

Wszechświat 1883, tom II, nr 32, str. 509-511
Nieznane dzieło Kopernika.
podał S. Dickstein.

Do ostatnich prawie czasów mało kto wiedział, że Kopernik, na długo przed oddaniem do druku nieśmiertelnego dzieła swego „*De revolutionibus orbium coelestium*”, pragnąc przygotować świat uczony i swych przyjaciół do nowej nauki, napisał rozprawę, streszczającą jego poglądy i odkrycia. Rozprawa ta, zwyczajem ówczesnym, krążyła w odpisach między uczonymi. Egzemplarz jej jeden posiadał w swoim czasie Tycho Brahe, o czym sam wspomina w dziełku „*de nova stella anni 1572*”, nazywając tę rozprawę: „*tractatulus Copernici de hypothesibus a se constitutis*.” Podobne odpisy posiadali i inni uczeni, ale w kolei czasu odpisy zaginęły, wieść o nich umilkła, i dopiero nowsi badacze, opierając się na powyższej wzmiance Tycho Brahe, poczęli robić poszukiwania, celem odszukania zatraconej rozprawy. Przed kilku zaledwie laty, bo w r. 1878 udało się odnaleźć tę historycznie cenną perłę w Biblijotece nadwornej w Wiedniu, a zasługa tego odkrycia należy się Maksymilianowi Curtzemu, jednemu z najlepszych znawców epoki Kopernikowej. Wkrótce potem udało się szczęśliwie Arvidowi Lindhagenowi w Sztokholmie znaleźć drugi egzemplarz tej samej rozprawy. Ten drugi rękopis, będący niegdyś, jak widać z nadpisu, własnością Heweliusa, jest daleko zupełniejszym. Z porównania obu egzemplarzy udało się Curtzemu otrzymać krytycznie czysty tekst rozprawy.

Praca rzeczona Kopernika jest, jak powiedzieliśmy, przygotowaniem do wielkiego jego dzieła. Przechodzi w niej najprzód genialny autor w krótkości dzieje systematów astronomicznych w starożytności, wykazuje ich zalety i wady, poczem zwraca się do nauki heliocentrycznej i w sposób stanowczy, z całą siłą przekonania, w sześciu pewnikach streszcza główne zasady swojej teorii; kończy zaś na radosnem uniesieniu nad prostotą swych kombinacyj, tłumaczących tak zawiślane napozór zjawiska ruchu ciał niebieskich. Sądzymy, że nie zrazimy czytelnika, przytaczając tu w przekładzie z Prowego¹⁾ kilka ustępów z cennej rozprawy Kopernika:

..., „Gdy nad tem wszystkiem” (t. j. nad teoryjami starożytnych) zastanawiał się — mówi Kopernik — powstało we mnie przekonanie, że w granicach możliwości leżeć powinno odnalezienie odpowiedniejszego porządku kół, takiego, któryby wyjaśniał całą różnorodność zjawisk, a przy którym wszystko poruszaćby się miało jednostajnie, jak tego wyma-

ga ruch doskonały i w sobie zamknięty (*quem admodum ratio absoluti motus poscit*).”

„Gdy przystąpił do tego trudnego, a prawie nierozwiązalnego zadania, pokazało się, że można by dać wyjaśnienie, tłumaczące rzecz z mniejszym trudem i w sposób bardziej odpowiedni, o ile przyjmujemy pewne założenia zasadnicze (*petitiones*), które nazywamy pewnikami. Oto są te pewniki:

Pewnik pierwszy. Dla wszystkich ciał niebieskich i ich dróg istnieje tylko jeden środek.

Pewnik drugi. Środek ziemi nie jest środkiem świata, lecz tylko środkiem drogi księżycowej i środkiem ciężkości rzeczy ziemskich.

Pewnik trzeci. Wszystkie planety krążą około słońca, które stoi w środku ich dróg; należy przeto w bliskości słońca dopatrywać środka wszechświata (*ideoque circa solem esse centrum mundi*).

Pewnik czwarty. Stosunek odległości słońca od ziemi do dalekości sklepienia niebieskiego, jest mniejszym od stosunku promienia ziemi do jej odległości od słońca, i to tak dalece, że stosunku tej odległości do wysokości sklepienia, wcale podać nie jesteśmy w stanie.

Pewnik piąty. Ruchy, które spostrzegamy na niebie, nie pochodzą od ruchu samego nieba, ale są wynikiem ruchu ziemi. Ziemia bowiem, wraz z swem najbliższem otoczeniem, obraca się raz jeden dziennie około siebie samej, przyczem bieguny jej zachowują to samo położenie, sklepienie zaś niebios i dalekie ich przestworza pozostają w spoczynku.

Pewnik szósty. To, co widzimy jako ruch słońca, nie jest wynikiem jego ruchu, ale pochodzi od ruchu ziemi i jej sfery. Razem z innymi planetami i podobnie jak one, okrążamy słońce. Ziemia przeto ma kilka ruchów. To, co w planetach wydaje nam się cofaniem i postępowaniem, nie jest wynikiem ich ruchu, ale pochodzi od ruchu ziemi. Tym sposobem przyjęcie ruchu ziemi wystarcza do wyjaśnienia różnorodności i różności zjawisk na niebie.

Po tych pewnikach, Kopernik mówi dalej:

„Przedstawiwszy te twierdzenia, chcę pokazać w krótkości, jak przy moich założeniach utrzymuje się jednostajność ruchu. Aby być istotnie zwięzłym, muszę tu powstrzymać się od wszelkiego matematycznego dowodzenia, które zachowują sobie do mojego większego dzieła. Tu, zamieszczę tylko liczby, wyrażające wielkość promieni dróg ciał niebieskich. Każdy, obeznany nieco z matematyką, łatwo bardzo pozna, jak doskonale mój układ zgadza się z rachunkiem i obserwacją.

Aby jednakże nikt nie sądził, że tylko idąc za zdaniem Pytagorejczyków, lekkomyślnie przyjmując ruch ziemi — podaję układ własny kół niebieskich,

stanowiący już dowód poważny. Zasady bowiem, które przytaczają przyrodnicy na dowód spoczynku ziemi, po większej części opierają się na zjawiskach. Dowody te jednak upadają, albowiem właśnie na zasadzie tych samych zjawisk przyjętym jest przezemnie ruch ziemi.”

W rozdziałach głównych swej rozprawki, Kopernik wyklada naprzód swój układ planet, opisuje ruchy ziemi i podaje swą teorię księżycy; w następnych rozdziałach mówi o ruchu planet dolnych i górnych.

