



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.

KLIMAT MIAST WIELKICH. +

Klimat danej okolicy jest przede wszystkim zależny od pewnych warunków geograficznych: od względnego położenia matematycznego na kuli ziemskiej, t. zn. od oddalenia od równika, co decyduje o „słonecznym“ klimacie tego punktu; dalej od położenia względem wielkich zbiorników wody (mórz, jezior, do pewnego stopnia rzek), od wysokości położenia nad morzem, od stosunku tego punktu do dróg i kierunku wielkich prądów powietrznych i t. d. Te i różne inne jeszcze czynniki, bardziej lokalne, jak ekspozycja, zachmurzenie i t. d. przeobrażają klimat słoneczny,—który panuje na górnej granicy atmosfery i daje się tylko obliczyć na podstawie praw astronomicznych i fizycznych, ale nigdy obserwować lub mierzyć w rzeczywistości,—na klimat ziemski, który faktycznie panuje w danej okolicy i wpływa na wszystkie stosunki przyrody nieżywej, żywej i społeczeństwa ludzkiego. Od niego zależy sposób, w jaki czynniki morfologiczne modelują krajobraz, jakoś stosunków hy-

drograficznych, wygląd i skład szaty roślinnej i fauny: do klimatu ziemskiego dostosować się musi człowiek, chroniąc się przed nadmiarem zimna lub ciepła, przed nadmiarem wilgoci lub suszy, przed wiatrami i t. d. Z drugiej strony wyżytkować musi w odpowiedniej porze stosunki klimatyczne w rolnictwie, w hodowli bydła; pośrednio one odbijają się w wahaniach ruchu towarowego i osobowego, do pewnego stopnia nawet w charakterze kultury i formacyj politycznych i społecznych.

Ten klimat ziemski zazwyczaj znajduje się w związku tylko ze stosunkami niezależnymi od człowieka: na rozmieszczenie wielkich basenów wód, na położenie i wysokość gór, na przebieg prądów wody w morzu i powietrza na lądzie, na ekspozycję i t. d. człowiek nie ma żadnego wpływu. Ale w niektórych razach człowiek do pewnego stopnia może przeobrazić klimat lokalny i ten wpływ jego na zjawiska meteorologiczne danej okolicy jest nadzwyczaj ciekawy. Znana jest rzeczą, jak doniosły był wpływ człowieka na rozmieszczenie szaty roślinnej, zwłaszcza lasu: na ogromnych przestrzeniach znikł las, karczowano go w Euro-

pie lub palono go, jak to się dziś jeszcze dzieje w Ameryce lub Afryce. Las wywiera niemały wpływ na zjawiska meteorologiczne, zwłaszcza na hydrometry, t. zn. na stosunki wilgoci powietrza, stosunki parowania i opadów, a z niemi są w związku stosunki hydrologiczne wód gruntowych i przebiegu wód rzecznych: jest to pewnik, choć o liczbową wartość tego wpływu, jego wymiary toczy się spór w nauce od lat dziesiątków. Ale także skład i temperatura powietrza w lesie różni się od powietrza poza lasem, siła wiatrów w lesie się zmniejsza i t. d. Rozumiemy, że na klimat danej okolicy nie pozostanie bez wpływu, jeżeli się wytepia lasy na niej i w jej otoczeniu położone. I rzeczywiście od dawnych lat zaostrenie klimatu niektórych krajów, jak np. krajów śródziemnomorskich, przypisują wytepieniu lasów, choć prawdopodobnie niesłusznie w takim stopniu. Ale w innych wypadkach podobny przebieg rzeczy jest niewątpliwy.

Również nie ulega kwestyi, że gdyby się udało stworzyć wielkie nowe baseny wodne o stałym zawodnieniu, jak to długie czasy i na seryo projektowane było przez Francuzów dla Sahary, a jakby się to w niektórych okolicach faktycznie może udało (myślę np. o wielkich depresjach w kraju Danakil na wschód od Abesynii, gdzie w obrębie włoskiej i francuskiej Erytrei i kraju Harar depresje schodzą w pobliżu morza Czerwonego do —200 m), wtenczas stosunki klimatyczne krajów sąsiednich gwałtownej musiałyby ulegnąć zmianie: w tym razie oczywiście na korzyść tych krajów. Wahania temperatury obniżyłyby się, wilgoć powietrza i opady znacznieby się podwyższyły, wiatry lokalne wzmogły. Takiej zmiany ulegają stosunki klimatyczne w krajach położonych dokoła wielkich jezior (Michigan, jezioro Genewskie w Szwajcaryi, Błotne na Węgrzech i t. d.); takie zmiany klimatyczne nastąpiły też prawdopodobnie w odległych epokach, gdy powierzchnie morza Kaspijskiego i jezior środkowo-azyatyckich były znacznie większe od dzisiejszych.

Trudniej człowiekowi wywrzeć wpływ

na zachmurzenie (i opady): próby „strzelania“ w powietrze, czynione w najróżniejszych okolicach, tylko po części się udały. Jeszcze mniej człowiek może zbudować góry, któreby na klimat mogły wywrzeć wpływ donioślejszy. Okazało się jednak w ostatnich 30 latach, że dzieło budowniczego zmysłu człowieka, wielkie miasta, istotnie nie pozostały bez wpływu na klimat tych wielkich zbiorowisk ludzi. Studiami nad klimatem miast zajmowali się przedewszystkiem Anglicy (bracia Russel, Frankland, Aitken, Cohen, Schaefer, Eaton), Francuzi (Renou) i Niemcy (Mahlmann, Hellmann, Hann). Ten wpływ ogranicza się co prawda tylko do malej przestrzeni, tylko do obrębu właściwego gęsto zabudowanego miasta, ale wobec znacznego zgęszczenia ludności oddziaływa na znaczną ilość jednostek ludzkich i staje się, jak to ogólnie wiadomo, przeto doniosłym.

Wpływ wielkich miast na ich klimat wynika głównie z dwu źródeł: po pierwsze z licznych procesów palenia, które spotrzebowują, jak w piersiach ludzkich tak też w piecach fabryk i mieszkań, znaczną ilość tlenu, wytwarzając jednocześnie wielkie masy bezwodnika węglowego a także pyłku węglowego, który się unosi w powietrze, po drugie z faktu, że kamienice i ulice brukowane przedstawiają zwiększoną znacznie powierzchnię intensywnej insolacji i promieniowania. Przypatrzmy się bliżej niektórym właściwościom klimatu wielkich miast.

Już skład powietrza jest w dużych miastach nieco inny niż poza ich obrębem: dotyczy to zarówno gazów zawartych w powietrzu, jak i mechanicznych drobnych pyłków w nim zawieszonych. Że powietrze w miastach jest „gorsze“ i zanieczyszczone, ogólnie wiadomo. Stało się to wraz z coraz gęstszymi w miastach „mgłami ciemnymi“ przedmiotem obawy i niebezpieczeństwa ludności miejskiej. Zanieczyszczenie chemiczne gazami jest wcale znaczne, zwłaszcza jeżeli gęsta mgła przykrywa jakby płaszczem ciastnym miasto i uniemożliwia wymianę i mieszanie powietrza. W. Russell w po-

wietrze Londynu w 1000 m³ powietrza znalazł średnio:

	węgla	tlenków siarki	kwasu solnego	dwu- tlenku węgla
podczas pogody	0,0033	0,0128	0,0010	0,038
podczas słoty	0,0101	0,0310	0,0026	0,045
pod mgłą gęstą	0,0139	0,0460	0,0028	0,051

Zanieczyszczenie chemiczne rośnie więc w trójnasób i więcej. Litry wody, powstałej z rosy, zawiera w Londynie:

Kwasu siarczanego 0,0382 g, kwasu solnego 0,0188 g, amoniaku 0,0079 g, na wsi zaś kwasu siarczanego 0,0132 g, kwasu solnego 0,0003 g, amoniaku 0,0046 g.

W wielkich miastach fabrycznych te lub owe części składowe mogą przeważać stosownie do produktów tam głównie wytworzonych.

Jeszcze bardziej uderza zanieczyszczenie mechaniczne powietrza wielkich miast pyłkami mikroskopicznymi. W każdym centymetrze sześciennym powietrza wielkomiejskiego są tysiące, nawet setki tysięcy ziarenek drobnego pyłu. Aitken wynalazł dowcipny przyrząd ¹⁾, zapomocą którego udało mu się obliczyć ilość tych ziarenek w jednostce przestrzeni:

Znalazł on w Londynie, Victoria Street 100 000—140 000 pyłków w cm³, w Glasgow (zima) 170 000—470 000 pyłków w cm³, w Edinburghu (zima) 45 000—250 000 pyłków w cm³, w Paryżu (ogród) 100 000—200 000 pyłków w cm³, na Rigi Kulm (1880 m) 400—7 000 pyłków w cm³, w pokoju, gdzie paliły się dwa płomienie gazowe 1 900 000, a w pobliżu sufitu 5 400 000 pyłków w cm³.

