{e}{m} \cdot e = 1.9 \times 10^{-13}$, gdy tymczasem promień zwykłych atomów wynosi około 10^{-8} . Należy tu jednak wtrącić następującą uwagę. Wniosek, że masa elektronów jest pochodzenia wyłącznie elektromagnetycznego, opiera się na założeniu, że tylko taka elektryczna masa zależy od szybkości. Panująca obecnie nad myślą fizyczną zasada względności uczy jednak, że wszelka masa bez względu na pochodzenie wzrasta w miarę wzrastania szybkości i to w tym samym stosunku, jaki niezależnie od wspomnianej zasady obliczono dla masy elektrycznej, a znaleziono doświadczalnie dla masy elektronów. Zasada względności czyni więc wniosek powyższy niepewnym. Jednakowoż przypuszczenie ma tyle stron dodatnich, że byłoby zupełnie bezcelowem porzucić to przypuszczenie. Z drugiej strony zyskuje na przejrzystości wspomniany wynik założeń teorii względności, że każda masa jest od szybkości zależna, to też, jak później jeszcze wyjaśnimy, prawdopodobnie każda masa materialna jest pochodzenia elektromagnetycznego.

W promieniach katodalnych poznano zatem poraz pierwszy atomy wolnej elektryczności, posiadające masę 1800 razy mniejszą, niż masa atomu wodoru, a promień 100 000 razy mniejszy niż promień atomów zwykłych. Uprawniało to do przypuszczenia, że może te tak małe cząstki są właśnie pramateryą, z której wszystkie pierwiastki się składają i że może wszelka masa materialna, podobnie jak masa elektronów, jest pochodzenia elektromagnetycznego. Dalszy rozwój badań wykazał, że tak jest zapewne w rzeczywistości. Zasadnicze znaczenie w tych badaniach miało zachowanie się promieni katodalnych wobec materii.

Jedną z najciekawszych własności promieni katodalnych jest zdolność przenikania grubszych warstw materii i to z tem większą łatwością, im większą posiadają szybkość; najszybsze z nich, pro-

mienie β radu, można łatwo jeszcze wykryć po przejściu przez blachę glinową grubości 1 mm.

Są dane, których nie możemy tutaj bliżej rozpatrywać, przemawiające za tem, że cząstki te podczas przejścia przez materię są zdolne poruszać się nietylko w przestrzeniach wolnych między atomami, lecz że są w stanie i atomy same przenikać. Można się więc było spodziewać, że zachowanie się ich podczas przejścia przez atomy, pozwoli wejrzeć bliżej w budowę tychże.

Odpowiednie badania wykazały, że z chmury cząstek promieni katodalnych bynajmniej niewszystkim się udaje przejść przez daną nawet bardzo ciekłą warstwę materii. Część promieni zostaje zatrzymana, jak się mówi absorbowana, inna część zostaje odchylona z pierwotnego prostoliniowego kierunku, czyli rozproszona.

Lenard, porównyując różne substancje co do ich działania na promienie katodalne, wykazał bardzo proste prawo: Równe ilości wagowe rozmaitych substancyj, począwszy od rozrzedzonego wodoru gazowego, skończywszy na złocie metalicznem, wykazują w przybliżeniu jednakowe absorbujące oraz rozpraszające oddziaływanie na promienie katodalne.

Działanie równej liczby atomów, a więc też i pojedynczych atomów rozmaitych pierwiastków, jest w przybliżeniu proporcjonalne do ciężaru atomowego. To prawo, odkryte przez Lenarda, wskazuje wyraźnie, że to, co w materii działa na promienie katodalne, znajduje się w różnych atomach w ilościach proporcjonalnych w przybliżeniu do ciężaru atomowego.

Cóż oddziaływa więc w atomach na cząstki promieni katodalnych? Jak widzieliśmy, cząstka ta jest tylko wolnym odjemnym ładunkiem elektrycznym. Na ruchy jej mogą więc wpływać tylko: pole elektryczne lub magnetyczne. Ponieważ jednak i pole magnetyczne sprowadza się do ruchu elektryczności, wynika stąd, że atom, choć nazewnętrz neutralny, zawiera wewnątrz ładunki elektryczne i między niemi pola elektryczne. Z opisanego

zachowania się różnych atomów względem promieni katodalnych można też wnioskować, że cięższe atomy posiadają większe wewnętrzne ładunki i silniejsze pola, niż lżejsze.

W jaki sposób należy wyobrażać sobie te pola elektryczne wewnątrz atomów o promieniu 10^{-8} cm? Co to za ładunki odjemne i dodatnie, pomiędzy którymi przebiegają linie sił pola elektrycznego?

To były i są jeszcze najważniejsze pytania, które badaniu budowy atomów pozostają do rozstrzygnięcia.

Część tego problemu daje się łatwo rozwiązać, gdyż wolną elektryczność odjemną poznaliśmy już w elektronach. Stanowią one granicę podzielności elektryczności odjemnej, należy więc przyjąć, że stanowią w atomach odjemne końce ich pól elektrycznych. Wielkość elektronów odjemnych, których promień wynosić ma około 10^{-13} cm, odpowiada wyobrażeniu, że stanowią one część składową daleko większych atomów. Rzeczywiście, takie elektrony otrzymać można ze wszystkich atomów. Podczas wyładowań otrzymuje się je, jako promienie katodalne, niezależnie od tego, z jakiego materiału katoda jest zrobiona. Różne ciała emitują elektrony, gdy się je oświetli, lub też podda działaniu promieni Röntgena albo promieni substancyj radioaktywnych. Także przez ogrzanie metali i innych ciał do wysokiej temperatury otrzymać można elektrony odjemne. Podczas przemian ciał promieniotwórczych zostają one wyrzucane. Ostatnio udało się wykazać emisję elektronów negatywnych podczas niektórych reakcyj chemicznych. Najlepszym jednak dowodem, że elektrony, jako takie, znajdują się w atomach, jest niezawodnie odkrycie Zeemana. Znalazł on mianowicie, że jeżeli ciało świecące poddamy działaniu silnego pola magnetycznego, długość fali światła wysyłanego zostaje zmieniona. Na zasadzie założenia, że światło wywołane zostaje przez drganie naładowanych elektrycznością cząstek wewnątrz atomów ciała świecącego, Lorentz wykazał, że z wielkości zmiany długości fali można obliczyć stosunek ładunku do masy drgającej cząst-

ki. Obliczenie pomiarów Zeemana dało dla tej wielkości 10^7 J. E. M., co odpowiada zupełnie stosunkowi ładunku do masy elektronów w promieniach katodalnych. Z doświadczeń Zeemana można było też wywnioskować, że chodzi tu o cząstki odjemnie naładowane. Można zatem uważać za fakt pewny, że odjemne końce pól, znajdujących się w atomach, są dane przez elektrony odjemne, i że emisję światła w wielu przynajmniej razach przypisać należy drganiom tych elektronów wewnątrz atomów.