Kończy Kopernik rozprawę w sposób następujący:

„Orbita Merkurego potrzebuje kombinacji siedmiu kół, Wenerę—pięciu, Ziemi—trzech, Księżycy — czterech, a pozostałych planet: Marsa, Jowisza i Saturna — po pięć kół dla każdej. A więc — woła Kopernik — trzydzieści cztery koła wystarczają zupełnie do wyjaśnienia całej budowy świata, całego tańca kołowego ciał niebieskich!”

Przypis:

¹⁾ Nicolaus Copernicus von Leopold Prowe. Erster Band. Das Leben. Berlin 1883.

Wszechświat 1883, tom. II, nr 33, str. 513-516

NOWSZE POGLĄDY NA

ZJAWISKO ŚMIERCI

w żywej przyrodzie.

napisał Józef Nusbaum, kand. Nauk Przyrodz.

„Nach ewigen, ehrnen

Grossen Gesetzen

Mussen wir Alle

Unseres Daseins

Kreise vollenden.”

J. W. Goethe.

Jeśli samo zjawisko życia dziwną stanowi dla nas zagadkę, jeśli myślącego biologa do głębokich i poważnych pobudza ono dumań, to i nierozdzielnie z niem związane, inne, wprost jemu przeciwne zjawisko, mianowicie śmierć, nie mniejszą okryte jest tajemniczością i do zastanowienia pobudza każdego prawie człowieka.

Jakkolwiek dla jednostek groźna, ponura zawsze i złowroga, śmierć — z punktu widzenia ogólniejszego — szlachetnym i pięknym jest jednak objawem. Bo jak dostatek bez nędzy, jak zdrowie bez choroby, jak ciepło bez zimna, a słońca promienie bez cieniów nocy, tak życie nasze bez śmierci byłoby czemś mdłym, nieokreślonym, jałowem.

Widok jesiennego liścia, mieniącego się cudną purpurą, uczucie miłego powiewu jesiennego wietrzyka dziwną napawają nas rozkoszą; oddy-

chamy wtedy szeroko, pełną piersią, gdyż czujemy mimowoli zbliżającą się martwość srogiej zimy. I z życiem tak samo. Działamy, waleczymy, żyjemy pełnem życiem, świadomi jego krótkotrwałości, świadomi starości i śmierci. Bo gdyby nie przemijało ono tak szybko, po cóż naglić, po cóż tak usilnie i energicznie pracować, po cóż z używaniem darów życia się spieszyć? A ta walka, ta działalność nasza ustawiczna, to ciągle stawianie sobie bliższych i dalszych celów i ciągle do osiągnięcia ich dążenie — to właśnie najpiękniejsza strona naszego życia, to treść jego szczęścia.

Lecz myślący badacz życia w przyrodzie nie zadowalnia się tem, iż śmierć, jako antyteza bytu, wartość życia nadaje; to mu nie wystarcza, by odpowiedzieć na pytanie, jakież cel jest jej istnienia? dlaczego przejawy starzenia się ¹⁾, czyli stopniowego obumierania żyjącej istoty, wytworzyły (wy różnicowały) się wpośród wielu innych funkcji życiowych? jakie znaczenie jest zjawiska śmierci w rozwoju organicznego świata? Bijolog, nieustraszony wobec badania życia, stawia mężnie czoło i badaniu śmierci, a jakkolwiek czuje, jaka przepaść olbrzymia oddziela go jeszcze od rozwiązania tych wielkich zagadek, nie przeszkadza mu to jednak poszukiwać, zbierać fakty i z całym zasobem zdobytych pojęć i myśli śmiało przystąpić do rozwiązywania tej, niemającej końca nitki kłęбка Aryjadny.

Gienijalny Johannes Müller (+ 1858) w swoim, skromny wprowadzie noszącym tytuł, lecz wielkie i głębokie zawierającym poglądy „podręczniku fizjologii,” powiada: „Istoty organiczne są śmiertelne; — podczas gdy życie z pozorem nieśmiertelności od jednego do drugiego przenosi się osobnika, osobniki same giną.” I w rzeczy samej, głębiej zastanawiając się nad zjawiskiem życia organizmów, przekonywamy się, iż życie ich istotnie jest ciągłym, ustawicznym, bez końca, trwającym. Każdy normalny osobnik żyjący, doszedłszy do pewnego wieku, wydaje potomstwo, życie swe na następne znów przenoszące pokolenia. W taki sposób życie każdego osobnika jest tylko skutkiem życia osobnika rodzicielskiego, a przyczyną życia dziecięcego osobnika. Łańcuch życia trwa więc bez przerwy, a osobniki stanowią tylko ruchome jego ogniwa.

Nie można, sędzę, lepszego znaleźć porównania tej ciągłości życia, jak z ruchem falowym. Fala np. wodna, której ruch postępowy obserwujemy, w taki powstaje sposób, że w pewnym miejscu cząsteczki wody wychodzą z równowagi i poruszają się w kierunku pionowym z góry na dół i naodwrot; ale ruchem swym pobudzają one do podobnego ruchu cząsteczki sąsiednie, do nich przylegające, te z ko-

lei pobudzają do ruchu znów dalej odległe cząstki i t. d. W taki sposób każda cząstka wody w danym punkcie i w danym okresie czasu ruch pionowy wykonywa, stanowiąc przyczynę ruchu następującej, a skutek ruchu cząsteczki poprzedzającej. Tak samo i fala życiowa trwa bez przerwy, a drogę jej składają drogi życiowe oddzielnych osobników, mających określony czas bytu. Każda więc istota żyjąca w warunkach normalnych dochodzi do pewnego wieku, dojrzałością zwanego, przelewa wtedy swą energiję życiową na potomstwo, a sama ulega powolnemu zanikaniu, starzeje się i umiera.

W ostatnich atoli czasach dwaj znakomici zoologowie niemieccy, profesorowie Bütschli i Weismann zwrócili uwagę uczonych na dziwny i głębszego zastanowienia godny fakt, iż nie wszystkie bynajmniej osobniki zwierzęce prawu śmierci ulegają, iż są istoty nieśmiertelne, wiecznie żyjące.