Jaskrawie występują z tych liczb nie, które stosunki; w wielkich miastach fabrycznych jest 100 000—500 000 pyłków w cm³, w Paryżu w ogrodzie jeszcze 100 000—200 000. Edinburgh, który ma daleko mniej fabryk od Glasgow, jest o 50%, a nawet czasem o 85% mniej zanieczyszczony od Glasgow. Czyste

powietrze górskie (Rigi Kulm) ma tylko 400—800 pyłków w cm³, a tylko jeżeli wiatr wieje z miast (Lucerna, Zug) ta liczba podnosi się do 6—7 000. Jak strasznie duszne, gęste i zanieczyszczone powietrze jest w pokojach, gdzie Aitken liczył 2—5 milionów takich pyłków w cm³!

Przezroczystość powietrza znajduje się w pewnym stosunku do mechanicznego jego zanieczyszczenia, choć nie tylko od niego jest zależna: jeżeli niema w powietrzu silnych prądów o różnych temperaturach, to powietrze jest tem mniej przezroczyste, im więcej jest w niem pyłków mikroskopicznych. Dlatego w miastach przezroczystość jest tak mała, co się szczególnie rzuca w oczy, jeżeli udajemy się na pagórek w pobliżu miasta: dokoła jasny, czysty widok aż w dal, a w mieście, przykrytem jakby szpetnym welonem brunatnawo-szarym, szczegółów rozpoznać nie można.

Deszcz i rosa zmywają pyłki zanieczyszczające powietrze, przede wszystkim pyłki węglowe. Dlatego opady w miastach są zazwyczaj brudne, a drzewa i budynki pokrywają się częstokroć po deszczach warstwą czarną brudną, która szpeci budynki i jest bardzo szkodliwa dla roślin. Taka warstewka, osadzona przez dwudniowe deszcze (14—16 grudnia 1891 r.) na drzewach składała się:

(w miligramach na m² powierzchni) w Manchester, Alexander Park z ciał stałych 131, z kwasu siarczanego 7,2, w Manchester, Owens College z ciał stałych 315, z kwasu siarczanego 10,4, w Manchester, Infirmary Albert Square z ciał stałych 780, z kwasu siarczanego 25,8.

To zanieczyszczenie mechaniczne powietrza wielkich miast jest czynnikiem, wytwarzającym znane „mgły czarne“, „mgły miejskie“, które stały się już poniekąd klęską wielkich miast, szczególnie Londynu. Nie mówiąc już o niekorzystnych ich hygienicznych skutkach, trzeba przypomnieć, że te mgły powodują czasami ogólny zastój ruchu w wielkich miastach, niebezpieczeństwo życia na ulicach, a nadto, skutkiem konieczności sztucznego oświetlenia ulic podczas dnia, w takim Londynie kosztują często tysiące funtów szterlingów w ciągu dnia. We-

1) Przez obniżenie ciśnienia powietrza i tegoż rozszerzenie się para wodna zawarta w danym powietrzu, skraplając się, osiadała na pyłkach, które spadały na płytę szklaną podzieloną delikatnie, na której potem mikroskopem liczono krople.

dług Hanna (który czerpał z Times) już w roku 1885, gdy Londyn był jeszcze mniejszy niż dzisiaj, pewnego dnia (24 stycznia) spotrzebowano o 35 milionów stóp sześciennych gazu do oświetlenia więcej niż normalnie. Te mgły stały się taką klęską dla Londynu, że już w roku 1900 z poręki zakładu państwowego meteorologicznego oficjalnie rozpoczęto badania nad nimi (London fog inquiry). Według szczegółowych badań F. A. Rollo Russela i W. I. Russela mgła czarna tworzy się z zwykłej białej mgły dopiero przed południem między 8 a 12; do 6-ej z rana mgła, która powstaje zazwyczaj w zimie nad Tamizą skutkiem znacznego ochłodzenia się powierzchni ziemi w nocy, jest czysto biała. Potem w miarę podpalania niezliczonych pieców i kotłów w Londynie powietrze staje się coraz mniej czystem, a na pyłkach osadza się para wodna mgły: w ten sposób mgła staje się „czarną“.

Mgła czarna, gdy raz powstała, nie znika szybko, trwa ona w Londynie czasem kilka dni z rzędu. Mgła zwykle ustaje, skroplona drobno para wodna przechodzi w stan gazu, wtenczas gdy skutkiem podwyższenia się ciepła lub osuszenia powietrza przez mieszanie z innym, suchem, parowanie w danej masie powietrza jest możliwem. Natomiast mgła czarna i wtenczas nie ustaje. Aitken tłumaczy to w taki sposób, że mgły miejskie skraplają się w powietrzu na pyłkach, które są do pewnego stopnia hygroscopiczne, chciwe wilgoci, gdy tymczasem mgły na wsi osadzają się na pyłkach „obojętnych“ względem pary wodnej. To utrudnia parowanie mgły miejskiej, która jeszcze dalej trwa, gdy mgła wiejska już się w gaz przemieniła, a więc przestała być widzialną. Najczęściej mgła czarna w Londynie powstaje w zimie, co jest w bezpośrednim związku z faktem, że wogóle mgły najczęściej bywają w zimie: skutkiem niskiej temperatury powietrza wtenczas względna wilgotność powietrza jest bliska maximum, tak, że dalsze ochłodzenie powietrza (np. każdej nocy) może spowodować skroplenie pary wodnej powietrznej w formie mgły.

Oprócz wyżej wspomnianych skutków mgły czarne nadzwyczaj szkodliwie oddziałują na stosunki zdrowotne ludności miejskiej: statystyka stwierdziła, że liczba wypadków śmierci w Londynie nagle podskakuje w dniach czarnej mgły, a liczba zachorowań może powiększyć się dziesięciokrotnie.

Jest to między innymi ¹⁾ spowodowane przez małą liczbę godzin słonecznych w zimie w wielkich miastach i uniemożliwionego przez to lub znacznie zmniejszonego działania dezynfekującego promieni słonecznych. Dowodzą tego następujące liczby:

Ilość średnia godzin słonecznych	w Kew. London City. Greenwich		
w miesiącu grudnia lut. styczn.	71	15	45
w roku całym	1 399	1 026	1 227

Kew jest zachodniem przedmieściem Londynu, Greenwich południowo-wschodniem. Widzimy jak zwłaszcza w zimie bezpośrednie promieniowanie słoneczne jest w centrum miasta znacznie ukrócone. Im dalej od miasta, tem więcej godzin słonecznych: tak np. ilość godzin słonecznych w miesiącach listopad—luty

w Woburn	Kew	City	Greenwich	Eastbourne
206	172	96	150	268

Ilość dni z mgłą wzrasta wraz ze wzrostem miasta (jak i z pogorszeniem materiału opałowego): w Wiedniu ilość dni mglistych wynosiła średnio (według Fritscha):

w latach	1774—1800	1810—1820	1830—1840	1850
ilość dni mglistych	35	35,7	65,1	66,8
			110,5	124,6

Wzrost tych liczb jest bardzo wyraźny, ale ten szereg liczb nie jest może całkiem bez zarzutu.

Stosunki londyńskie są całkiem jasne:

w latach	1871—1875	1876—1880	1881—1885	1886—1890
ilość dni mglistych	50,8	58,4	62,2	74,2

¹⁾ Innym powodem jest uniemożliwienie przez mgły wymiany powietrza, rozchodzenia się gazów szkodliwych. Zawartość bezwodnika węglowego w powietrzu londyńskim, zazwyczaj 0,04⁰/₁₀ (objętości) wzrasta podczas panowania gęstych mgieł do 0,14⁰/₁₀.