Atom jest jednak obojętny, należy więc przyjąć, że oprócz elektronów odjemnych zawiera elektryczność dodatnią. Dochodzimy tu do najtrudniejszej części problemu budowy atomów, do pytania o istocie tej elektryczności dodatniej. Najprościej byłoby przyjąć, że elektryczność dodatnia z wyjątkiem znaku swego ładunku niczem się nie różni od elektryczności odjemnej. Należałoby jednak wtedy oczekiwać, że podobnie jak w przypadku elektryczności odjemnej, elektrony dodatnie o bardzo małej masie dadzą się też oddzielić od materji. Pomimo wielu prób, nie udało się jednak znaleźć dodatnio naładowanej cząstki o masie mniejszej, niż masa atomu wodoru. Ponieważ jon wodoru, który powstaje z atomu wodoru przez stratę elektronu odjemnego, jest najlżejszą cząstką dodatnią, jaką dotąd zauważono, wypowiedziano z różnych stron przypuszczenie, czy nie przedstawia on dalej niepodzielnego elektronu dodatniego. Przypuszczenie to nie zgadza się jednak z faktem, że takie dodatnio naładowane atomy wodoru, jak tego dowiodło badanie promieni kanałowych, mogą być źródłem promieniowania świetlnego. To wskazuje, że jon wodoru jest układem złożonym, gdyż luźny elektron nie może wykonywać drgań oczywiście.

Istota elektryczności dodatniej jest więc dla badania doświadczalnego niedostępna, musi zatem być pozostawione fantazyi poszczególnych badaczy wytworzenie o jej istocie odpowiedniego wyobrażenia. To też w rozmaitych poglądach, jakie o jej istocie wypowiedzia-

no, leży główna różnica między różnymi modelami atomu.

Zauważyć jednak można pewien wspólny rys we wszystkich wygłoszonych teoriach. Z całą pewnością wiadomo, że w atomach znajdują się elektrony odjemne. Z neutralności atomu, jak to już było powiedziane, wynika istnienie w nim elektryczności dodatniej. Oprócz tych dwu składników nic więcej w atomach dotychczas nie znaleziono. Jest zatem zrozumiałym dążeniem wszystkich teoryj przedstawić atom jako zbudowany tylko z tych dwu elektryczności: z tego jednak wynika żądanie, aby z masy elektryczności dodatniej i odjemnej wywieść można było najważniejszą cechę atomu, jego masę.

Zobaczmy, o ile to się osiągnąć udało.

Jednym z pierwszych, który się zajmował budową atomu z elektryczności, był fizyk angielski J. J. Thomson. Opracowując ten problemat, Thomson mniej wagi przywiązywał do tego, aby jego model był najbardziej prawdopodobny, niż głównie, aby przez wprowadzenie możliwie prostych założeń można było kwestę ująć matematycznie. Thomson przyjmuje, że w kulistym atomie elektryczność dodatnia jest jednostajnie rozmieszczona, jej średnica odpowiada zatem średnicy atomu. Elektrony odjemne znajdują się wewnątrz kuli elektryczności dodatniej, w której mogą się swobodnie poruszać. Ładunek kuli elektryczności dodatniej równa się sumie ładunków elektronów odjemnych.

Siła przyciągania, jaką elektryczność dodatnia na elektrony wywołuje, dąży, aby je skupić w środku kuli; temu przeciwdziałają jednak siły odpychające między elektronami. Pozostaje zatem pytanie, w jakim ugrupowaniu elektronów wewnątrz dodatniej kuli otrzymamy równowagę, wobec której siły przyciągające i odpychające, działające na każdy elektron, są w równowadze. Dla tego wyliczenia przyjęto, że elektrony odpychają się według prawa Coulomba, oraz, że zostają przyciągane ku środkowi kuli z siłą proporcjonalną do odległości ich od tego środka.

Ażeby nie utrudniać analizy matematycznej, Thomson przyjmuje, że elektrony nie są rozmieszczone w przestrzeni, lecz znajdują się w jednej płaszczyźnie, przechodzącej przez środek kuli dodatniej. Należy jednak wtedy założyć, że elektrony ulegają w tej płaszczyźnie prędkiemu ruchowi obrotowemu dookoła osi prostopadłej do płaszczyzny, gdyż w przeciwnym razie, w przypadku większej liczby elektronów, takie ugrupowanie w jednej płaszczyźnie nie mogłoby być trwałe. Wychodząc z wyżej wspomnianych założeń, Thomson jako główny rezultat swego rachunku otrzymał, że elektrony układają się wewnątrz dodatniej kuli na pierścieniach współśrodkowych. Liczba pierścieni jest tem większa, im większa jest liczba ogólna elektronów. Elektrony w ilości aż do 5 dają jeden pierścień. W razie 6 elektronów 5 z nich znajduje się w pierścieniu zewnętrznym, a jeden w środku. W razie 10 elektronów dwa są w pierścieniu wewnętrznym, i jeśli przejdziemy w ten sam sposób aż do 17 elektronów otrzymamy 3 pierścienie. Wobec 32 elektronów nie wystarczają i 3 pierścienie, dla 49 trzeba przyjąć już 5 i t. d. Zaprowadziłoby nas zbyt daleko rozpatrywanie, jak Thomson na podstawie swojego modelu tłumaczy pewne własności rzeczywistych pierwiastków, jako to: wartościowość, charakter elektrochemiczny, stanowisko w systemie peryodycznym i t. d.

Dr. Kazimierz Fajans.

(Dok. nast.).

TEORYA TROPIZMÓW ZWIERZĘCYCH W ŚWIETLE NOWSZYCH POSTĘPÓW WIEDZY.

(Dokończenie).

Zarzuty czynione teorii tropizmów podzielić możemy na teoretyczne i doświadczalne.

Pierwsze podjęte głównie przez psychologa genewskiego E. Claparédea,

z którego nazwiskiem czytelnicy spotykali się zapewne już nieraz.

Zarzuty ujął w szereg następujących pytań ¹⁾:

„Czy tropizmy istotnie są aktywnościami organizmu, jak to nam mówią, to znaczy, czy stanowią one naturalny sposób zachowywania się tych zwierząt, czy też są tylko ruchami sztucznymi, t. j. wynikami okoliczności innych niż te, które napotykają w swem życiu codziennem?...

...„Jeżeli w istocie tropizmy są prawdziwymi aktywnościami organizmu, dwa nowe powstają pytania: a) albo te ruchy tropizmowe są szkodliwe dla zwierzęcia i jak wtedy wytłumaczyć, że gatunek posiadający je nie pozbędzie się ich?; b) lub też tropizmy są pożyteczne i wtedy—jak objaśnić te przystosowania, jak podobne użyteczne procesy mogły powstać?“

Oto pytania zadane przez znakomitego psychologa, na które według niego nie zdołano mu dotychczas odpowiedzieć. Zdaje mi się, że odpowiedź dość wyraźna wynika z prac Loeba, a w szczególności Bohna.

Otóż, przede wszystkim, tropizmy są faktycznie aktywnościami organizmu, a nie sztucznymi ruchami, z dwu względów: 1) że elementy, charakteryzujące tropizmy odnajdujemy drogą obserwacji u zwierząt w warunkach zupełnie naturalnych (obserwacje nad *Convoluta*, *Littorina* i t. d.); 2) że też same zwierzęta umieszczone w warunkach sztucznych wykazują takie same odczyny jak i w warunkach naturalnych.

Ruchy tropizmowe mogą być i pożyteczne i szkodliwe. Profesor Claparède stoi tu na stanowisku finalistów, rozpatrując organizm z punktu widzenia pożytku, jaki mu przynoszą jego organy i funkcje. Biologia współczesna musi się pozbyć tego stanowiska. Organizm według koncepcji Mendla, przyjętej przez Loeba i Bohna, nie jest czemś zbudowanym dla jakiegoś pożytku, dla jakiegoś

celu: jest on sumą cech mniej lub więcej niezależnych, pożytecznych, obojętnych i szkodliwych.

Finaliści, dopatrujący się wszędzie w naturze pięknej harmonii, ślepi pozostają na dysonanse, których pełno jest w instynktach i aktach zwierzęcych.