Ciało większości organizmów, tak roślinnych jakoteż i zwierzęcych, składa się z mniejszej lub większej ilości jednostek elementarnych, czyli komórek organicznych w całość skupionych; są jednak w znacznej także liczbie istoty tak proste, że jedna tylko — częstokroć dość znacznych stosunkowo dochodząca rozmiarów — komórka ciała ich składa. Otóż te, tak zwane jednokomórkowe ustroje czyli żyjątka, śmierci normalnej nie ulegają. Osobnik taki dochodzi, przy normalnych warunkach, do pewnego wieku i rozpada się w całej swej treści na dwie lub więcej części, t. j. na oddzielne komórki, z których każda na własną rękę się odżywia, wzrasta, a do pewnego doszedłszy wieku, z kolei znów na pewną ilość osobników się dzieli i t. d. Tym sposobem, w całym tym obiegu życia, żadna część organizowanej materii śmierci nie ulega, na łono materii nieorganicznej nie powraca²⁾. Jeżeli jednak istoty niższe umierają, — a giną nieraz całemi masami — to umierają nie dlatego, że w samej ich organizacyi znajdują się przyczyny fizjologiczne śmierci, lecz dlatego jedynie, że ulegają rozmaitym wpływom zewnętrznym, warunkującym śmierć ich, jakoto: zjadane zostają przez nieprzyjaciół, dostają się do środków, gdzie nie wszystkie warunki, dla ich życia konieczne, się znajdują i t. d.

W celu wyjaśnienia tego dziwnego zjawiska „nieśmiertelności,” rzucił w roku zeszłym prof. Bütschli z Heidelberga kilka myśli, wypowiadając zarazem pogląd swój na przyczyny śmierci w ogóle.

Iście zadziwiającem okaże się wspomniane wyżej zjawisko „ciągłości życia” u istot jednokomórkowych, jeśli będziemy chcieli pojęcie śmierci, jakie mamy ustalone odnośnie do organizmów wyższych, i do tego zastosować wypadku.

Śmierć wyższych ustrojów, powiada Bütschli, nie jestto wygaśnięcie życia wogóle, lecz tylko zniszczenie bytu osobnikowego; ponieważ zaś ustrój jednokomórkowy, rozpadając się całkowicie na kilka części, sam, jako osobnik, jako jednostka, istnieć przestaje, moglibyśmy twierdzić, że akt rozmnażania się (dzielenia) jednokomórkowego żyjątka jest zarazem jego śmiercią. Ale z pojęciem śmierci u zwierząt lub roślin wiąże się jeszcze stale i nieodzownie pojęcie wyłączenia organizowanego dotychczas ciała, organizowanej zatem materii, z obiegu życia; innemi słowy — przy śmierci zachodzi zniszczenie, zatracenie tego co żyło. A tego objawu właśnie brakuje przy zakończeniu życia istoty jednokomórkowej jako jednostki; uległszy podziałowi, dawniejsza jednostka żyje w całej pełni i nadal w swoim potomstwie, a żadna cząstka jej ciała zniszczeniu przytem nie uległa, nie obumarła.

Prof. Bütschli³⁾ dla objaśnienia zjawiska śmierci stawia hipotezę istnienia pewnego specjalnego fermentu, który zowie fermentem życiowym (Lebensferment). Komórka organiczna, jako część składowa każdego ustroju, żyjąc, ulega pewnym procesom chemicznym, w ciele jej zachodzącym. Przy tych procesach ma miejsce rozkładanie się bardziej złożonych związków chemicznych na związki bardziej proste, skutkiem czego uwalnianą zostaje część energii chemicznej, pewna ilość siły — i ta przejawia się właśnie w procesach życiowych. Ustrój zwierzęcy pobiera pokarm, w tkankach jego ciała tworzą się złożone związki organiczne, które, rozkładając się, wywiązują siły, stanowiące źródło życia. Otóż, Bütschli przypuszcza, że w organizmie każdym te chemiczne procesy życiowe zachodzą w komórkach pod wpływem pewnego specjalnego fermentu⁴⁾. Ferment ten powoli się jednak zużywa; dlatego też zrozumieć do pewnego stopnia jesteśmy w stanie określone trwanie życia osobnika zwierzęcego, przypuściwszy, iż jajko, z którego osobnik dany się rozwinął, otrzymało pewną ilość tego fermentu, który przez ciąg życia osobnika ulega powolnemu zużyciu, spotrzebowaniu, że wreszcie wraz z zupełnem jego wyczerpaniem następuje koniec jednostkowego życia osobnika, czyli jego śmierć. U istot jednokomórkowych, rozmnażających się drogą dzielenia i nie podlegających normalnej śmierci, rzecz ma się inaczej. Posiadają one, według przypuszczeń Bütschli'ego, również podobny ferment życiowy, ale mają zdolność ciągłego wznawiania go w swem ciele, w miarę jak się zużywa. Dlatego też zapas fermentu nigdy się u nich nie wyczerpuje, a stąd i przyczyna śmierci normalnej tu nie istnieje. Podobnie i u organizmów wyższych, ale tu nie-

które tylko komórki ciała, posiadają taką zdolność wznawiania, odradzania w sobie w mowie będącego fermentu. Są to mianowicie komórki rozrodcze, wytwarzane w gruczołach płciowych. Dlatego też te komórki posiadają zdolność przenoszenia w sobie „życia” i są w stanie dawać początek nowemu osobnikowi, gdy tymczasem wszystkie inne komórki danego ustroju śmierci osobnikowej ulegają.

Oto Bütschli'ego hipoteza fermentu życiowego. Jakkolwiek przyjmowanie nawet tego fermentu mało nam jeszcze rzecz samą rozjaśnia, to jednak w objaśnieniu takim zjawiska śmierci, widocznym jest dążenie ku sprowadzeniu jego przyczyn do ogólnej idei podziału pracy fizjologicznej (wytworzenie fermentu) pomiędzy elementarnymi jednostkami organizmu, t. j. do idei, zapomocą której objaśniamy sobie wyróżnicowanie się wszystkich w ogóle objawów i czynności fizjologicznych. Sam Bütschli jednak, rzucając myśl co do istnienia fermentu życiowego, nic o idei podziału pracy nie mówi; myśl tę dopiero podejmuje i bliżej rozwinać się stara prof. A. Weismann w pracy swej p. t. „Ueber die Dauer des Lebens”⁵).