Wzrost ilości dni wynosi w zimie więcej niż w lecie, zgodnie z tem co wyżej o peryodzie rocznym mgieł wogóle powiedziano: ilość dni mglistych wzrosła w przeciągu lat 1871—1890

w zimie	podczas wiosny	w lecie	w jesieni
o 13,8	o 2,2	o 0,2	o 7,2

Ale nie tylko bezpośrednio światło słoneczne w miastach krócej działa, także pośrednie rozproszone zwykle światło dzienne jest w miastach znacznie osłabione. Wykazuje to różnica średniej dziennej intensywności światła dziennego w Wiedniu (duże miasto) i w Kremsmünster (miasteczko małe), położonych na tej samej szerokości geograficznej ($48^{\circ}12'$ i $48^{\circ}3'$)

	Styczeń	luty	marzec	kwiec.	maj	czerw.
Wiedeń	15	40	62	145	171	217
Kremsmünster	33	54	91	174	180	341
	lipiec	sierp.	wrzes.	paźdz.	list.	grudz.
	274	253	151	60	26	16
	303	269	199	75	43	28
						149

Te liczby zupełnie jasno wykazują znaczną różnicę jasności nieba w miastach wielkich; na wsi szczególnie w grudniu i styczniu, gdzie stosunek wynosi prawie 1:2.

Wielkie kamienne, nagie, jasne powierzchnie domów i ulic brukowanych bardzo silnie promieniają z jednej strony, a także mogą przybrać względnie wysokie temperatury w lecie, a niskie w zimie, odmiennie od zarośniętej, zielenią pokrytej ziemi na wsi. Z drugiej strony wielkie masy kamienne, z których mury i bruk się składają, przetrzymują ciepło raz osi-

gnięte dłużej i oddają je także powietrzu, tak, że przebieg temperatury w powietrzu miast spóźnia się względem jej przebiegu w powietrzu poza miastem. Z tego wynikają następujące zjawiska:

Średnia temperatura roczna powietrza jest w miastach nieco wyższa od temperatury bliskiego sąsiedztwa. Stwierdził to już Renou w siódmym dziesiątku ub. w. (Paryż - miasto jest o $0,7^{\circ}$ cieplejszy od Paryża - wsi), a za nim liczni inni (Perlewitz i Hellmann dla Berlina, Hann dla Wiednia i Grazu). Ta różnica temperatury wzrasta do pewnego stopnia wraz ze wzrostem miast, nie wolno więc z tego zjawiska wnioskować o ogólnych zmianach klimatycznych, jak to nieraz czyniono. Bezwzględne maxima i minima temperatury są w miastach wyższe niż na wsi, wahania większe, co łatwo zrozumiemy wobec faktu silnego promieniowania domów w miastach. W różnych częściach miasta wahania te i bezwzględne wysokości temperatury są naturalnie różne, stosownie do zabudowania i położenia (Hellmann).

Wahania temperatury spóźniają się w miastach, tak, że w nich zarówno ciepła jak i chłody przychodzą później niż na wsi. Z tego wynika przede wszystkim, że w miastach poranki są względnie chłodne, a wieczory ciepłe. Szczególnie w lecie daje się to uczuć: duszne ciepłe wieczory letnie należą w miastach do najprzykrejszych chwil, wynika to jasno z następującego zestawienia. Różnica temp. między Berlinem miastem—a Berlinem wsią wynosi:

	o 7 am (rano)	2 pm (poł.)	9 pm (wieczór)	średnie max.	średnie min.	średnia
w zimie	0,8°	0,3°	1,0°	0,7°	1,2°	0,8°
na wiosnę	0,7°	0,1°	1,6°	0,5°	1,4°	0,9°
w lecie	0,3°	0,1°	2,1°	0,7°	2,6°	1,2°
w jesieni	0,7°	0,0°	1,4°	0,1°	1,5°	0,7°

Z tej samej racji, jak to z powyższych liczb wynika, wiosna w miastach jest chłodniejsza, a jesień cieplejsza niż na wsi. Najmniejsze różnice temperatury między miastem a wsią przypadają w przebiegu dziennym temper. na południe, w przebiegu rocznym na jesień.

Z tego wszystkiego wynika, że w miastach wielkich doprawdy klimat danej okolicy przybiera specjalne cechy klimatu całkiem miejscowego, a te zmiany nastąpiły w klimacie tylko skutkiem wpływu czynności ludzkiej na przyrodę. Jak miasta ważne mają znaczenie dla krajobrazu, tak również, choć w mniejszej mierze, są one ważne dla klimatu. Odbija się to nawet w pewnym stopniu w szacie roślinnej; spadły w wielkich miastach śnieg bywa szybko i skrętnie usuwany. Wiadomo zaś, że szata śnieżna jako bardzo zły przewodnik ciepła nie przepuszcza w znacznym stopniu wahań temperatury powietrznej wgląd ziemi i chroni ziemię, a wraz z nią i korzenie roślin od zamarznięcia. Sprzątanie szaty śnieżnej w miastach przyczynia się do tego, że ziemia głębiej i dłużej zamarza, temu uległy już częstokroć drzewa uliczne i ogrodowe w miastach. Ale inna rzecz ważniejsza: w szczegółowych opracowaniach klimatu zazwyczaj opieramy się na obserwacjach zrobionych w miastach. Nasze poglądy o klimacie danej ziemi wymagają z tego względu pewnej choć drobnej poprawki.

Dr. Ludomir Sawicki.

F. GLANGEAUD.

ALBERT GAUDRY I ROZWÓJ ŚWIATA ZWIERZĘCEGO.

(Dokończenie).

§ 2. Góra Léberon. — Wędrówki (migracje).

W kilka lat później (1872 r.) Gaudry rozpoczyna poszukiwania na górze Léberon, koło Cucuron (Vaucluse), w złożu, mają-

cem nadzwyczajnie dużo podobieństwa do złoża w Pikermi ze względu na wiek i fauny. Przedsięwziął on te badania „już nie poto, aby przekonać się, że rodzaje i rodziny ssaków nie stanowią jednostek niezmiennych, lecz, aby stwierdzić to samo dla gatunków przez zbadanie, czy ujawniły one dostateczną miarę plastyczności, aby wolno było wnioskować, że jedne pochodzą od drugich“.

Dzieło o Léberonie stanowi odpowiednik dzieła o Pikermi i dopełnia to ostatnie w wielu punktach.

Nakreśliwszy wspaniały obraz przyrody mioceńskiej, Gaudry dochodzi do wniosku, że charakteryzuje ją wielki rozwój Roślinożernych, i wykazuje, że ssaki, ze względu na swą złożoność, uległy zmianom znacznie większym, niż bezkręgowce.

Rozwija on również i inną ideę bardzo ważną, rzuconą przez Cuviera i dającą jeszcze dzisiaj wyniki bogate; mam na myśli wędrówki (migracje).

Stwierdzamy często wydatne różnice między dwoma osobnikami kolejnymi w warstwach ziemi, leżących jedna na drugiej; różnice te dają się wytłumaczyć jedynie, jeśli założymy zmiany w środowisku zwierząt.

Te zmiany wywoływane są przez regresję lub transgresję morskie, podnoszenie się lub obniżanie niektórych obszarów lądowych.

Krótko mówiąc, przemiany biologiczne na pewnym obszarze są zależne od zmian fizycznych, zmiany faunistyczne znajdują się w ścisłej zależności od zmian geograficznych. „Kiedy utrzymuję, że różnica między dwoma podpiętami miocenu górnego jest głównie skutkiem zmian, jakie zaszły w środowisku zwierząt, nie uważam tego faktu za odosobniony w dziejach rozwoju istot. Zasadnie przypuszczamy, że całość świata organicznego kroczyła naprzód w sposób ciągły i że, jeśli geologowie napotykają nagle odmienne skamieniałości, przechodząc z jednego piętra do drugiego, to pochodzi to stąd, iż przeprowadzili oni naogół granice między piętrami w tych miejscach, kiedy odbywały się przemieszczania fa-

un. Paleontolog, który nie wierzy w wędrówki i wygasania lokalne, nie może zgodzić się na istnienie łączników między istotami dawnymi; stwierdza on zjawiania się, znikania i powroty, których nie jest w stanie zrozumieć" (Gaudry).

Tak więc zrozumieliśmy się stają więzy ścisłe, niezbędne, istniejące między geologią a paleontologią. Najwybitniejszy nawet paleontolog musi być geologiem, aby znać fauny, które bada, a geolog, studyjujący tereny osadowe jest obowiązany być paleontologiem.

§ 3. *Gady paleozoiczne i teoria pratyphu.*

Rozpatrzywszy rozwój ssaków w końcu czasów miocenskich i wyciągnąwszy ważne wnioski, o jakich mówiliśmy wyżej, Gaudry zabiera się następnie do zbadania zwierząt czworonożnych, których egzemplarze odkryto świeżo w łupkach permskich w Autun.