Ileż to aktywności napotykamy zupełnie zbytecznych, bezcelowych. Wyżej wzmiankowane ruchy Ranatra po pokręcaniu ich na kawałki, na cóż im się mogą przydać? Albo galwanotropizm, właściwy wymoczkom, też przecież żadnego pożytku nie może mieć dla organizmu, z tej choćby przyczyny, że nie napotykają w swem środowisku podobnych prądów galwanicznych. Istnienie tego tropizmu poprostu wypływa z chemizmu danego wymocзка.

Więcej, wiele t. zw. instynktów przeprowadza zwierzę o śmierć. Mniemana ciekawość np., która każe lecieć ćmom do ognia, jest przyczyną zguby wielu bardzo osobników. Gdzież tu więc celowość reakcji?

Inni znów przeciwnicy szkoły Loeba, jak Hachet-Souplet ¹⁾, właśnie jako zarzut podnoszą tę fatalność reakcji, cechującą tropizm. P. Hachet-Souplet twierdzi, że gdyby psychiczna działalność zwierzęcia, warunkowana była tropizmami, to życie zanikłoby na ziemi: „tropizm prowadziłby zwierzę na śmierć“. Bezwątpienia, wiele tropizmów, rzeczywiście, prowadzi zwierzę na śmierć. Ale od rozumowania podobnego, jak pana Hachet-Soupleta, z pewnością zabezpieczy nas zwrócenie uwagi na pobudliwość różnicową.

Mówiliśmy już, że tropizm nigdy, a przynajmniej w niezmiernie rzadkich przypadkach występuje w swej czystej postaci. Zawsze połączony jest z pobudliwością różnicową, a u zwierząt wyżej uorganizowanych — z pamięcią asocya-

¹⁾ Hachet - Souplet B. La g n se des instincts. Paryż, 1912, str. 327. Ksi zka, o której E. Rabaud wyraził się w jednym z numerów „Biologica“, że nie chce on swą krytyk  powiedziec, że w niej niema interesujących rozdziałów, gdyż do takich należy... rozdział napisany przez H. Jenningsa.

¹⁾ E. Clapar de. Point de vue physico-chimique et point de vue psychologique. Scientia I—III, 1912.

cyjną. Pamiętamy, że jednym z elementów, charakteryzujących ten sposób aktywności było raptowne cofnięcie się zwierzęcia pod wpływem zmiany w intensywności podniety. Ten ruch właśnie w wielu razach, choć niezawsze, broni organizm przed zgubą.

Niepodobna jednak zaprzeczyć, że większość czynności zwierzęcych posiada wszelki pozór pożytku i celowego przystosowania. Tłumaczyć to należy selekcją, działającą jednak nie między ruchami tego samego rodzaju aktywności, lecz między jej różnymi stopniami, t. j. tropizmami, pobudliwością różnicową i procesami asocjacyjnymi. Jasnym jest, że te ostatnie, będąc najbardziej odpowiadającymi czynnościom zwierzęcia i warunkom, w których się znajduje, wyrugują stopniowo pozostałe aktywności. I to jest ta pozorna adaptacja aktów zwierzęcych.

Zarzuty natury eksperymentalnej byłyby dla nas ważniejsze. Tych dostarcza nam między innymi p. Hachet-Souplet.

Już z określenia tropizmu wynika, że ten ostatni, będąc aktywnością, wypływającą z chemizmu danego organizmu, nie może być nabyty drogą nauki. Istnienie tropizmu warunkuje już sam chemizm organizmu. Stwierdza się to zresztą choćby na głębinowych skorupiakach, które choć nigdy światła nie widziały, odznaczają się przecież dodatnim fototropizmem.

Ale p. Hachet-Souplet nie zdaje sobie dokładnie sprawy z takiego postawienia kwestyi i jako dowód, obalający poprzednie rozumowanie podaje następujące doświadczenie.

Zapomocą tresury, p. Hachet - Souplet tak przyzwyczaił gołębia, że ilekroć było mu zaświecić lampę, gołąb zawsze kierował się ku niej (początkowo jako przyjęte sypano mu ziarno, później i to było zbyteczne).

Ale spróbujmy zastosować tu kryteria tropizmów, a zobaczymy, że dowód nie wytrzyma krytyki. Gdybyśmy postawili dwie lampy zapalone, to czy p. Hachet - Souplet przypuszcza, że gołąb skieruje się po przekątnej? Nie, on pofrunie do

jednej lub drugiej lampy. Więc gdzież tu tropizm?

Następnie badacz powyższy wspomina, że kraby choć są względnie nisko zorganizowane, mogą się jednakże czegoś nauczyć. Słusznie, ale temu nikt nie przeczy, owszem, nieraz Bohn i Loeb występowali przeciw Bethemu, który odmawiał niższym zwierzętom zdolności do nauczenia się czegoś. Zresztą ciż sami dwaj uczeni przypisują wielką rolę pamięci asocjacyjnej u tej grupy zwierząt.

Do krytyki teorii tropizmów jednak wzięli się ludzie bardziej powołani, którzy na obserwację odpowiadają obserwacją, a na doświadczenie — doświadczeniem. Takim człowiekiem, który pomógł w znacznej mierze postawieniu kwestyi na właściwej drodze, choć sam popadł w drugą ostateczność, jest znakomity zoolog amerykański Jennings.

Teoria Jenningsa (teoria prób i błędów).

Zjawiska psychiki zwierzęcej, widziane tylko pod kątem tropizmów, wywierają wrażenie czegoś bardzo powierzchownego. Życie zwierzęcia poddaneby zostało pewnym regułom niewolniczym. Żaden akt nie mógłby nastąpić bez wpływu jakiegoś bodźca zewnętrznego.

Tymczasem już powierzchowna obserwacja niższych, nawet jednokomórkowych istot, zdawałoby się, pozwala nam na wydanie sądu wręcz przeciwnego. Obserwując jakiegokolwiek wymoczek, zdziwieni jesteśmy tą jego różnorodnością ruchów. Paramaecium ruchami swojemi przypomina kulę bilardową, która przelatuje z jednego końca stołu do drugiego, odbija się pod kątem, uderza w inne miejsca i t. d. Conocphytus (wymoczek) zatacza koła w pogoni za pożywieniem; Euglena (wiciowiec), opatrzona biczkiem wykonywa podwójne ruchy, nakształt śruby: wokół swej osi i postępuje. Każdy z nich zdaje się mieć pełną swobodę w przebieganiu dróg w poszukiwaniach pożywienia. Śladu tu nie widzieć tej fatalności tropizmu.

To też Jennings, z niezwykłą cierpliwością i dokładnością obserwujący za

chowywanie się („behavior“, „comportement“) pierwotniaków nie mógł pogodzić się z myślą „simplicity“ teorii tropizmów i po dość szczegółowej krytyce stworzył własną teorię.

Bez wątpienia olbrzymi wpływ na jej ukształtowanie wywarły doświadczenia Kinnemana nad dwiema małpami z rodzaju *Macacus Rhesus*.

Postawiono przed nimi 6 naczyń, różnych kształtów, lecz tej samej objętości, oblepionych zewnątrz i wewnątrz czarnym papierem. W jednym z nich umieszczono pożywienie. Małpa zbliżała się na chybił trafił do któregośkolwiek z naczyń i oczywiście, zależnie od przypadku, trafiła lub nie na pożywienie. Odsuwano ją wtedy i po pewnym czasie znów puszczano. Okazało się, że z wzrastaniem ilości prób, wzrastała i ilość wypadków udanych, aż w końcu małpa odrazu odnajdowała pożywienie. Wtedy przenoszono to ostatnie do naczynia innego kształtu i znowu powtarzano doświadczenie. Ilość prób, ugrupowana była w parę seryj po 30 w każdej.