— Otóż zastanówmy się — powiada Weismann — nad zjawiskiem śmierci u człowieka. Wiadomo, że ustrój ludzki, w miarę starzenia się, staje się coraz mniej zdolnym do pełnienia różnych funkcji życiowych: tkanki jego stają się coraz mniej do normalnego pełnienia właściwych im czynności zdawnymi. Spytajmy więc, od czego to osłabienie czynności życiowych zależeć może. Elementarnymi organami, składającymi tkanki zwierzęce, są komórki. Można więc twierdzić — rozumuje Weismann — że komórki, ciało nasze składające, mają ograniczony czas normalnego pełnienia działalności życiowej, że po pewnym czasie zbyt, że tak powiem, „zmęczone” pracą, zmuszone są przerwać właściwe im czynności. Ale rodzi się teraz pytanie: czy komórki, ustrój dany składające, jedne i te same pozostają podczas całego jego życia, odżywiając się wciąż i wciąż także wydzielając, — czy też ulegają komórki te ciągłemu zanikaniu i rozmnażaniu, a jedne pokolenia komórek po drugich ciągle czy następują, na wzór tego, jak w społeczeństwie ludzkim, pokolenia składających je jednostek, jedne po drugich kolejno powstają, a następne zabierają miejsce poprzednich? Otóż, przy dotychczasowym stanie naszej wiedzy, tylko to drugie przypuszczenie przyjąć możemy. Wiadomo bowiem, że np. komórki krwi, podczas życia, ciągłemu zanikowi w znacznej mierze ulegają i przez coraz to nowe komórki zastępowanymi bywają; dalej, wiadomo np., że komórki naskórka ciągle spadają (huszczą się) i przez nowe

warstwy zamienionymi zostają; wiadomo też jeszcze, że elementy histologiczne mięśni i kości, odradzaniu i odnowieniu ulegać mogą i t. d. Otóż, prof. Weismann, wychodząc z tej zasady, twierdzi, że przyczyna ustroju zwierzęcego nie leży w ogólnym zmęczeniu, osłabieniu zdolności życiowej oddzielnych komórek, ustrój ten składających, lecz raczej w zmniejszaniu się zdolności ciągłego ich dzielenia się, rozmnażania, innemi słowy: śmierć następuje z tego powodu, że zużyte komórki organizmu nie mogą być bez końca zastępowanymi przez nowe pokolenia komórek.

Zdolność rozmnażania się drogą dzielenia, komórkom organicznym właściwa, a wszelkie ustroje obejmująca, nie jest, według Weismanna, wieczną, lecz pewnym czasem ograniczoną; śmierć następuje wtedy, kiedy możebność zamiany starych, wyczerpanych, zużytych życiem pokoleń komórek przez nowe — ustaje.

Ale i to przypuszczenie nie tłumaczy nam jeszcze wcale zasady, nie wyjaśnia bowiem, dlaczego właśnie ta zdolność rozmnażania się komórek jest ograniczoną. Jakkolwiek przy obecnym, słabym stanie wiedzy naszej pod względem działalności życiowej i zasadniczych własnościach komórki, — głębszej i ostatecznej przyczyny tego zjawiska odszukać niepodobna — w każdym jednak razie możemy sobie wytłumaczyć do pewnego stopnia pożytek takiego ograniczenia rozmnażalności dla ustrojów, możemy pojąć do pewnego stopnia, dlaczego zdolność rozmnażania się komórek ustroju wyrodzićby się mogła i miała drogą doboru naturalnego. Otóż, przypuśćmy — powiada Weismann, że zdolność rozmnażania się komórek pewnego ustroju byłaby, jeśli już nie wieczną, to przynajmniej ogromnie długi czas trwającą. Każda żyjąca jednostka podlega podczas życia pewnym przypadłościom, uszkodzeniom zewnętrznym. Im dłuższem jest życie, tem przypadłości tych będzie więcej, osobnik będzie w taki sposób coraz bardziej się niszczył od ciągłego wpływu nieodpowiednich często warunków zewnętrznych, będzie się osłabiał coraz więcej, ostatecznie zaś będzie musiał uleść w walce o byt z istotą, której żywot jest ograniczony, mniej przez warunki zewnętrzne zużytą i uszkodzoną. Jeśli tedy śmierć dla ustrojów wyższych, pyta Weismann, przedstawia się jako konieczne przystosowanie, dlaczegożby nie miała być taką i dla istot niższych? Czyż i one walce o byt nie ulegają, czyż i one nie podlegają uszkodzeniom, czyż i one nie zużywają się przez wpływy zewnętrznego świata? U tych istot wszakże, odpowiada na to Weismann, zużywanie się ciała nie istnieje w tak szerokim jak u orga-

nizmów wyższych znaczeniu, ich organizacja jest bowiem zanadto uproszczoną.

Przypisy

¹⁾ Właściwie starzenia się, t. j. osłabiania się objawów życiowych, jak też i śmierci, czyli przezwyciężania wszelkich czynności życia, nazywać przejawem nie można. Pozwalamy sobie jednak w ten sposób się wyrażać, pojmując pod tem wyrażeniem w ogóle zachodzący w okresie życia szereg objawów, przedstawiający pewien określony charakter i kolejne względem siebie następstwo.

²⁾ Należy tu oddzielić zupełnie pojęcie przemiany materii, jaka wciąż podczas życia tak w jedno, jak i w wielokomórkowych organizmach się przejawia i polega na chemicznym rozkładzie jednych związków, w skład ciała danego ustroju wchodzących i nowotworzeniu się innych. Rozłożone i wydzielone na zewnątrz ciała związki w obieg natury nieorganicznej przechodzą.

³⁾ Bütschli: „Gedanken über Leben u. Tod,” Zool. Anzeiger. 1882.

⁴⁾ Zbytecznym byłoby dowodzić, iż przypuszczenie to niczem nie jest uzasadnione i niema żadnych faktycznych podstaw. Przyp. Red.

⁵⁾ Rzecz tę czytał pierwotnie prof. Weismann na 5 4-ym Zjeździe naturalistów niemieckich w Salzburgu (1881 r.).

Wszechświat 1883, tom.II, nr 34, str. 532-535

(Dokończenie)
NOWSZE POGLĄDY NA
ZJAWISKO ŚMIERCI
w żywej przyrodzie.
napisał Józef Nusbaum,
Kand, Nauk Przyrodz.

Jeśli np. wymoczek traci niezbyt wielką część substancji swego ciała, to często w zupełności do normalnego stanu powraca; gdy zaś uszkodzenie jest zbyt wielkie, zwierzę natychmiast umiera. Dlatego też będą tu, mówi Weismann, zawsze dwie alternatywy: zupełnie normalny stan, albo zupełne zniszczenie.