Przed tym okresem płazy i gady paleozoiczne były we Francji prawie nieznanne. Przez opis tak ciekawych form z Autun, jak *Protriton*, *Actinodon*, *Euchirosaurus*, *Stereorachis* i t. d. i przez podkreślenie pokrewieństw, zachodzących między niemi, Gaudry zapełnia lukę, jaka istniała w historii tych pierwotnych kręgowców, i jest zniewolony do przedyskutowania sposobu, w jaki utworzył się typ kręgowców, a więc i pratyph, — kwestyi, która wywołała tyle zdań sprzecznych wśród zoologów i embryologów.

Według uczonego paleontologa „kręgowce nie pochodzą od zwierząt, zbudowanych według wzoru t. zw. pratyphu kręgowego. Przeciwnie, pierwotne typy kręgowców, różniły się, jak się zdaje, znacznie od pratyphu kręgowego, gdyż ten ostatni miał się składać od jednego końca do drugiego z kręgów mało co zmienionych, tymczasem główną cechą najstarszych kręgowców był, zdaje się, kręgosłup nie zupełnie sformowany. Najstarsze ryby paleozoiczne nie posiadały kręgów albo też posiadały kręgi, których środek nie był skostniały. Podobnie pierwsze gady miały strunę grzbietową, której części składowe były zupełnie skostniałe. Nie można twierdzić, że gło-

wa kręgowców stanowi rozwinięcie kręgów, gdyż kości głowy i członków utworzyły się wcześniej od kręgów“.

Są to idee sprzeczne z teorią Okena i z tylu innemi teoryami, ale ważne wnioski Gaudryego są oparte na faktach rzeczywistych.

§ 4. *Człowiek kopalny.*

Jeszcze przed ukazaniem się pierwszej wielkiego dzieła o Pikermi (1859 r.), umysł Gaudryego zaabsorbowany był innym przedmiotem, który również wywołał dyskusye bardzo ożywione, a nieraz nawet gwałtowne. Szło mianowicie o istnienie człowieka kopalnego na początku okresu czwartorzędowego, bronione przez Bouchera de Perthes, a zaprzeczane lub silnie kwestyonowane przez innych. Aby rozwiązać kwestyę, Gaudry zajął się kopaniem w miejscowości Saint-Acheul (Somme), miejscowości, która miała się stać w przyszłości tak sławną, jak Pikermi, i udało mu się odkryć w aluwjach czwartorzędowych krzemienie, ciosane przez człowieka, w towarzystwie kości dziś wygasłych gatunków zwierzęcych: wielkich wołów, *Rhinoceros tichorhinus*, mamuta (*Elephas primigenius*) i hipopotama. Tym sposobem ustalona została nieodbita owa współczesność, przez niektórych negowana. Była to pierwsza racjonalna podstawa naukowa klasyfikacji terenów czwartorzędowych, mającej później być przedmiotem ważnej rozprawy („Materiały do dziejów czasów czwartorzędowych“), do której wziął sobie do pomocy jednego ze swych młodych uczniów, dzisiejszego następcę, Marcelego Boulea.

Szereg prac, o jakich mówiliśmy wyżej, prac tak oryginalnych, z których każda stanowi etap w paleontologii, sprawił, że Gaudry został mianowany profesorem tego przedmiotu w muzeum historii naturalnej na miejsce Lartet'a (1872).

Za pracownię służył mu tam wąski i ciemny pokój o oknach spróchniałych i posadzce z cegieł, a zbiory paleontologiczne, ściśle mówiąc, nie istniały wcale. Były one rozproszone u rozmaitych zoo-

logów. Dopiero w 7 lat później (1879 r.) Gaudry dopiął tego, że wszedł w posiadanie skamieniałości z Pikermi, które niegdyś sam zebrał i zbadał.

Życzliwa administracja muzeum zgodziła się wtedy łaskawie na wybudowanie małej szopy oszklonej; szczęściem miał to być tylko zaczątek galeryi, odpowiedniejszej na pomieszczenie bogactw paleontologicznych, jakie chciał wystawić na widok publiczny i dać do poznania wszystkim. Ale, aby otrzymać pałac, podobny do zoologicznego, jakie zasoby perswazyi musiał z siebie wydobyć!

Kiedy galeria została wreszcie zbudowana i urządzona według jego wskazówek, stanęła przed nami, jak to pięknie powiedział p. Liard, „niby wcielenie historyi, wcielenie filozofii; w istocie, jest ona historią tworzenia się zwierząt, unaczynioną, dotykálną, objaśniającą“. Wspaniała ta wystawa odszukałych świadków wieków ubiegłych, uszeregowanych w porządku zjawiania się ich na ziemi, jest jakby skrótem dziejów świata zwierzęcego, od promienie terenów kambryjskich aż do pierworodnego osobnika ras ludzkich, który był już *Homo sapiens*.

Ale, zanim dotarł do tego kresu ostatecznego, Gaudry, jako uczony i profesor, złożył swe idee w dziełach, które zyskały rozgłos wielki.

§ 5. *Powiązania wśród świata zwierzęcego. Jedność planu świata zwierzęcego.*

Po sześciu latach nauczania Gaudry wydał mianowicie pierwszy swój tom „Powizań wśród świata zwierzęcego“ (*Les enchainement du monde animal*) „Skamieniałości trzeciorzędowe“. Dzieło to, o nagłótku tak wiele mówiącem, wywołało wielki entuzjazm wśród przyrodników wszystkich krajów.

W kilka lat później ukazały się „Skamieniałości paleozoiczne“, następnie — „Skamieniałości mezozoiczne“. Ta trylogia naukowa stanowi streszczenie znacznej części pracy i idei Gaudryego. Wyras „powizań“ charakteryzuje dostatecznie ducha, jaki ożywia tę trylogię. Istnieją powizań, pokrewieństwa oczywiste między rozmaitemi istotami, które

ukazywały się kolejno na ziemi i które istnieją obecnie. A te ostatnie są tylko wynikiem rozwoju, którego rozmaite etapy mieszczą się w szeregu okresów geologicznych. Nie można zrozumieć świata współczesnego bez znajomości światów, które wyginęły. Niema świata kopalnego i świata żyjącego, jest tylko jeden świat. Jeśli rozwój rozmaitych istot, zaludniających kolejno ziemię, dokonywał się pod wpływem przyczyn przyrodzonych (zmiany w zależności od środowiska, potrzeb, wędrówek, mutacyi i t. d.), to, jak przypuszcza Gaudry, „przyczyny te z kolei musiały być czynnemi w celu urzeczywistnienia pewnego planu; aby plan ten wykryć, aby go wyłożyć, napisał tak niepospolite dzieła i poświęcił swe życie“. (Liard).

W 1896 r. Gaudry ogłasza inne dzieło, będące jakby dopełnieniem „Powizań“; jest to „Zarys paleontologii filozoficznej“, dzieło, w którym wykłada, co myśli o zagadnieniach, które nasuwa studyowanie paleontologii.

W szeregu rozdziałów autor zarysu wykazuje, że świat zwierzęcy stanowi jedną wielką całość, której rozwój można śledzić tak samo, jak śledzimy rozwój jednostki. Czyni po kolei przegląd zwiększania się ilości istot żyjących, ich różnicowania, wzrostu ich ciała, postępów w ich działalności, wrażliwości oraz inteligencji.

Z rozważań tych wynika wniosek praktyczny, dotyczący oznaczania wieku warstw ziemi ze stopnia rozwoju zwierząt, w nich się znajdujących. „Nikt nie przeczy już dzisiaj, że głównie zapomocą skamieniałości można oznaczać wiek terenów. Ustalone zostało, że każdy teren zawiera pewną ilość charakterystycznych skamieniałości. Dlaczego są one bardziej charakterystyczne dla jednego, niż dla drugiego okresu? Dawniej nikt tego nie wiedział, i to nie mogło się podobać, gdyż nie lubi się tego, czego się nie rozumie i ma się wielką trudność w zapamiętaniu.

„Ale, jeśli paleontologia każe nam uznać rozwój prawidłowy świata zwierzęcego, to jest rzeczą oczywistą, że mia-

ra rozwoju skamieniałości musi odpowiadać ich wiekowi geologicznemu; pojmujemy wtedy, dlaczego dane skamieniałości spotykają się w danym piętrze. Stopnie rozwoju skamieniałości, jakie przynoszą nam do oznaczenia, wskazują nie tylko zmiany w organizacyi tych zwierząt kopalnych, lecz również zmiany w głównych podziałach czasów geologicznych. Jeśli stwierdzam w dwu złożach odrębnych, że w jednym stopień rozwoju zwierząt jest mniej posunięty, niż w drugim, to wnioskuje z tego, że pierwsze pochodzi z okresu wcześniejszego, niż drugie". (Gaudry).