Samiec na 30 prób w	I seryi,	II,	III,	IV,	V
Naczynie czworoboczne:	19	27	29	—	—
„ cylindryczne	11	29	26	29	30
„ eliptyczne	10	21	29	—	—

Następuje tu więc typowa selekcja ruchów. Z początku, próby we wszystkich kierunkach, później ruchy nieużyteczne zostają wyeliminowane, aż pozostaje jeden ruch, ten pożyteczny, prowadzący do pożywienia.

Zupełnie w taki sam sposób postępuje wymoczek (*Oxytricha fallax*). Umieścimy go w kropli wody, na wydrążonym szkiełku przedmiotowym, ogrzewając wodę z jednej strony tak, aby jedno tylko przejście pozostawić wymoczkowi do wody chłodnej. Z początku pływać będzie w różne strony, to zbliży się do części chłodniejszej, to do cieplejszej, to nawet do najbardziej ogrzanej. Ale stopniowo zauważyć można pewną tendencję do porzucenia tych ruchów zbytecznych—częściej natomiast powtarzać się zaczynają ruchy, zapewniające zwierzęciu bezpieczeństwo. Wreszcie po wykonaniu wielu

prób znajduje dla siebie odpowiednie miejsce.

Analiza eksperymentalna wykazuje, że gra tu rolę nie jeden jakiś czynnik, ale cały kompleks.

W naszym przykładzie Jennings uważa za stosowne wyróżnić conajmniej następujące składniki: 1) zmiana warunków ¹⁾ zewnętrznych, popychająca organizm do poruszenia się; 2) aktualny stan fizyko - chemiczny organizmu; 3) należy wreszcie zwrócić uwagę na to, że zwierzę posiada specjalną tendencję do danego kierunku, wynikającą z jego budowy. U wymocзка budowa ciała jest jednym z najważniejszych czynników: zwierzę posuwa się naprzód to wraca, niezdając sobie pozornie sprawy z kierunku, z którego promieniuje ciepło.

„U psa, możnaby tego dowieść, budowa ciała niemniejszą gra rolę w kierunku ruchu lecz i inne czynniki wewnętrznej natury, a zależne od wpływów ancestralnych mają jeszcze ważniejsze znaczenie“.

...„Kierunek ruchu jest więc większość czasu określaną przez zmiany wewnętrzne, wywołane zmianami natury zewnętrznej, które, trwając dłużej, hamowałyby proces fizjologiczny. Zmiany zewnętrzne, niemające tego skutku zahamowania mniej lub więcej szybkiej funkcji fizjologicznej, nie wywołują reakcji. Jako konsekwencję, próby zwierząt uważać można za metodę fizjologicznej regulacji“.

Oto teoria, którą uważa się za przeciwstawienie teorii tropizmów.

Jennings zarzuca szkole Loeba jednostronność w pojmowaniu zjawisk i niezupełność w ich przedstawieniu. Dla tego autora to, co zwiemy tropizmem, jest tylko kolektywną nazwą szeregu reakcyj, którym orientacja nadaje najważniejszy charakter ²⁾.

¹⁾ Hachet-Souplet loc. cit. Rozdział pisany przez Jenningsa.

²⁾ „Tropism is a convenient descriptive and collective term for reactions in which orientation is a prominent feature“. Jennings H. S. Rapport au VI congrès international de psychologie. Genewa 3—7 sierpnia 1909.

Już sama nazwa teorii, a zresztą i wciąż używany przez jej autora termin: „próby i błędy“ wzbudziły wśród mechanistów szereg protestów. Uderzano na to, że Jennings, mówiąc o próbach i selekcji ruchów, z góry przypuszcza już świadomość wyboru. Zwierzę, czując, że w danym środowisku jest zagrożono, szuka świadomie innego dogodniejszego. W każdym razie próbuje, udaje mu się to w końcu, a raz natrafiwszy na właściwą drogę postępuje już dalej.

Tak przynajmniej rozumiano zoologa amerykańskiego. Jennings jednak zaczął protestować przeciwko podobnemu pojmowaniu jego teorii, wyjaśniając, że ma tylko na uwadze ową metodę regulacji fizjologicznej, wszelkie zaś kwestye świadomości pozostawia na uboczu. Wyraźnie zaznaczył ponadto, że teorii swej nie uważa ani za poparcie istnienia świadomości, ani też za zaprzeczenie tego, co doświadczalnie nie może być ujęte.

W każdym jednak razie i sama idea selekcji ruchów nie ostaje się przed krytyką, bo cóż będzie tym czynnikiem, ją warunkującym? O tem Jennings nie wspomina.

Zresztą tam, gdzie tropizm występuje w dość silny sposób, tam selekcji niema—tam zwierze podąża po linii prawie prostej. Wprawdzie dobór istnieje, ale nie pomiędzy samymi ruchami lecz pomiędzy rodzajami aktywności. O takiej tylko selekcji może być mowa.

Więc cóż znaczą fakty zaobserwowane przez Jenningsa, cóż znaczą te skomplikowane ruchy zwierząt?

Otóż fakty te pozostaną bez zaprzeczenia i wielką to jest zasługą powyższego badacza, że zwrócił uwagę na to, że nie jeden czynnik gra tu rolę, ale cały ich kompleks. Ten fakt szkoła Loeba zdawała się przeczołgać lub też niedostatecznie uwzględniać.

Obecnie jednak i pod tym względem zmieniło się i braki zapełniono. Stąd powstał przedewszystkiem nacisk, jaki położono na „stany fizjologiczne“, rytmy życiowe, orientację nie tylko względem linii siły ale i jej płaszczyzny. Uwzględ-

niono wreszcie i to, na co Jennings taki kładł nacisk: budowę ciała.

To też w szczególności Bohnowi udało się, zastosowując wszystkie te czynniki, sprowadzić przypadki, obserwowane przez Jenningsa do reguł pobudliwości różnicowej i tropizmów.

Witold Stefański.

Akademia Umiejętności.

III. Wydział matematyczno-przyrodniczy.

Posiedzenie dnia 7 kwietnia 1913 r.

Przewodniczący: Czł. Nap. Cybulski.

(Dokończenie).

Czł. A. Prażmowski przedstawia własną rozprawę p. t.: „O jądrach komórkowych bakteryj“.

Stwierdziwszy w roku 1911, że *Azotobacter* posiada prawdziwe jądra komórkowe, które odżywiają się, wzrastają, dzielą i we wszystkich procesach życiowych komórki, zwłaszcza w wegetatywnem i fruktyfikatywnem rozmnażaniu komórek rozstrzygający biorą udział, p. P. starał się w dalszym ciągu zbadać, czy i inne bakterye mają takie same jądra komórkowe, jak one zachowują się i jaką rolę w życiu tych bakteryj odgrywają. Pobudką do podjęcia tych badań były studia morfologiczne i fizjologiczne nad szeregiem bardzo rozpowszechnionych, ale mimo to morfologicznie mało znanych i niedostatecznie zbadanych bakteryj. W pracy niniejszej p. P. zdaje sprawę tylko z kilku zbadanych morfologicznie i cytologicznie gatunków, w szczególności: *Bacterium fluorescens*, *Nitrobacter*, *Nitrosomonas* i *Streptococcus acidilactici*, poprzedzając treściwy ich opis uzupełniającemi badaniami nad jądrami komórkowemi *Bacillus amylobacter*, *B. tumescens* i częściowo nad azotobakterem. P. Pr. udowadnia, że wszystkie badane bakterye mają takie same jak azotobakter jądra komórkowe, które w okresie wegetatywnego rozmnażania się komórek tak samo się zachowują, a tylko w okresie owocowania okazują pewne niezasadnicze różnice, zależnie od tego, czy dana bakteria tworzy zarodniki wewnętrzne, czy inne formy spoczynkowe. W okresie zarodników jądra komórkowe bakteryj znajdują się w stanie rozpuszczenia i zmieszania z treścią plazmatyczną zarodka, a wyosobniają się jako jądra indywidualne w okresie kiełkowania

i utrzymują w tym stanie przez cały okres życia wegetatywnego.