Inna rzecz będzie z ustrojem wielokomórkowym, w którym nastąpił podział pracy między wszystkimi składającymi go komórkami; ustrój taki, jako bardziej złożony, podlegać może ciągłym i najróżnorodniejszym uszkodzeniom, coraz bardziej staje się tedy niezdolnym do szczęśliwego prowadzenia walki o byt. U tych organizowanych istot musiał się tedy wyrodzić normalny objaw starzenia się, prowadzący w dalszym ciągu do śmierci, jako czynnik

pożyteczny dla ustroju, co mogło nastąpić jedynie skutkiem podziału pracy w pewnym kierunku pomiędzy elementami ustrój składającymi. Zwierzę bowiem lub roślina, zamiast żyć bardzo długo, żyje tylko przez czas ograniczony, mniej więc podlega zużyciu; w zamian za to znaczna część energii życiowej przechodzi w nim na pewne tylko komórki jego ciała, na elementy rozrodcze (jajka i ciątka nasienne), mające zdolność dalszego samodzielnego rozmnażania się (dzielenia), t. j. odradzania w potomstwie osobnika macierzystego.

Tak więc zjawisko śmierci połączonym jest ściśle z wyróżnicowaniem się pośród wszystkich komórek, ustrój żyjący składających, pewnych tylko jednostek (elementów rozrodczych), czynność dzielenia na siebie biorących.

Możemy tedy w następujący sposób sformułować sobie przyczyny wyróżnicowania się zjawiska śmierci w rozwoju istot organicznych.

Istota jednokomórkowa śmierci nie ulega, a doszedłszy pewnego wieku, rozpada się w całej swej treści na potomstwo. Ustrój więc taki pełni jednocześnie funkcją i elementu odżywczego i rozrodczego. Skoro tylko komórki organiczne połączą się w pewne kolonije, i utworzą wielokomórkowy organizm, natenczas następuje między nimi walka o byt¹⁾, będąca skutkiem tego, że każda z nich stara się odżywiać, oddychać, rozmnażać i t. d. Wynikiem owej walki, jak i walki w całym organicznym świecie w ogóle, zjawia się podział pracy, rozchodzenie się cech fizjologicznych w kierunku pod każdym względem dla organizmu najpożyteczniejszym. Otóż, pierwszym wynikiem takiego podziału pracy jest to, że pewne komórki (rozrodcze) przeważnie biorą na siebie zadanie rozmnażania się; inne zaś komórki pełnią głównie czynności odżywiania, wydzielania, czucia i t. d., a w nich zdolność ciągłego dzielenia się, rozmnażania, jest osłabioną i pewnym tylko czasem ograniczoną.

Z chwilą, gdy zwierzę staje się płciowo dojrzałym, jak tylko rozwijają się w niem oddzielne elementy (rozrodcze), zdolne w wysokim stopniu do czynności podziału, wszystkie pozostałe komórki ciała coraz bardziej w właściwej im zdolności dzielenia się słabną, zdolność ta w nich się zatracza, i odtąd poczyna się powolne starzenie się ustroju, a kresem ostatecznym na tej drodze będzie śmierć danego osobnika.

Tak więc wraz z Johannesem Müllerem powtórzyć tu znów możemy, że ustroje są śmiertelne: podczas gdy życie, z pozorem nieśmiertelności, od jednego do drugiego przenosi się osobnika, osobniki same giną. Dodamy zaś do tego, na powyższym

się opierając, że śmierć osobnika każdego jest wynikiem wyróżnicowania się wpośród komórek, ciała osobnika składających, elementów rozrodczych, w których przeważnie zdolność dzielenia się skupia.

Oto hipotezy, dążące do wyjaśnienia znaczenia śmierci organicznej. I Bütschli i Weismann zgadzają się tedy w zasadzie na ideę podziału pracy fizjologicznej (zdolność wytwarzania fermentu życiowego, lub też zdolność dzielenia się) pomiędzy elementami ustroju wielokomórkowego; obaj uczeni widzą także przepaść pomiędzy jedno i wielokomórkowymi organizmami, uważając pierwsze za „nieśmiertelne,” drugie za „śmiertelne.”

Nam się jednak zdaje, iż przedział taki w rzeczywistości wcale nie istnieje, i że jest on tylko pozornym. Jak nigdzie w naturze nagłych przejść i przeskoków nie widać, tak też i w zjawisku śmierci organicznej, przypuścić w nieprzerwanym łańcuchu istot żyjących zasadniczą różnicę warunków bytu i odmienne prawa — byłoby bezzasadnem. Pod słowem śmierć, jak to już wyżej powiedzianem było, pojmujemy: 1) zakończenie osobnikowego bytu jednostki i 2) wyłączenie organizowanej materii z obiegu życia. Otóż, zakończenie bytu osobnikowego występuje w naturze wszędzie, jako prawo ogólne; każdy ustrój bez wyjątku, tak jedno, jakoteż i wielokomórkowy, jako osobnik, ma byt, pewnym czasem ograniczony. Co się zaś tyczy wyłączenia organizowanej materii z obiegu życia, to i tu napotkać łatwo stopniowe przejścia od jednokomórkowych istot do ustrojów wielokomórkowych²). U żyjątek najprostszych, np. moner, przedstawiających się jako kawałki bezkształtnej jednorodnej zarodki, zanikania takiego rzeczywiście aż dotąd nie zauważono. Osobnik taki rozpada się na pewną ilość równoznacznych części, z których każda na swoją rękę swobodnie żyje. Lecz jakkolwiek w tym wypadku nie obserwujemy zjawiska wyłączenia, organizowanej materii przy zakończeniu życia danej jednostki jako osobnika, to nie mamy jeszcze wcale prawa twierdzić, że wyłączenie takie wogóle nigdy nie istnieje. Być bowiem może, że po przeżyciu pewnej ilości pokoleń, osobniki moner śmierci same przez się ulegają; a chociaż nie występuje ona tutaj jednocześnie z zakończeniem życia osobników każdego pokolenia, nie stanowi to dowodu, aby nie miała ona zachodzić co pewną ilość pokoleń. Byłoby to więc zupełnie analogicznem z teorią Weismanna co do śmierci organizmów wyższych, według której, jak wiemy, zdolność rozmnażania się pokoleń komórek, organizm składających, nie jest wieczną, lecz po pewnej ilości pokoleń ustaje. Jakkolwiek zaś takiego przypuszczalnego ograniczenia w rozmnażaniu się istot jednokomórkowych dotąd

nie obserwowano, to jednak nie dowiedziono także, aby ono miejsca nie miało; dlatego też utrzymywać nie mamy prawa, ażeby stanowczo dzielenie się jednokomórkowego ustroju miało miejsce bez końca z pokolenia na pokolenie i ażeby przytem organizowana materija nigdy z obiegu życia wyłączaną nie zostawała.