Np. w zależności od miary rozwoju kręgosłupa, ogona, zębów, łusk, pokrywających ciało ryb, rozróżniamy okresy: paleozoiczny, środek mezozoicznego, trzeciorzędowy. Gady o kręgosłupie niezupełnie skostniałym cechują okres paleozoiczny; najwyższy szczebel panowania gadów znamionuje okres mezozoiczny, ich podobieństwo do typów współczesnych—okres trzeciorzędowy.

Dość pokazać paleontologowi łapy lub zęby rozmaitych zwierząt z różnych okresów, a często będzie mógł orzec: oto łapa zwierzęcia eoceńskiego, oligoceńskiego, mioceneńskiego i t. d. Z wyjątkiem kilku poprawek, historia odkryć w ciągu lat ostatnich, dotyczących np. słoni, potwierdza w sposób świetny te idee, które są właściwie tylko wnioskiem bezpośrednim z ciągłego rozwoju istot.

Odwiedziny galeryi paleontologicznej w Muzeum pozwolą zapomocą dowodów namacalnych zdać sobie sprawę z idei, wyłożonych przez Gaudryego. Opierając się na tych właśnie dowodach—skamieniałościach, zebranych ze wszystkich krajów, Gaudry zbudował swą doktrynę w języku skromnym, czystym i harmonijnym.

W ostatnich swych pracach, o których dopiero co mówiliśmy, wykazał zapomocą licznych rysunków, nader przejrzystych, dlaczego doktryna transformistyczna jest jedyną, zapomocą której można wytłumaczyć historię zwierząt kopalnych. Potrafił nadto dokonać jeszcze czego innego: uposażył te dzieje w łatwo

udzielające się ciepło, w czar poetycki, które czynią czytanie jego książek w równej mierze powabnem, jak pouczającym.

Ale oto uczony dociera do 75-go roku życia. Wybija dla niego godzina oficjalnego usunięcia się z zajmowanej posady, trzeba rozstać się niebawem z uczniami, z którymi obcował tak zażyłe, i ze zbiorami, które umiłował prawdziwie. Byłoby to przejście niesłychanie ciężkie, którego potrafił Gaudryemu zaoszczędzić jego uczeń p. Boule, sam już wybitny uczony, powołany na jego następcę.

Zachował on Gaudryemu jego gabinet, wszystkie jego przyzwyczajenia, i sędziwy uczony został do ostatnich dni swego życia w tej siedzibie gościnnej, którą z takim trudem niegdyś wykołatał. I do końca życia świecił tam przykładem pracy bezustannej, zadziwiającej jasności i płodności umysłu.

§ 6. *Fauny Patagońskie. Częstka świata antarktycznego.*

W samej rzeczy, od 1904 do 1908 roku Gaudry zwraca swe poszukiwania ku stronom, zupełnie nowym dla niego, na które odkrycia Ameghina ¹⁾, zwróciły były świeżo uwagę. Ten świat dziwnych kręgowców kopalnych w Patagonii, który wprowadza chaos do umysłu, przyzwyczajonego do form europejskich, azjatyckich i północno-amerykańskich, przyciąga Gaudryego. Niepospolite zbiory, zawierające najciekawsze okazy tej fauny, odkryte przez młodego francuza, Tournoüera, służą mu za materiał do nowych badań, które go roznamiętniają, gdyż wysuwają przed nim nowe zajmujące zagadnienia.

W trzech kolejnych rozprawach Gaudry wyklada idee, jakie zrodziły się w jego umyśle pod wpływem tych badań. Oto streszczenie tych rozpraw:

„Z wyjątkiem wczesnego trzeciorzędu, ssaki lądowe Patagonii różnią się bardzo od ssaków półkuli północnej. Wszystkie

¹⁾ Glangaud: Ssaki kredowe patagońskie, *Revue gen. des Sc.*, 28 lutego 1898 r.

rodzaje są odmienne, przytem większość z nich do takiego stopnia, że nie sposób ich pomieścić w rzędach, ustalonych dla ssaków naszych okolic.

„Nie tylko rodzaje są odmienne, lecz i droga rozwojowa była inna. Kiedy paleontologia półkuli północnej dostarcza nam przykładu ciągłego postępu, Ameryka południowa przeciwnie okazuje przerwę w rozwoju. W okresie miocenickim, żadne zwierzę nie należało do Przeżuwających, Gruboskórnych parzystokopytnych, Jednopałcowych (Solipedes), jak nasze konie, Słoniowatych, Drapieżnych łozyskowych, Małp człekokształtnych. Trwało to do okresu teraźniejszego, gdyż mastodonty, konie, jelenie, niedźwiedzie, machairodusy, których szczątki znaleziono w warstwach pampasowych obok potomków zwierząt trzeciorzędowych Patagonii, zbyt odbiegają od tych ostatnich, aby je można było uważać za ich transformacje; nie ulega wątpliwości, że przywędrowały one z północy. Fauny, jakie wytworzyły się na ziemi patagońskiej, nie poddały się wpływowi przybyszów: zamiast uleść przemianie, kilka gatunków wymarło, zachowując do ostatka przedział między światem południowym a północnym.

„Fakty analogiczne musiały powtarzać się w Australii, jeśli zważymy, że ssaki tamtejsze nie przekroczyły jeszcze stopnia rozwoju naszych rodzajów eocenickich.

„Tak tedy powierzchnia ziemi składałaby się z dwu części: półkuli północnej, na której postęp trwał nieprzerwanie aż do naszych czasów i życie ukazywało się w całej okazałości; oraz obszarów antarktycznych, gdzie świat zwierzęcy zatrzymał się w rozwoju. Dlaczego? Dotychczas tego jeszcze nie wiemy. Jestto nowe zagadnienie, powstające przed uczonymi, zajmującymi się rozwojem istot; wszakże nie było z pewnością dwu ośrodków tworzenia, jednego na półkuli północnej, drugiego—na południowej“.

Gaudry umarł w 81-ym roku życia, przepędziwszy ostatnie lata na badaniu tych form antarktycznych. Zostawia nawet w puściźnie niepospolite dzieło po-

śmiertne, dotyczące Pyrotherium, jednego z najciekawszych stworzeń świata południowego,—dzieło, które niebawem ukaże się z druku i będzie jakby ostatnim hołdem, złożonym jego pamięci.

W słowach powyższych zaledwie dotknąłem zasług Gaudryego. Ale jestto wystarczającym, aby uwydatnić różnorodność i wielkość jego pracy. Dzięki jemu, współczesnym mu badaczom i uczniom: Cope Marshowi i Osbornowi w Ameryce; Flowerowi, Lydekkerowi w Anglii; Neumayrowi, Zittelowi i Rüttimeyerowi w Austrii, Niemcech i Szwajcaryi; Douvillému, Bouleowi i Depéretowi we Francyi, i innym—rozwój światów dawnych ostatecznie został mocno ugruntowany.

Ale trzeba pamiętać, że Gaudry poprzedzał wszystkich wymienionych. Głębokością zagadnień badanych, wpływem znacznym, jaki wywierał oraz koncepcjami teoretycznymi Albert Gaudry przypomina Lamarcka; ale dzięki swym spostrzeżeniom tak cennym, jest on Darwinem światów zaginionych, i imię jego powinno jaśnieć obok imion dwu tych świetnych uczonych.

Tłum. L. H.

SSAWCE NADRZEWNE.

(Według d-ra A. Sokolowskyego).

(Dokończenie).

Znacznie więcej form nadrzewnych znajdujemy w dziale gryzoniów. Nie mówiąc już o wiewiórkach i koszatkach, całą budową przystosowanych do życia na drzewach, ale nie posiadających żadnych specjalnych narządów, mamy w tej grupie polatuchę (Pteromys) z fałdami skóry między odnóżami i mamy wreszcie jeden z najświetniejszych przykładów przystosowania się do życia nadrzewnego i zmian pod wpływem tegoż przystosowania się w amerykańskiej podrodzinie jeżatek drzewnych (Cercolabinae), blisko spokrewnionych z powszechnie znanymi jeżatkami starego świata (Hy-

stricinae), które jednak prowadzą życie wyłącznie naziemne i nie są wcale uzdolnione do wdrapywania się bodaj trochę na drzewa.