Czł. Nap. Cybulski przedstawia rozprawę p. Fr. Czubalskiego p. t.: „Wpływ adrenaliny na charakter prądów czynnościowych w mięśniach“.

Prace pp. Abelousa i Langloisa, p. Albanese i p. Radwańskiej stwierdziły zależność pomiędzy zdolnością do pracy mięśniowej a obecnością w ustroju nadnerczy, a w szczególności adrenaliny. P. Cz., chcąc bliżej wejrzeć w istotę tego zjawiska, zastosował do badań galwanometr strunowy Einthovena. Badania prowadził na żabach. Robił początkowo zdjęcia prądów czynnościowych z jednego mięśnia łydkowego żaby normalnej, następnie wypalał tej żaby nadnercza i po kilkunastu lub kilkudziesięciu godzinach robił zdjęcie z mięśnia łydkowego drugiej łapki. W ten sposób wykonane doświadczenia doprowadziły do następujących wniosków. Po usunięciu nadnerczy zmniejsza się nadzwyczajnie pobudliwość nerwów ruchowych, aparat nerwowo-mięśniowy bardzo szybko wyczerpuje się; co najciekawsze, zanika zupełnie II faza prądów czynnościowych. Przekonał się dalej, że wśródżylne wprowadzanie roztworu adrenaliny żabom pozbawionym nadnerczy znosi wszystkie te charakterystyczne zmiany; wyprowadza stąd wniosek, że zaburzenia w ustroju pozbawionym nadnerczy są następstwem braku adrenaliny w organizmie. Opierając się na teorii prądów elektrycznych w tkankach, wypowiedzianej przez Cybulskiego, p. Cz. formułuje swój pogląd na rolę adrenaliny w pracy mięśniowej ustroju w sposób następujący. Rola adrenaliny w ustroju między innymi polega na tem, że działa ona prawdopodobnie przez nerwy ruchowe na mięśnie prązkowane, regulując w tych mięśniach procesy dysymilacji i asymilacji w okresie ich czynności, przez co umożliwia dokładniejszą i wydatniejszą pracę mięśniową.

Sekretarz zawiadamia, że dnia 14 marca b. r. odbyło się posiedzenie Komisji historii nauk matematycznych i przyrodniczych pod przewodnictwem czł. J. Rostafińskiego.

Sekretarz Komisji zawiadomił, że długo oczekiwany rękopism traktatu Marcina Biema z Olkusa († 1540) p. t. „Nova Calendarii Romani reformatio“, wypracowany przezeń w r. 1515–16 na V-te Koncylium Lateraneńskie, przybył z Florencji do Krakowa, że odpis pierwotnego chirografu (w bibliot. Jagiell. się znajdującego) został przez sprawozdawcę z florenckim rękopismem troksliwie porównany, odmianki tekstu wynotowane, tak, że w najbliższych miesiącach będzie można rozpocząć druk tego zabytku.

Prof. Adam Wrzosek przedstawił rękopism pracy botanicznej Tytusa Chałubińskiego

(1820—1889) p. n. „Zur Entwickelungsgeschichte der Spaltöffnungen“, napisanej w roku 1845 na podstawie badań drobnowidzowych wykonanych w pracowni prof. Schenka w Würzburgu. Pracę tę, nieznaną biografom Chałubińskiego, sprawozdawca znalazł w Zakopanem w domu Chałubińskiego wśród wielu jego rękopismów, zawierających przeważnie streszczenia różnych dzieł naukowych. Niewiadomo, czy praca, o której mowa, była drukowana. Zasługuje ona na uwagę, ponieważ zajmuje się zagadnieniem, mało wówczas opracowanym, stanowiąc przyczynek do historii rozwoju roślin, nauki, która zaledwie zaczynała się rozwijać w czasach, w których Chałubiński napisał rozprawę.

Tenże podaje kilka wiadomości, zaczerpniętych w aktach Archiwum uniwersytetu Jagiellońskiego, o ogrodzie i folwarku w Łobzowie, które Szkoła Główna Koronna przeznaczyła w roku 1789 na urządzenie w nich, między innymi, pola doświadczalnego, na którym uczniowie szkół średnich mogliby poznawać praktycznie rolnictwo i rzeczy, ścisły z niem związek mające.

Czł. Ludwik Birkenmajer przedstawił komunikat p. t. Wiadomość o mapie geograficznej Litwy Tomasza Makowskiego (z roku 1613) uważanej za zaginioną. Michał Wiszniewski wspomina (Hist. Lit. Polsk., VIII, str. 555) o tej mapie pokrótce i bałamutnie. Mówi, że Mikołaj Radziwiłł „ten, co podróżował do Ziemi Świętej, dał Makowskiemu Tomaszowi wyszytychować (sic!) w Nieświeżu kartę Litwy i biegu Dnieprowego, którą w roku 1613 w Amsterdamie, ale mniej dokładnie przebito, a potem na mniejszą skalę przerobiono“ i dołącza przypisek: „Magni Ducatus Lithuaniae tabula geographica. Najrzadsza z litewskich. Nie widział jej Załuski. Wzmianka o niej jest w przypisie do Mapy Rossyi, wyd. przez Gerarda Hessela“. — Źródła tej wiadomości Wiszniewski nie podał; zapewne zaczerpnął ją z Janockiego. Istotnie w dziele tego erudyty p. t. Janociana, Vol. II, str. 162, czytamy: Thomae Makowski Equitis Poloni: Magni Lithuaniae Ducatus Tabula Geographica: Lithuanicarum omnium rarissima est. Nec Episcopo Kioviensi, Josepho Andreae Comiti Zaluscio, patriorum monumentorum indagatori tanto, unquam visa: nec audita quidem fuit. Ex oriente saeculo superiore in publicum prodiit. Mentioque eius facta est ab Hesselo Gerardo in ea nota quam editae a se anno a Christo nato MDCXIV Tabulae Russiae: ex autographo Theodori Moscoviae Principis desumptae: apposuit“. — Z tego wynika, że J. A. Załuski tej mapy nie widział, ani o jej istnieniu nie słyszał; dalej, że Janocki o jej niegdys istnieniu wie-