U innych, jednokomórkowych organizmów, np. u wymoczków, widzimy już w samej rzeczy zjawisko wyłączania pewnej części organizowanej materii z obiegu życia, jakkolwiek i tu zjawisko to nie idzie ręką w rękę z zakończeniem bytu osobników każdego pokolenia, lecz występuje co pewną ilość pokoleń. U istot tych spotykamy mianowicie pewien specjalny proces, zwany sprzężeniem, skojarzeniem (*conjugatio*), a polegający na czasowem zbliżeniu i mniejszem lub większem zlewaniu się wzajemnem osobników. Skojarzenie takie, jak twierdzą Bütschli i Cienkowski, ma za zadanie powiększenie i przyspieszenie czynności życiowych organizmu w ogóle, a tem samem i wzmocnienie fizjologicznego podziału pracy.

Po dokonaniem skojarzenia się dwóch osobników, gdy one znów wzajemnie się od siebie oddzielają, pewna część organizowanej materii każdego z nich (pochodne jąder³) i jąderek) zostaje wydaloną z organizmu i poza obrębem jego wkrótce ginie, pozostałe zaś części nie tylko że nadal żyją, lecz w ciągu dosyć znacznej liczby pokoleń mnożą się energicznie drogą dzielenia. Po pewnym dopiero okresie takiego rozmnażania się z pokolenia na pokolenie, bez straty organizowanej materii, znów zjawia się i odbywa kojarzenie się osobników, wyłączenie części materii znów się powtarza, a następnie znów takie, jak przedtem, zachodzą procesy mnożenia się przez podział.

Sprzężenie prowadzi tedy u wymoczków do podziału pracy w tem znaczeniu, że nie wszystkie części organizowanej materii osobnika skupiają w sobie zdolność do dalszego dzielenia się i dalszej energii życiowej.

Przejście od organizmów jednokomórkowych do wielokomórkowych, stanowią istoty takie, gdzie w masie zarodki (protoplazmy), ciało ich składających, widzimy nie jedno lecz pewną już ilość jąder. Otóż i u takich organizmów widzimy zjawisko wyłączania organizowanej materii z obiegu życia, będące w bezpośrednim związku z zakończeniem życia osobnika i polegające również na idei podziału pracy fizjologicznej wewnątrz samego organizmu. A mianowicie, Greeff opisuje, że u *Pelomyxa palustris* taką właśnie posiadającą budowę, zjawiają się wewnątrz ciała kończącego byt swój osobnika,

w wielkiej ilości, tak zw. ciała błyszczące czyli elementy rozrodcze, które się następnie od umierającego macierzystego ciała oddalają i, poza jego obrębem wzrastając, w nowe rozwijają się osobniki. U tego więc jednokomórkowego organizmu widzimy już, że śmierć osobnika, jednostki każdej, związaną jest ściśle z wylączeniem organizowanej materii z obiegu życia; widzimy przytem znowu, że owe rozwijające się w ciele *Pelomyxy* elementy rozrodcze biorą na siebie specjalnie zdolność przenoszenia gatunkowego życia, że skupiają w sobie wszelką energiję życiową kosztem pozostałej masy protoplazmy. I tu więc śmierć powstaje skutkiem podziału pracy, opartego na wyróżnicowaniu się elementów rozrodczych. Tak więc i u organizmów jednokomórkowych występuje zjawisko śmierci z wylączeniem organizowanej materii z obiegu życia.

Przechodząc teraz do organizmów wielokomórkowych, widzimy w rodzinie toczków (*Yolvocineae*) najprostszy przykład istot, u których pomiędzy komórkami ciała ma miejsce podział na rozrodcze i nierozrodcze elementy. „W kolonijach istot tych spotkać można dwa rodzaje komórek, odróżniające się cechami⁴⁾”; wszystkie one żyją na równi podczas bytu danego osobnika; następnie zaś, komórki rozrodcze oddzielają się od ustroju i po dokonaniem skojarzeniu się (zlaniu się męskiej i żeńskiej komórki), dają początek nowej kolonii, gdy pozostała część macierzystej kolonii umiera. W tym więc ustroju spotykamy dwojakiego rodzaju komórki, różne co do fizjologicznej swój działalności: rozrodcze czyli propagatoryczne i nierozrodcze (cielesne) czyli somatyczne⁵⁾. W tym wypadku komórki tej ostatniej kategorii, somatyczne, pełnią wszystkie bez różnicy, jednakowe jeszcze funkcje, z celem wyłącznym utrzymania przy życiu kolonii. U organizmów wyższych pomiędzy komórkami, mającemi na celu zachowanie życia jednostki, znów, skutkiem walki o byt następuje fizjologiczny podział pracy: z pośród komórek somatycznych, różnicują się tedy trawiące, wydzielające, kurczliwe (mięsne), wrażliwe na bodźce zewnętrzne (nerwowe) i t. d. Jednym słowem, wobec komórek rozrodczych (jajek i ciałek nasiennych) spotykamy tu mnóstwo ogromne innych — co do funkcji swych — bardzo różnorodnych grup czyli skupień komórek organicznych. Niezależnie jednak od większego lub mniejszego komórek tych zróżnicowania, śmierć u istot wyższych taką samą już jest w zasadzie jak u toczka.

Widzimy tedy, że zjawisko śmierci jest ogólnem w całym organicznym świecie, że granica życia osobników-jednostek istnieje wszędzie, a co się tyczy faktu wylączenia organizowanej materii z obiegu życia, to i to zjawisko mniej lub więcej — jak się

zdaje — dla całego żyjącego świata jest ogólnem, stanowi zatem normalną właściwość fizjologiczną wszystkich żyjących istot. Zjawisko to — jak inne w przyrodzie zjawiska — ulega powolnemu a stopniowemu różnicowaniu w czasie i przestrzeni, jeśli posuwać się będziemy od organizmów prostszych, do bardziej złożonych, co jest koniecznym wynikiem ogólnej idei fizjologicznego podziału pracy, jaki bezustannie towarzyszy rodowemu rozwojowi organicznego świata.

Z tego stanowiska zapatrując się i tłumacząc sobie zjawisko śmierci, możemy pogodzić znane w nauce fakty z rozumnym przyrodniczym na ich znaczenie poglądem.