Ze względu na podobieństwo ogólnego typu budowy obie te grupy jeżatek łączą w jedną rodzinę (Hystericidae), amerykańskie jednak gatunki poza zgodnością ogólnego planu budowy różnią się wybitnie szczególnymi przystosowaniami do życia na drzewach. Przedewszystkiem mają one odpowiednio zmienione łapki i ogon chwytny: łążą też doskonale i nawet wcale szybko po gałęziach; umieją przerzucać się z jednej na drugą, zawiesiwszy się na ogonie i tylnych nogach, a przednimi starając się dosięgnąć pożądaną gałęzi; umieją też po mistrzowsku wytrwać cały dzień nieruchomo w rozwidleniu pnia lub gałęzi, trzymając się jej szerokimi i lekko wklęsłymi łapkami oraz ogonem albo też nawet bez pomocy ogona. Wogóle należą do stworzeń powolnych i ciężących: w dzień nie ruszają się prawie wcale i dopiero w nocy popisują się swą zręcznością w łażeniu po drzewach.

Ale wszystkie przystosowania bezpośrednie do życia drzewnego stanowią tylko jedną część zmian, jakim uległa ta grupa jeżatek. Znacznie ciekawsze są dalsze zmiany, które są już niejako pośredniem następstwem tamtych: mianowicie zanik kolców, będących charakterystyczną cechą jeżatek starego świata. Kolce te stanowią bardzo ważny środek obronny dla zwierząt, żyjących na odsłoniętej przestrzeni, na ziemi, jak gatunki ze starego świata; stają się jednak zupełnie zbyteczne dla form nadrzecznych, dla których gałęzie wraz z liśćmi stanowią już same przez się dostateczną osłonę. To też u jeżatek amerykańskich kolce uległy ogromnemu zanikowi: stały się mianowicie znacznie krótsze i rzadsze, u niektórych gatunków są nawet zupełnie ukryte pod włosami, tak, że na zewnątrz nie można ich wcale zauważyć i trzeba dopiero pociągnąć ręką po grzbiecie, aby się przekonać, iż kolce znajdują się tam rzeczywiście.

Przechodząc do rzędu Szczerbaków, znajdujemy i tam w dalszym ciągu formy drzewne, mianowicie w dwu grupach: mrówkojadów (częściowo) i leniwców (wyłącznie).

Rodzina mrówkojadów (Myrmecophagidae) przedstawia ciekawy szereg przejść od zupełnie naziemnego — mrówkojada wielkiego czyli grzywiastego (Myrmecophaga jubata), przez formę pośrednią — tamandę (M. tamandua), przebywającą w części na ziemi, w części na drzewach do czysto drzewnego — mrówkojada karłkowatego (Myrmecophaga s. Cyclocturus didactylus). Mrówkojady drzewne tak samo, jak i inne, należą do stworzeń ociężałych, łążą jednak dobrze po gałęziach, trzymając się ich olbrzymimi sierpowatymi pazurami i zakrętnym ogonem. Umieją też odpoczywać, zawiesiwszy się na nich wszystkimi czterema łapami i jeszcze umocniwszy się ogonem.

Wyłącznie drzewną jest rodzina leniwców (Tardigrada), których istnienie jest tak ściśle związane z drzewami, jak np. małp albo wiewiórek. Tylko co do charakteru i usposobienia są to wręcz przeciwne stworzenia: o ile bowiem tamte są ruchliwe, zwinne i zręczne, o tyle leniwce należą do najpowolniejszych i najnieruchliwszych zwierząt. Mimo tego, są one tak ściśle przystosowane do pobytu na drzewach, że na ziemi stają się zupełnie niedołężne i poruszają się nadzwyczaj niezdarnie, najlepiej jeszcze wtedy, gdy mają jakieś nierówności gruntu, za które mogą się chwytać i przyciągać.

Zato na drzewach poruszają się wprawdzie bardzo powoli, ale nadzwyczaj pewnie, na nich też spędzają całe życie, schodząc na ziemię jedynie w ostateczności. Nie mają wcale ogona, wszelkie więc ruchy wykonywają jedynie zapomocą odnóży, nadzwyczajnie giętkich a silnych zarazem, i uzbrojonych mocnymi sierpowatymi pazurami. Ruchy ułatwia im ta okoliczność, że przednie kończyny są wydłużone i leniwiec może sięgać nimi daleko, jeżeli chce się przenieść bezpośrednio z jednej gałęzi na drugą.

Powolność ruchów leniwca jest nad-

zwyczajna, opowiadano też o niej tysiące bajek, np., że na wydrapanie się na drzewo potrzebuje kilku godzin. Późniejsze spostrzeżenia sprostowały wprawdzie przesadę, potwierdziły jednak wielką ich powolność; przekonano się mianowicie, że na drzewo mające 16 metrów wysokości leniwiec drapie się koło 10 minut, daleko mu więc bardzo do zręczności małp albo wiewiórek: tamte wbiegają na drzewo, prawie że lecą do góry, on lezie w dosłownem znaczeniu tego wyrazu, w bardzo przytem oryginalnej pozycji: zawiesza się mianowicie na gałęzi wszystkimi czterema łapami grzbietem na dół, następnie z tego położenia stara się uchwycić bezpośrednio wyższą gałąź zapomocą jednej z przednich łap i podciągawszy się w górę, czepia się jej kolejno pozostałymi łapami, aby potem w ten sam nieudolny sposób dźwignąć się znów na nową gałąź. Łatwo pojąć, że taki sposób drapania się nie może się odbywać szybko.

Ale to też leniwiec jest mistrzem nie tyle w sztuce łażenia po drzewach, ile raczej w utrzymywaniu się na nich. Pod tym względem nie może się z nim równać bodaj żadne inne zwierzę: jego olbrzymie sierpowate pazury, objawszy gałąź, zaciskają się z taką siłą, że rozerwanie ich staje się rzeczą prawie niemożliwą, a zwierzę bez zmęczenia może wisieć na nich całymi godzinami, a nawet dniami. Leniwiec odpoczywa też w tej pozycji i w tej pozycji się karmi, sięgając po żywność wydłużonemi przednimi odnóżami. Karmienie się ułatwia mu także niezmiernie ruchliwa szyja, którą może wyciągnąć stosunkowo bardzo daleko, a także wykręcać ją w taki sposób, że część twarzowa u niektórych gatunków zostaje prawie zupełnie zwrócona w tył.

Można więc leniwca z zupełną słusznością uważać za zwierzę znakomicie przystosowane do życia na drzewach, pomimo jego ociężałości i pozornej niezdarności. Przystosowanie to wyraża się w ogromnej ruchliwości i giętkości kończyn oraz w potężnych hakowatych pazurach. Jako szczególny jego objaw na-

leży jeszcze wymienić istnienie specjalnej sieci naczyń ramieniowych i udowych, która to sieć zabezpiecza naczynia od pęknięcia i przzerwania się w czasie rozmaitych nadzwyczajnych pozycji, jakie leniwce przybierają w swoich wędrówkach po drzewach.

W dalszym przeglądzie ssawców napotykamy znów formy nadrzewne w rzędzie drapieżców. Znajdują się mianowicie wśród nich nie tylko takie gatunki, jak kuny, ryś, kot, lampart i t. p. uzdolnione do nadzwyczaj zręcznego poruszania się po drzewach, ale nie prowadzące wyłącznie nadrzewnego sposobu życia, lecz i takie, których istnienie bardzo ściśle związane jest z drzewami, które przebywają na nich stale i z tego powodu posiadają szczególne przystosowania, noszą na sobie wyraźne piętno zwierząt nadrzewnych.

Takie formy znajdujemy wśród niżej stojących drapieżców, w rodzinie niedźwiedzi, przytem i tu mamy cały szereg przejść, całą skalę stopniowań od naziemnego do nadrzewnego sposobu życia.

Większość tak zwanych niedźwiedzi właściwych (*Ursinae*) łązi po drzewach mniej lub więcej zręcznie. Niektóre, jak indyjski wargacz (*Ursus s. Melursus labiatus*) i niedźwiedź malajski (*Ursus malayanus*) posiadają nawet niejaki specjalne przystosowania do drzew, w postaci wielkich łap, uzdolnionych znakomicie do obejmowania gałęzi, i ogromnych zagiętych, prawie sierpowatych pazurów; wargacz przypomina nawet tak dalece amerykańskie leniwce, że pierwsi podróżnicy, którzy go opisali, nadali mu nazwę leniwca niedźwiedziowatego (*Bradypus ursinus*). Żaden jednak z tych niedźwiedzi nie przebywa wyłącznie na drzewach, każdy żyje więcej na ziemi, a na drzewa wchodzi jedynie dorywczo dla zdobycia żywności, jeden tylko niedźwiedź malajski umie to robić prawdziwie zręcznie, żaden też nie ma piętna zwierząt nadrzewnych.

Wyższy stopień przystosowania się do drzew przedstawia podrodzina chwytaczów (*Ailurinae*); widzimy tutaj już wy-

rażne odbicie na budowie tego sposobu życia, niema tu atoli jeszcze takiego wysokiego udoskonalenia, jak np. u leniwców.