dział z noty Gerarda Hessela; wreszcie, że Wiszniewski powtórzył rzecz niedokładnie za Janockim. Późniejszy, jak Rastawiecki w książce p. t.: „Mappografia dawnej Polski“, oraz Żegota Pauli w rękopiśmiennych do tego dziełka dodatkach (egzempl. Biblioteki Jagiell.) uważają tę kartę za zaginioną. Tymczasem tak nie jest. Bawiąc przed kilku laty w Upsali, sprawozdawca znalazł tę nadzwyczajną rzadkość w tamtejszej bibliotece uniwersyteckiej (Carolina). Jest ona naklejona na płótnie, na brzegu nieco uszkodzona, zresztą dobrze dochowana jak na 300 lat zmiennych kolei jej losów. Że ten bowiem egzemplarz dostał się do Upsali jako łup wojenny z Polski, podczas wojen szwedzkich, niepodobna o tem wątpić. Karta daje się nawijać na dwa czarne drewniane wałeczki, u góry i u dołu umieszczone. Rozmiary jej: na długość 107 cm, na szerokość 82 cm. Całość jest nieco szersza, gdyż w powyższych wymiarach pominięto szlak 5 cm szeroki, całą mapę dookoła obiegający (biały deseń na tle czarnem). Karta ta zawiera tyle różnych szczegółów zajmujących, że dokładny jej opis zajęłby nazbyt wiele miejsca. U góry, wśród tarczy herbowej wyszychowane majuskułami: Magni Ducatus | Lithuaniae | Caeterarumque Regio - | num illi adiacentium | Exacta Descriptio | , poczem reszta nadpisu minuskułami Ill^{smi} ac Excell^{smi} Principis et Dni D. Nicolai | Christophori Radziwi D. G. Olijcae ac in Nies- | wies Ducis, S. Rom. Imperii Principis in Szylo- | wic ac Mir Comitit et S. Sepulchri Hieroso- | limitani Militis etc. Opera cura et | impensis facta ac in lucem edita.—Po lewej stronie wśród eliptycznej enklawy: Amsterodami | Excudebat Guilhelmus Jans- | sonius sub signo | Solarij deaurati Anno 1613, obok czego, już na brzegu (lewym) karty minuskułami: Sculptum | apud Hesse- | lum | Gerardum; tutaj wyryty wielki, na czerwono pomalowany cykiel. U dołu, aż po prawy narożnik karty, opowiada jej twórca o Litwie, m. i. o założeniu Wilna, o chrzcie poganina Jagiełły w r. 1386, o Unii Lubelskiej r. 1569 i t. p. (widocznie dla cudzoziemców) poczem nadmienia, że w karcie tej sprostował różne mylne wiadomości i kończy, zwracając się do czytelnika: „Interim vale (lector) et hanc tantam Excell^{mi} Ducis operam in eaque continuanda maximam diligentiam et expensas, nostrum autem licet exiguum labore benevolens prosequare. Vale et fruere. T. M. Pol. Geographus“. Monogram ten (T. M.) wespół z innemi przytoczonymi szczegółami świadczy, że opisywany przedmiot jest rzeczywiście ową kartą Litwy, rysowaną (nie sztychowaną, jak utrzymuje Wiszniewski) przez Tomasza Makowskiego, polskiego geografa, tak bowiem na

karcie sam się podpisał. Po dyskusji, jaka się wywiązała, uchwalono postarać się o fotograficzną reprodukcję tej mapy. Gotowość zajęcia się tą sprawą objawił prof. dr. Fr. Fuchs.

Ks. K. Czaykowski zakomunikował rzecz p. t.: „Z historyi omyłek i kontrowersyj w dziedzinie chronologii“.

Referent zwrócił uwagę na niezgodność pomiędzy chronologami pod względem znacznych wydarzeń w odleglejszej starożytności, takich jak np. wtargnięcie Hyksosów, albo Exodus Żydów z Egiptu; co do epoki tego ostatniego faktu dziejowego różni chronologowie różnią się pomiędzy sobą o lat przeszło sześćset, naznaczając dlań daty tak różne jak 1867, 1585, 1473, 1295 i 1220 przed Chrystusem. Poszukiwania kalendaryograficzne i chronologiczne ś. p. prof. Franciszka Karlińskiego († 1906), wykonane w latach 1880 — 1882, dotychczas nieogłoszone, a tylko w głównych rezultatach referentowi ustnie niegdyś zakomunikowane, doprowadziły do ustalenia daty Exodusu na wiosnę roku 1332 przed Chrystusem. Rozpoznanie to zostało osiągnięte przez prof. Karlińskiego zapomocą szczęśliwej interpretacji kilku miejsc w księgach Starego Testamentu, niejasnych dla egzegetów biblijnych, a opartej na szeregu wykonanych przez niego obliczeń różnych zjawisk astronomicznych, wspomnianych w tychże księgach. Znalezienie tak zw. wielkiego papyrusa Harres i opracowanie go przez Eisenlohra, świeżo zaś poszukiwania d-ra Edwarda Mahlera w Wiedniu, potwierdziły w zupełności prawdziwość epoki (1332 przed Chr.), naznaczonej dla owego wydarzenia przez prof. Karlińskiego.

Czł. L. Birkenmajer złożył tymczasowy komunikat p. t.: „Wiadomość historyczna o pierwszej lunecie w Polsce“.

Na podstawie dość obszernych wzmianek i figur, znajdujących się w dwu nader rzadkich drukach belgijskich z pierwszego trzydziestolecia XVII-go wieku, sprawozdawca wykazuje, że zbudowana w roku 1609 przez Galileusza pierwsza luneta, której—mówiąc nawiasem—nieliczne zrazu modele dopiero z końcem 1610 r. i w ciągu 1611 r. poza Italię wyszły, dostała się do Polski już wcale wcześniej, w r. 1613. Jakoż istotnie znajdujemy w tym roku i w najbliższych następnych taką lunetę w Kolegium OO. Jezuitów, najpierw w Kaliszu, a nieco później, zapewne inny znowu jej model, także u Jezuitów w Poznaniu. W Kaliszu ta luneta służyła w latach 1615 — 1618 m. i. do obserwowania plam słonecznych, które to dostrzeżenia, wraz z rysunkami ich, częściowo dotychczas dotrwały. Wykonywali je tamtejsi Jezuiti, przedewszystkiem belgijczyk

Carolus Malapertius (* 1580, † 1630) — zapewne Maupertuis — który uczył nauk matematycznych i filozofii przez kilka lat z rządu w Konwiku kaliskim, a miał imię, jako poeta i matematyk, w owoczesnej literaturze nadobnej i naukowej, oraz dwaj nasi rodacy, również Jezuici, skądinąd nieznanymi: Alexius Sylvius Polonus i Simon Perovius „nostrae Societatis Calisij Mathematicus”. Obadwa nazwiska są tu widocznie zlatynizowane; prawdziwego ich brzmienia trudno jest pod tą larwą się domyśleć. Jest nadzieja, że dalsze poszukiwania rozjaśnią ten szczegół, kulturalnie ciekawy i ważny.

Komunikat tegoż referenta, p. t.: Stanisław Pudłowski, fizyk i matematyk polski XVII-go stulecia. Wiadomość tymczasowa, oraz wykład czł. J. Rostańskiego p. t.: Agnus scycticus odłożono do następnego posiedzenia Komisji.

W końcu wybrano prof. J. Rostańskiego przewodniczącym Komisji, a prof. A. Wrzowska sekretarzem jej na następne trójciecie.

Sekretarz zawiadamia, że dnia 12 marca r. b. odbyło się posiedzenie Komisji fizyograficznej, pod przewodnictwem prof. d-ra E. Godlewskiego.

Prof. dr. Godlewski zawiadomił zgromadzonych o bolesnej stracie, którą Komisja poniosła przez śmierć swego przewodniczącego, ś. p. prof. d-ra Augusta Witkowskiego. Pamieć zmarłego obecni uczcili przez powstanie.