Jak jednak dalecy jeszcze jesteśmy od zrozumienia tych zawiłych i tajemniczych procesów!

Jeden z byłych profesorów moich, z którym sze-roko o zagadce śmierci organicznej rozprawiając, w podobnie pesymistyczny wyraziłem się sposób, słusznie odrzekł mi w uniesieniu: „Panie! bądźmy dumni i z tego już tryumfu współczesnej wiedzy biologicznej, iż opierając się na pewnych danych pozytywnych, możemy w ogóle ściśle o przyczynach tak zawiłego, jakim jest śmierć, zjawiska rozprawiać!”

I w rzeczy samej tryumf nauki i tak już jest wielkim, gdy, dążąc drogą ścisłą, na faktach wsparci, szukamy obecnie i domyślamy się rozwiązania licznych zagadek życia — w objawach życiowych komórki, w własnościach protoplazmy, tego ogólnego, zasadniczego podścieliska, tej treści wszelkiego życia.

Nieustraszony badacz nie zraża się trudnościami, nauka bez wypoczynku zrywa zasłony z tajników życia, a jeśli teraz jeszcze powierzchownie je zaledwie znamy i oglądamy, wiedzieć nie możemy, co przyszłe przyniosą nam wieki. Sceptykom, z niedowierzaniem patrzącym na prace myślicieli, zastanawiających się nad prawami życia, — odpowiemy słowy najgłówniejszego, najściślejszego i najbardziej w wywodach powściągliwego badacza życia — Karola Darwina („O pochodzeniu człowieka”):

„Zazwyczaj nie ci, co wiedzą dużo, lecz ci, co wiedzą mało, twierdzą, że to lub owo zagadnienie nigdy rozwiązaniem nie zostanie.”

Przypisy:

¹⁾ Na ideę walki o byt, zachodzącej pomiędzy elementarnymi częściami organizmów, zwrócił uwagę prof. Wilhelm Roux w pięknym swem studjum: „Der Kampf” der Theile im Organismus, ein Beitrag zur Vervollständigung der mechanischen Zweckmassigkeitslehre.” 18 81. O zastosowaniu idei tej do zjawiska śmierci, patrz także artykuł N. Chołodkowskiego: „Tod und ”Unsterblichkeit” der Thierwelt. 1 Zool. Anzeiger 1882.

²⁾ Na przedstawiane poniżej poglądy co do śmierci organizmów jednokomórkowych zgadza się prof. E. Haeckel.

³⁾ Coraz więcej mamy danych w nauce, że jądro i protoplazma stanowią dwie substancje w ciągłej wzajemnej pozostające wymianie, która w niektórych wypadkach do tego nawet dochodzi stopnia, że jedna substancja zaczyna pełnić czynności drugiej. Patrz A. Tichomiroff: „Hist. rozwoju Bombyx Mori.” 1882.

⁴⁾ Pomiędzy komórkami rozrodczymi spotykamy męskie i żeńskie, znowu morfologicznie różne

⁵⁾ Terminów tych używa Weismann.

Wszechświat 1883, Tom II, nr 35, str. 549-552

**ZWIERZĘTA PRZEDPOTOPOWE
(DYLUVIJALNE)
NASZEGO KRAJU.
przez Antoniego Ślósarskiego.**

Szczątki istot organicznych zaginionych, przechowane w pokładach ziemskich jako skamieniałości, występują często w tak zadziwiającej liczbie i przedstawiają tyle zupełnie nowych i niezwykłych postaci, że śmiało mogą walczyć o pierwszeństwo z przedstawicielami flory i fauny dni naszych. Od dawna też zaginione zwierzęta i rośliny wywierały na umysł człowieka mocne wrażenie i skłaniały go, nawet pomimo woli, do bliższego zastanowienia się nad światem, od niepamiętnych czasów zamartym. Fakty na każdym kroku spotykane (jako skamieniałości), wsparte nauką i żywą wyobraźnią, pozwalały z odszukanych ułamków kości, dorabiając do nich brakujące części, składać całe szkielety i ciałem je okrywać. Z odcisków pojedynczych liści, szczątków pni, gałązek, owoców, odtwarzają uczeni cały las, a nawet krajobraz ubiegłych epok kształtowania się ziemi i ożywiają go jeszcze dorabianymi zwierzętami, 1883, tom II.

Do odtwarzania ze szczątków całych istot, dopomaga znacznie jednogodność organiczna albo wzajemna zależność organów, która polega na tem, że ciało, szczególnie zwierzęcia, nie powstaje nigdy z połączenia części niezgodnych z sobą i jakby przypadkiem tylko połączonych, ale raczej, wszystkie te części (organa), są we wzajemnej zależności od siebie, tak, że pomiędzy budową któregośkolwiek z organów, a całem ciałem zwierzęcia, stała panuje zgoda. Harmonije te w budowie są niekiedy tak łatwe do odkrycia, że zoologowie mogą w pewnych przypadkach z jednego organu odgadnąć budowę reszty ciała i z tego lub owego szczegółu budowy,

wyprowadzić całą prawie historję zwierzęcia. Tak np. z jednego zęba możemy dowieść, że zwierzę, do którego on należy, musiało mieć szkielet, służący za podporę ciała i za utwierdzenie temu organowi. A że ten kościsty zrąb zawsze służy do ochrony ośrodków nerwowych, zmysłów i organów krążenia krwi, oddychania i trawienia, stąd wynika, że zwierzę, którego ząb mamy przed oczami, miało mózg, mózdzek, mlecz pacierzowy i liczne nerwy. Dalej, musiało ono mieć zmysły, które kierują zwierzęciem w jego stosunku do świata zewnętrznego, — również serce i naczynia krwionośne. Ponieważ ząb ma odmienną część dolną, która mieściła się w zagłębieniu szczęki, a cechą taką posiadają tylko zęby pewnych zwierząt, obdarzonych szkieletem, stąd mamy prawo dorozumiewać się, że zwierzę to było ssącym. Z kształtu zęba wynika, że przeznaczonym był do rozkrawania mięsa, czyli że służył zwierzęciu ssącemu mięsożernemu, które musiało mieć odpowiednio zbudowany żołądek i kiszki. Dla otrzymania zdobyczy, musiała istota z takim zębem mieć odpowiednie organa ruchu i chwytania.