Gatunek, zwany pandą (*Ailurus fulgens*) a odznaczający się długim puszystym ogonem, przedstawia do pewnego stopnia zwierzę napół drzewne, przebywa bowiem dość dużo na drzewach, więcej jednak na ziemi. Gatunek, zwany chwytaaczem albo binturongiem (*Arctitis s. Paradoxurus binturong*), jest znacznie bardziej przystosowany, ma bowiem zakrętny ogon, dający się owijać naokoło gałęzi, chociaż w sposób niezupełnie jeszcze doskonały. Chwytaacz nie ma też tej pełni i swobody ruchów na drzewach, jaką odznaczają się zwierzęta o doskonale chwytnych ogonach, łązi po gałęziach wolno, umacnia ciągle swą pozycję ogonem, odwija go i nawija z rozmysłem i bez pośpiechu, w każdym jednak razie przebywa już głównie na drzewach, na ziemię schodzi rzadziej i może już być zupełnie słusznie zaliczony do zwierząt nadrzewnych.

Czysto drzewne formy znajdujemy w trzeciej podrodzinie—szopów (*Procyoninae*), chociaż i tutaj stopień przystosowania się do drzew bywa rozmaity. Główny przedstawiciel tej grupy znany powszechnie szop (*Procyon lotor*) odznacza się nadzwyczajną zgrabnością ruchów, chociaż nie można tego przypuścić nawet po jego wyglądzie i chociaż nie ma żadnych szczególnych organów poza wielką zręcznością i siłą nóg, łapek i palców. Łazi prędko i wprawnie zarówno po pniach pionowych lub pochyłych, jak i po gałęziach poziomych; nie sprawia mu przytem różnicy, czy ma drapać się do góry czy też spuszczać się z drzewa; potrafi także artystycznie suwać się po gałęzi, wzorem leniwców, grzbietem na dół, uczepiwszy się jej wszystkimi czterema łapkami. Ale porównanie z leniwcem nie jest dla niego zupełnie odpowiednie, umie on bowiem także przeskakiwać z zupełną pewnością siebie z jednej gałęzi na drugą, wogóle zachowaniem się na drzewach przypomina raczej małpę. Należy więc do typowych zwie-

rząt nadrzewnych, chociaż i na ziemi ma zupełną swobodę i szybkość ruchów.

Równie zręcznie łążą po drzewach ostronosy czyli zdeby (*Nasua*), i one jednakże schodzą od czasu do czasu na ziemię. Są tam atoli mniej pewne siebie, poruszają się niezdarniej i dlatego za lada niebezpieczeństwem umykają z powrotem na drzewo.

Ale prawdziwie drzewne piętno nosi na sobie dopiero wikławiec (*Cercoleptes caudivolvus*), najbardziej przystosowane do drzew zwierzę w całym rzędzie drapieżców. Ma on chwytny ogon, doskonale rozwinięty, tak, jak u niektórych małp i torbaczy. To też chociaż nogi ma dość krótkie, łązi doskonale po drzewach i gałęziach dzięki ogonowi, nie ustępując nic a nic małpom w zręczności i szybkości ruchów.

Nietoperze winny być również zaliczone do zwierząt drzewnych, bo chociaż nie odznaczają się żadną szczególną zdolnością do łążenia po gałęziach i prowadzą raczej życie powietrzne, na drzewach jednak lokują się zwykle na wypoczynek i umieją całymi godzinami wisieć na gałęziach głową na dół, uczepiwszy się ich pazurami tylnych łapek. Są to więc w każdym razie przystosowania do pobytu na drzewach. Nietoperze należą do typu ssawców nadrzewnych o bocznych fałdach skóry, jak u latoperzy, tylko że u nich rozwój ten poszedł jeszcze dalej, fałdy rozwinęły się w prawdziwą błonę lotną, a odnóża częścią w organy, podpierające tę błonę, częścią zaś w narządy do zaczepiania się na gałęziach.

Przechodząc do najwyższych grup — małpiatek i małp, wkraczamy w dziedzinę stworzeń prawie wyłącznie drzewnych, wśród których gatunki naziemne należą do wyjątków, a w rzędzie małpiatek niema ich nawet wcale. I tu również spotykamy rozmaite stopnie przystosowania do życia na drzewach i rozmaite jego wydoskonalenie, naogół jednak tu, zwłaszcza wśród małp, znajdujemy najwyższy rozwój tej sztuki. Jako narządy specjalne służą odnóża chwytnie o wielkim palcu przeciwstawnym innym oraz ogon, który zresztą bywa chwytny je-

dynie u gatunków z Nowego Świata (małp Szerokonosych); mimo to jednak małpy Starego Świata (Wąskonose) skutkiem świetnego rozwoju nóg i rąk nie tylko nie ustępują tamtym w zwinności w łażeniu po drzewach ale przeciwnie przewyższają je nawet pod tym względem.

Małpy są najbardziej typowymi mieszkańcami drzew wśród ssawców, najruchliwszymi przytem i najbardziej pełnymi życia. Całą budową są one niejako zróżnicowane z drzewem, ono też stanowi właściwy ich żywioł, ulubione miejsce pobytu; tylko nieznaczna część ich żyje na nagich skałach, większość zaś na ziemi porusza się niezgrabnie i mniej lub więcej ciężko, nieczem nie okazując tej lekkości i zwinności, która cechuje ich ruchy na drzewach.

W łażeniu i ruchach po drzewach małpy są niedoścignione: to, co wykonywają one na nich przy pomocy nóg i ogona, albo i bez niego, przechodzi wszelkie pojęcie. Zdają się raczej latać, niż łązić! Skok na odległość 8 metrów jest dla nich żartem; rzucanie się na dół z wierzchołka 10-metrowego drzewa — fraszka, tembardziej, że zazwyczaj nie spadają na ziemię, lecz chwytają się po drodze pierwszej lepszej gałęzi i rozbujawszy się na niej przesuwają się nagle na inne drzewo. Jeśli gałąź nie utrzyma ciężaru i złamie się, małpa chwytając padając drugą albo i trzecią, albo też rzuca się w bok i znów pędzi dalej po gałęziach, jakby po gładkiej ziemi, w dół czy do góry, w tył czy naprzód, na prawo czy na lewo. W skokach wyciąga za siebie ogon i posiłkuje się nim jak sterem. Gdy chce co zerwać, sięga po to ręką; jeśli się to jej nie udaje, stara się zrobić to samo nogą, a gatunki ze starego świata używają jeszcze do tego celu ogona, który możnaby nazwać ich piątą, a może słuszniej pierwszą ręką, tak często się nim posiłkują i z tak przytem nadzwyczajnym skutkiem. Ogon ich posiada nadzwyczaj silną muskulaturę a zarazem niezmiernie delikatne czucie w koniuszczku i dlatego daje się używać tak wszechstronnie.

Słowem u małp widzimy najwyższy wśród ssawców stopień doskonałości form drzewnych, wyrażający się zarówno w szczególnych przystosowaniach, jak i w zręczności całej budowy.

Trzeba jednakże dodać, że do tych najzręczniejszych form drzewnych nie należą najwyżej stojące małpy człekokształtne, które wprowadzie również przebywają głównie na drzewach, nie dorównują jednak innym w zdolności do łażenia po nich, ale zato na ziemi przybierają postawę nie poziomą, lecz ukośną, stanowiącą przejście do pionowej, ludzkiej.

Pozostaje to w związku z faktem obserwowanym jeszcze wyraźniej w innych grupach ssawców, mianowicie, że naogół najdoskonalsze formy nadrzewne zajmują przeważnie niższe stanowiska w każdej grupie. Fakt ten można wytłumaczyć tem, że formy takie oddzieliły się wskutek zmienionych warunków życia od swych najbliższych krewniaków w dawno ubiegłych epokach, kiedy cała grupa znajdowała się jeszcze na niższym stopniu rozwoju. Oddzieliwszy się, jako boczne rozgałęzienia, wyspecjalizowały się w formy nadrzewne, ale jednocześnie pozostały na dawnym stopniu rozwoju, gdy tymczasem cała grupa posunęła się naprzód. Dlatego to formy nadrzewne zajmują przeważnie najniższe stanowisko w każdym rzędzie i łączą w sobie pierwotne (odziedziczone) niższe cechy całej grupy z własnymi, nowo nabytymi w drodze przystosowania się do zmienionego sposobu życia na drzewach.

B. Dyakowski.

Korespondencya Wszechświata.

Jędrzejów w ziemi Kieleckiej 13 maja.

B o l i d.