Sekretarz Komisji zdał sprawę z postępu jej wydawnictw, następnie odczytał sprawozdania z czynności Sekcyj w r. 1912, oraz sprawozdanie muzealne za rok 1912.

Rachunek z funduszków Komisji za rok 1912, przedstawiony w imieniu Komisji kontrolującej przez radcę A. Nowickiego, przyjęto i udzielono Zarządowi Komisji absolutorium.

Sekretarz przedstawił następujący program prac i preliminarz wydatków na rok 1913, ułożone przez Zarząd Komisji na podstawie uchwał, powziętych przez Sekcye.

- | | |
|---|--------|
| I. Sekcja meteorologiczna: | K. h. |
| 1. Pokrycie niedoboru z r. 1912 | 231,52 |
| 2. Zakupno narzędzi meteorologicznych | 200,— |
| 3. Zasiłek stacyi meteorologicznej Sekcyi przyrodniczej Towarzystwa Tatrzańskiego w Zakopanem | 100,— |
| II. Sekcja geologiczna: | |
| 1. Zasiłek p. A. Fleszarowi na badania geologiczne w obszarze od Rzeszowa po Duklę | 500,— |
| 2. Zasiłek p. W. Pawlicy na badania petrograficzne krystalicznego trzonu Tatr. | 400,— |
| 3. Zasiłek prof. J. Jaroszowi na | |

zakupno skamieniałości z wapienia węglowego w W. Ks. Krakowskiem

- | | |
|---|-------|
| 4. Zasiłek p. St. Lencewiczowi na badania dyluwium w Królestwie Polskiem wzdłuż granicy od Szczakowy po Ojców | 300,— |
| 5. Zasiłek p. B. Wigilewowi na zbieranie i opracowanie skamieniałości neokomskich w Tatrach | 200,— |

III. Sekcja zoologiczna:

- | | |
|--|-------|
| 1. Zasiłek p. J. Baygerowi na zebranie dla Muzeum gadów i płazów tatrzańskich | 200,— |
| 2. Zasiłek p. St. Minkiewiczowi na dokończenie badań faunistycznych jezior tatrzańskich | 400,— |
| 3. Zasiłek p. A. Lityńskiemu na dalsze badanie wioselczaków w Tatrach | 400,— |
| 4. Zasiłek d-rowsi J. Grochmalickiemu na monograficzne opracowanie małżoraczków Polski i na faunistyczne badania grot oraz solnisk | 300,— |
| 5. Zasiłek p. J. Prüfferowi na badanie fauny lepidopterologicznej okolic Krakowa | 150,— |
| 6. Zasiłek d-rowsi E. Lubeckiemu na badanie obleńców w okolicach Krakowa | 150,— |
| 7. Zasiłek d-rce J. Młodowskiej na badanie fauny wijów w okolicach Krakowa | 150,— |
| 8. Zakupno książek | 50,— |

IV. Sekcja botaniczna:

- | | |
|---|-------|
| 1. Zasiłek d-rowsi B. Namysłowskiemu na badania florystyczne źródeł, głównie solanek, na Podkarpaciu. | 500,— |
| 2. Zasiłek p. A. Żmudzie na badania florystyczne jaskiń w Tatrach | 500,— |
| 3. Zasiłek d-rowsi K. Rouppertowi na badanie florystyczne Podkarpacia zachodniego. | 400,— |
| 4. Zasiłek d-rowsi W. Szaferowi na badanie florystyczne Puszczy Sandomierskiej | 400,— |
| 5. Zakupno książek i roślin | 100,— |

Przewodniczącym Komisji na rok 1913 wybrano prof. d-ra E. Godlewskiego, sekretarzem Komisji na rok 1913 i 1914 d-ra W. Kuleczyńskiego, skrutatorami rachunków Komisji za rok 1913 pp. A. Nowickiego i prof. T. Sikorskiego, zastępcami skrutatorów prof. R. Gutwińskiego i p. S. Udziele. Do komisji kontrolującej muzealnej wybrano pp. J. Bocheńskiego, R. Gutwińskiego i S. Stobieckiego. Zatwierdzono wybór delegatów do Zarządu muzealnego, dokonany

przez Sekcyę, mianowicie d-ra W. Kuźniara z Sekcyi geologicznej, prof. d-ra M. Siedleckiego z zoologicznej i p. R. Gutwińskiego z botanicznej. Przyjęto następujących kandydatów na współpracowników Komisji, proponowanych przez Zarząd na wniosek Sekcyi: p. Czesława Łopuskiego w Warszawie (S. geolog.), d-rkę Florę Lilienfeldównę we Lwowie, prof. Zygmunta Wovcickiego we Lwowie, p. Antoniego Wróblewskiego w Wierbiażu Niżnim, p. Antoniego J. Żmudę (S. botan.), d-ra Henryka Wielowieyskiego (S. zoolog.) w Krakowie.

Sekretarz zdał sprawę z czynności wzmocnionego uchwałą Komisji z dnia 13-go grudnia 1912 roku Zarządu muzealnego. Wnioski przedstawione będą przedmiotem osobnego posiedzenia Komisji fizyograficznej.

Na wniosek Sekcyi botanicznej, przedstawiony przez prof. d-ra M. Raciborskiego, uchwalono zwrócić się za pośrednictwem Zarządu Akademii Umiejętności do Rady Szkolnej Krajowej z prośbą o zachęcenie nauczycieli szkół średnich do zajęcia się zabawkami przyrody w okolicach miast, posiadających szkoły średnie i do podawania o nich wiadomości w sprawozdaniach, wydawanych przez dyrekcye szkół.

W końcu posiedzenia odczytano sprawozdanie prof. d-ra J. Grzybowskiego z badań karbonu produktywnego w Krakowskiem, dokonanych w roku 1912. Zostanie ono przez Komisję przedstawione Wydziałowi Krajowemu, który udzielił na te badania osobnej subwencji.

Na posiedzeniu administracyjnem Wydział matematyczno - przyrodniczy, zatwierdzając propozycye Komisji fizyograficznej, zamianował p. Czesława Łopuskiego, p. Florę Lilienfeldównę, pp. prof. Zygmunta Wovcickiego, Antoniego Wróblewskiego, Antoniego J. Żmudę i Henryka Wielowieyskiego współpracownikami tej Komisji.

KRONIKA NAUKOWA.

Badania widmowe Syryusza, Procyona i Arktura, zapomocą spektrografu o dużej dyspersyi. Niezwykle płodne w badania astrofizyczne są obserwatoria amerykańskie, a szczególnie obserwatorium słoneczne (Solar Observatory), położone na górze Mont Wilson w Kalifornii. Dyrektorem tego obserwatorium jest zasłużony astrofizyk, G. E. Hale. Obserwatorium rozporządza 60-cio calowym reflektorem, z zastosowanym do niego specjalnym spektrografem o dużej odległości ogniskowej; spektrograf ten różni się od podobnych do niego tem, że daje widmo gwiazdy znacznie rozszczerzone. Zapo-