Dnia 11 maja r. b. o godz. 10 minut 40 wieczorem ukazał się tutaj w północno-północno-wschodniej (NNE) stronie nieba wiel-

kości głowy ludzkiej niezwyklej jasności bolid tak, że w ciągu trzech sekund oświetlił całe miasteczko światłem podobnem do elektrycznego z przewagą promieni fioletowych. Bolid opuszczał się w kierunku pionowym wolno, pozostawiając po sobie ślad szeroki i długi, w którym przeważał kolor pomarańczowy. Miejsce ukazania się bolidu można określić mniej więcej tak: $\alpha=23^h 40^m$, $\delta=64^\circ$, miejsce zaś zniknięcia: $\alpha=23^h 50^m$, $\delta=52^\circ$. Bolid biegł na prawo od β Kasyopei. Mniejszy znacznie, bo mniej z powodu świtu wyraźny, bolid zauważyłem około godziny trzeciej rano, gdy ten przebiegł tuż koło głowy komety Halleya.

Dr Feliks Przypkowski.

KOMETA HALLEYA

w dniu 19 maja.

Z powodu zachmurzenia, przejście komety przed tarczą słońca, pomiędzy godz. 4 i pół, a 5 i pół rano (ostatnie obliczenia, które nadeszły do Warszawy 16 b. m., podawały przejście na godz. 4 m. 38 do godz. 5 m. 38) nie mogło być dzisiaj obserwowane w Warszawie. Dopiero o godz. 6 rano chmury odkryły na krótko słońca i ukazała się wówczas na jego tarczy wielka grupa plam, przez niektóre osoby widziane i gołym okiem.

W Warszawie dokonywane były i są jeszcze w toku, w chwili kiedy to piszemy (czwartek po południu) pomiary magnetyczne, elektryczności atmosferycznej oraz natężenia promieniowania słońca.

T. B.

List do Redakcji Wszechświata.

Szanowny Panie Redaktorze!

Według informacji prywatnych w łonie jednej z naszych instytucyj dojrzał zamiar wydatkowania większej sumy na wzniesienie budowli, w celach astronomicznych, w miejscowości, odległej o parę wiorst od Grodziska. Uprzejmie proszę Szanownego Pana Redaktora o zaznaczenie na łamach Wszechświata, że w sprawie tej rzeczona instytucja nie zwracała się o opinię — o ile wiedzieć możemy — ani do specjalistów naszych, ani też do mnie.

Tadeusz Banachiewicz

magistrant astronomii

Warszawa, 19 maja 1910 r.

KRONIKA NAUKOWA.

Powstawanie tkanki kostnej i dentyny (Disse). W protoplazmie osteoblastów można rozróżnić dwa odcinki, jeden ciemny protoplazmatyczny, zawiera jądro i jest od kości odwrócony, drugi odcinek zwrócony do beleczek chrzęstnych jest zupełnie jasny, szklisty, często bez struktury, w innych zaś przypadkach zawiera pojedyncze ziarnka. Przez zlanie się szklistych odcinków osteoblastów tworzy się substancja podstawowa kości; jest więc ona przemienioną protoplazmą komórkową, a dostarczają jej tylko osteoblasty. Włókna w substancji podstawowej kości występują wówczas, gdy się ona oddzieli zupełnie od komórek. Pod tym względem można powiedzieć, że włókna (klejodajne) tkanki kostnej są niezależne od osteoblastów, ale materiał, z którego one się tworzą, jest jednak częścią protoplazmy osteoblastów.

Dentyna rozwija się w zupełnie podobny sposób, jak substancja podstawowa kości, jest to zmieniona protoplazma komórek dentyny. I w nich daje się rozróżnić wewnętrzną część protoplazmatyczną i zewnętrzną jednolitą. Protoplazma w ten sposób zmieniona pozostaje przez jakiś czas w łączności z wewnętrzną częścią komórki dentyny, zlewa się jednak z takimi samymi odcinkami sąsiednich komórek. W ten sposób tworzy się jasna warstwa, która się nakłada na powierzchnię gotowej już dentyny i w końcu od komórek się oddziela. Występują w niej najpierw ziarnka; w tym stanie należałoby tę warstwę nazwać „predentyną”. Dopiero po zróżnicowaniu się predentyny ukazują się włókna. Włókna te są osią szklistej części każdej komórki dentyny, części nie zamieniającej się w dentynę, lecz pozostającej czysto protoplazmatyczną. Dentyna jest początkowo jednolitą substancją podstawową, wśród której dopiero teraz zaczynają się ukazywać włókienka klejowate, w zupełnej niezależności od komórek.

K. B.

Wiadomości bieżące.

Towarzystwo Naukowe warszawskie. W dniu 12-ym b. m. odbyło się posiedzenie Wydziału III-go Towarzystwa Naukowego warszawskiego, na którym wygłoszone zostały następujące komunikaty:

1) P. Sł. Miklaszewski: „Gleby powiatu Zamojskiego“.

2) P. J. Lewiński: „Przyczynek do znajomości utworów górnajurajskich na Kujawach“.

3) P. Z. Wóycicki: „Przyczynek do cytologii t. zw. tkanki hyperhydalnej“.

4) P. St. Sterling: „O asymetrii czaszki wielorybów“ (przedstawił p. J. Tur).

5) P. W. Smosarski: „O długości usłonecznienia w Warszawie“ (przedstawił p. W. Gorczyński).

6) P. J. Tur: „O rozrastaniu się pola naczyniowego u zarodków normalnych i platyneurycznych“.

SPOSTRZEŻENIA METEOROLOGICZNE

od 1/V do 10/V 1910 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	49,9	48,9	48,7	7,6	14,5	10,0	14,6	7,0	N ₅	N ₅	N ₄	10	10	10 ●	15,1	● 2 p.—4 p.; ● 9 p.
2	47,3	47,1	45,0	8,9	9,5	9,3	10,4	8,5	W ₂	SW ₂	NW ₃	10 ●	10	10 ●	—	
3	42,1	40,3	40,5	11,0	19,2	15,7	19,2	8,8	NE ₇	NE ₉	N ₃	10	⊙ 8	6	0,1	● w nocy
4	40,3	38,1	38,3	11,6	19,9	15,9	20,0	11,2	N ₂	N ₉	N ₂	10	⊙ 8	10	0,9	● 2 ⁴⁰ p.—3 ³⁰ p.
5	37,1	37,0	37,7	12,6	17,6	13,2	17,7	11,2	NE ₂	NE ₃	SE ₃	9	9	10 ●	2,6	● 8 ¹⁰ p.
6	40,0	41,9	43,1	8,2	9,2	10,5	13,6	7,8	W ₄	W ₃	W ₂	10 ●	10	0	0,0	● w nocy
7	43,7	43,1	45,2	10,0	17,0	11,2	17,2	7,8	W ₅	S ₇	SW ₂	10	10	10	5,7	● 6 ³⁰ p.—8 p.
8	47,8	46,9	43,3	7,8	9,0	10,2	11,5	7,5	NW ₃	E ₄	NE ₄	10 ●	10	10	5,6	● 7 a.—9 a. ● 5 p.
9	41,5	43,7	48,8	12,4	10,0	8,2	15,2	7,9	SE ₃	SW ₄	SE ₃	10	10 ●	2	7,3	● 12 a.; ● 2 p.
10	51,2	50,2	50,8	9,0	20,7	19,2	21,0	5,5	NE ₄	SE ₆	NE ₃	⊙ 7	⊙ 5	4	—	
Śre- dnie	44,1	43,7	44,1	9,9	14,07	12,03	16,00	8,03	3,7	5,2	2,9	9,6	9,0	7,2	—	

Stan średni barometru za dekadę $\frac{1}{3}$ (7 r. + 1 p. + 9 w.) = 744,0 mm

Temperatura średnia za dekadę: $\frac{1}{4}$ (7 r. + 1 p. + 2 × 9 w.) = 12,93 Cels.

Suma opadu za dekadę: = 37,3 mm

TREŚĆ NUMERU. Klimat miast wielkich, przez d-ra Ludomira Sawickiego.—F. Glangeaud. Albert Gaudry i rozwój świata zwierzęcego, tłum. L. H. — Ssawce nadrzewne, przez B. Dyakowskiego. — Korespondencya Wszechświata, przez d-ra Feliksa Przypkowskiego. — Kometa Halleya w dnia 19 maja, przez T. B.—List do Redakcyi Wszechświata, przez T. Banachiewicza. — Kronika naukowa. — Wiadomości bieżące. — Spostrzeżenia meteorologiczne.

Wydawca W. Wróblewski.

Redaktor Br. Znatowicz.

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