mocą tego spektrografu zbadano dotąd widma gwiazd następujących: Syryusza, Procyona, Arktura, Betelgeuze, Rigela i Antaresa. W. Adams podaje wyniki ogólne badań widmowych pierwszych trzech gwiazd, Syryusza, Procyona i Arktura. Celem jego pracy było zbadanie przesunięć rozmaitych linii widmowych, które zazwyczaj przypisują ruchowi gwiazdy w promieniu widzenia. Jeżeli przesunięcia są spowodowane wyłącznie przez szybkość gwiazdy w promieniu widzenia, tedy wszystkie linie powinny dawać jedną i tę samą prędkość radyalną (w promieniu widzenia). Tymczasem obserwacye nie potwierdziły tego. Prędkości radyalne gwiazd, wyznaczone na zasadzie przesunięć rozmaitych linii, nie były te same. W spektrografach gwiazdowych o małym rozszczerzeniu, takie anomalie możnaby złożyć na karb niedokładności. Ale obrzycia dyspersya nowoczesnych spektrografów w znacznym stopniu usuwa błędy obserwacyj i daje pewność, że różnice w przesunięciu poszczególnych linii mają charakter realny, świadczący, że zmiana długości fali linii może być spowodowana nietylko przez ruch źródła światła w promieniu widzenia. Wszystkie linie pierwiastków zostały rozdzielone na dwie grupy: 1) na grupę z liniami „łukowymi“ (arc lines), otrzymanymi w widmie łuku elektrycznego w porze danego pierwiastku; 2) na grupę z liniami „iskrowymi“ (enhanced lines), zwiększającymi swoje natężenie, gdy widmo pierwiastku otrzymamy pod wpływem wyładowań elektrycznych (iskier). Wiemy, że temperatura iskry elektrycznej jest wyższa, niż temperatura łuku, rzeczą więc zrozumiałą będzie, że widmo „enhanced lines“ odpowiada znacznie wyższej temperaturze pary pierwiastku. Takie ugrupowanie linii widmowych zawdzięczamy znanemu astrofizykowi angielskiemu, N. Lockyerowi. Adams zestawił z sobą prędkości radyalne, otrzymane z przesunięć linii łukowych i iskrowych i okazało się, że dwie owe grupy dają systematycznie różniące się wartości, przytem linie iskrowe zawsze są bardziej przesunięte ku mniej łamliwej stronie widma (czerwonej). Liczby poniższe oznaczają różnice szybkości radyalnych według linii iskrowych i łukowych. Δ = szybkości linii iskrowych — szybkość linii łukowych.

Syryusz $\Delta = + 0,90 \text{ km} = + 0,014$ jednostek Angströma.

Procyon $\Delta = + 0,58 \text{ km} = + 0,009$ jednostek Angströma.

Arktur $\Delta = + 0,08 \text{ km} = + 0,001$ jednostek Angströma.

Różnice w przesunięciu linii można objaśnić tem, że rozżarzona para, dająca linie, znajduje się pod rozmaitemi ciśnieniami. Z badań laboratoryjnych wypływa, że skut-

kiem ciśnienia linie jasne przesuwają się zawsze ku stronie czerwonej i to proporcjonalnie do ciśnienia; linie iskrowe są bardzo czułe na ciśnienie i przesuwają się półtora raza silniej, niż łukowe. W taki sposób powiększenie ciśnienia w atmosferze gwiazdy ma za skutek przesunięcie linii iskrowych względem łukowych ku stronie czerwonej. Możemy powiedzieć, że ciśnienie w warstwie odwracającej Syryusza jest w przybliżeniu o 12 atmosfer większe, niż w tej samej warstwie słońca, — Procyona o 7 atmosfer większe, a Arktura prawie takie samo jak na słońcu. Najlepiej zostało zbadane widmo Arktura, jako mające znaczną liczbę linii dostępnych dla pomiarów. Z badań tych wpływa, że najsilniej są przesunięte ku stronie czerwonej linie żelaza, jednakowo linie tytanu, niklu, dalej manganu i wapnia i, na koniec wodoru. Jeżeli przyjmiemy, że prze-

sunięcia linii są wynikiem ciśnienia w atmosferach gwiazd, to otrzymamy obraz rozmieszczenia par w atmosferze Arktura podobny do naszego słońca. Najgłębiej i pod największym ciśnieniem znajduje się para żelaza, wyżej leżą inne metale, a najbardziej powierzchniowe warstwy, mające ciśnienie najmniejsze, są złożone z manganu, wapnia i wodoru. Wiele rzeczy nieznanymi odkrył nam spektrograf, ale więcej jeszcze wysunął zagadnień, które czekają rozwiązania, a zależą głównie od technicznych ulepszeń, przyrządów. Wobec teraźniejszego nader szybkiego rozwoju techniki i optyki należy się spodziewać, że nieza długo będziemy mogli poznawać w każdym poszczególnym przypadku prawdziwą przyczynę zmiany długości fali linii w widmach gwiazd i oddzielić ruch w promieniu widzenia od ciśnienia.

(Astr. Nachr.).

M. B.

SPOSTRZEŻENIA METEOROLOGICZNE

od 21 do 30 kwietnia 1913 r.

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

Dzień	Barometr red. do 0° i na ciążkość. 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.		
21	50,2	51,5	52,5	5,0	10,4	7,0	10,7	3,6	NW ₁	NE ₂	N ₂	10	⊙8	10	3,3	● 3 p.—8 p. ● n.
22	52,0	50,3	45,0	3,5	5,5	5,2	7,0	2,0	NW ₄	NW ₅	NW ₅	8	10●	10	18,9	● 10a.—1p.—8p. ● n.
23	44,4	45,4	47,7	3,9	5,9	5,5	7,0	3,0	NE ₅	SW ₂	SW ₂	10●	10	10●	2,6	● 3 p. ● 8-9p. ● n.
24	48,5	48,6	47,9	7,7	15,3	12,6	17,0	5,0	SW ₄	SW ₂	SE ₃	10	⊙7	0	0,0	● n.
25	46,8	46,9	47,7	9,9	15,7	14,0	16,0	8,6	S ₂	S ₂	S ₁	9	10●	1	2,3	● 1 p.—2 p. ● n.
26	48,6	48,7	49,2	10,5	19,8	16,9	21,1	9,8	SE ₄	SE ₁	SE ₄	10	9	5	—	
27	49,5	49,6	50,3	14,3	23,8	19,5	27,7	13,3	SE ₂	SE ₂	SE ₄	10	⊙4	0	—	
28	52,4	53,4	54,7	16,2	24,5	17,9	25,4	14,1	NE ₂	E ₄	SE ₄	⊙2	⊙4	0	—	
29	56,3	56,3	55,6	15,7	23,5	18,5	24,4	12,1	S ₂	SE ₄	SE ₃	⊙1	⊙5	0	—	
30	54,9	54,2	53,1	16,7	23,5	19,5	24,9	14,1	SE ₂	SE ₅	SE ₁	⊙0	⊙6	0	—	
Śre dnie	50,4	50,5	50,4	10,3	16,8	13,7	18,1	8,6	2,8	2,9	3,1	7,0	7,3	3,6	—	

Stan średni barometru za dekadę $\frac{1}{3}$ (7 r. + 1 p. + 9 w.) = 750,4 mm

Temperatura średnia za dekadę: $\frac{1}{4}$ (7 r. + 1 p. + 2 × 9 w.) = 13°6 Cels.

Suma opadu za dekadę: = 27,1 mm

TREŚĆ NUMERU. Referat o dziele L. S. Berga „Fauna Rosyji. Ryby“, przez d-ra B. Dybowskięgo.—Najnowsze pojęcia o budowie atomów, przez d-ra Kazimierza Fajansa. — Teoria tropizmów zwierzęcych w świetle nowszych postępów wiedzy, przez Witolda Stefańskiego.—Akademia Umiejętności.—Kronika naukowa.—Spostrzeżenia meteorologiczne.

Wydawca W. Wróblewski.

Redaktor Br. Znatowicz.

Drukarnia L. Bogusławskiego, S-tokrzyska № 11. Telefonu 195-52.