Przechodząc tak z wniosku do wniosku, wynajdujemy najwydatniejsze cechy zwierzęcia, a zależność pomiędzy rozmaitemi częściami (organami) ciała zwierzęcego, jest tak stałą, że możemy często z zupełną pewnością odtworzyć sobie całkowitą historję zwierzęcia. Tym sposobem udało się nieraz po zewnętrznych cechach dojść budowy wewnętrznych organów — tym także sposobem poznano budowę mnóstwa zwierząt ze szczątków, jakie znaleziono porozrzucane w rozmaitych kuli ziemskiej pokładach, a zatem zwierząt, które na długi czas poprzedziły istnienie człowieka.

Pierwszy Jerzy Cuvier odtworzył całokształt zwierząt zaginionych, i na tem polega jeden z najświetniejszych tytułów do chwały tego znakomitego naturalisty.

Postępując za śladem istot w ciągu epok geologicznych, widzimy kolejne następstwo od prostszych, do coraz więcej złożonych, stopniowe przejście od form, które nie mają sobie podobnych, do coraz bliższych i podobniejszych z dziś żyjącymi istotami organicznymi. Rozpatrywanie istot kopalnych odsłania nam wielką różnorodność form a obok tego wielką ich zmienność. Wszystkie prawie istoty większe istniały nie zbyt długo; najpotężniejsze olbrzymy świata zaginionego częstokroć najkrócej trwały, jak gdyby na ich utworzenie wysiliła się natura.

Jednak umysł nasz spostrzega tu i ówdzie ogniewa, które służą za nic przewodnią w ocenieniu i łączeniu istot, w następujących po sobie epokach. Pomimo różnic, istoty zaginione zachowały pewne

podobieństwo nie tylko pomiędzy sobą, ale także znajdowane resztki są pokrewne z istotami dziś żyjącymi. Często nawet spotykamy zwierzęta w stanie kopalnym, zaledwie różniące się od gatunków dziś istniejących, co nam każe przypuszczać, że one są poprzednikami tych ostatnich.

W miarę wynajdywania coraz większej ilości szczątków zaginionych, uzupełnia się szereg przejść, łączący jedne formy zwierząt z drugimi, tak, że zwierzęta napozór bardzo odmiennej budowy, dzięki wynalezionym pośrednim ogniwom, zostają złączone. Tak np. koń, nosorożec, wół, słoń i hipopotam, jakkolwiek różnią się znacznie i zaliczane są do odmiennych grup (nazwanych rzędami), to jednak skutkiem wynalezionych szczątków istot pośrednich, dają się połączyć ściślemi węzłami — Codziennie prawie wykrywano nowe szczątki zwierząt trzeciorzędowych (przez takie znakomości paleontologiczne, jak prof. Albert Gaudry) stanowią niezbite świadectwo, że zwierzęta jednokopytowe i przeżuwające nastąpiły po gruboskórnych (wielokopytowych) i zajęły ich miejsce na powierzchni ziemi; że w początkach, a nawet drugiej połowie trzeciorzędowych formacji, gruboskórne występowały daleko liczniej niż w końcu wspomnianych formacji lub dzisiaj, że mieściły w sobie zwierzęta (*Anoplotherium*, *Paleotherium*), stanowiące przejście od wielokopytowych (3, 4-ro i 5-cio) do przeżuwających i jednokopytowych a łączące je w tak bliskie pokrewieństwa, że niepodobna nakreślić ściślej granicy pomiędzy temi trzema rzędami. Skoro zaś nie bierzemy pod uwagę wynalezionych ogniw pośrednich — żyjący przedstawiciele wspomnianych rzędów różnią się bardzo wybitnie.

Na takich to faktach opierając się, paleontologowie mają zupełne prawo powiedzieć, że odkryli liczne węzły pokrewieństwa między zwierzętami istniejącymi obecnie, a temi, które były ich poprzednikami w czasach odległych, w różnych epokach geologicznych.

Wykrywanie jednak węzłów, łączących istoty dwóch formacji, idzie bardzo powoli: uczeni napotykną ciągle przerwy, jeżeli chcą w ścisły sposób wyprowadzić rodowód istot zaginionych.

Nie mam zamiaru rozpatrywać z czytelnikami całego bogactwa świata zwierzęcego przedpotopowego, ograniczę się tylko na przedstawieniu, na odtworzeniu ważniejszych postaci tych zwierząt, które istniały podczas formacji, poprzedzającej bezpośrednio formację obecną, a z których pewne gatunki wyginęły już w czasach historycznych. Chcę tu mianowicie mówić pokrótce o zwierzętach zaginionych z formacji dyluwijalnej, które

powszechnie przedpotopowymi nazywają. Ścisłe mówiąc, należałoby te zwierzęta nazywać czwartorzędowymi, albo lepiej dyluwijalnymi, spotykanymi w dawniejszych napływach. Ograniczę się głównie do tych zwierząt wyższych dyluwijalnych, które zamieszkiwały nasz kraj, jak o tem świadczą liczne ich szczątki, ciągle wynajdywane w rozmaitych miejscowościach.

Fauna dyluwijalna (przedpotopowa) zwierząt najwyższych czyli ssących, w naszym kraju, składa się z następujących przedstawicieli: 1) Mamut (*Elephas primigenius*). 2) Nosorożec włochoaty (*Rhinoceros tichorhinus*). 3) Niedźwiedź jaskiniowy (*Ursus spelaeus*). 4) Lew jaskiniowy (*Felis spelaea*). 5) Hiena jaskiniowa (*Hyena spelaea*). 6) Rosomak (*Gulo*). 7) Lis biały v. północny (*Canis lagopus*). 8) Renifer (*Cervus tarandus*). 9) Leming (*Lemmus*). 10) Jeleń wielkorogi czyli irlandzki (*Megaceros hibernicus*). 11) Żubr kopalny (*Bos priscus*). 12) Tur (*Bos primigenius*). 13) Koń kopalny (*Equus fossilis*). 14) Łoś kopalny (*Oervus alces fossilis*). 15) Jeleń kopalny (*Cervus elaphus fossilis*). 16) Borsuk (*Meles taxus*). 17) Sarna (*Cervus capreolus*). 18) Dzik (*Sus scrofa*). 19) Bóbr (*Castor fiber*). 20) Lis zwyczajny (*Canis vulpes*). 21) Wilk (*Canis lupus*). 22) Zając (*Lepus timidus*) i t. p.

W rozmaitych miejscach Europy, oprócz powyższych zwierząt, wykryto jeszcze *Elephas antiquus*¹⁾ i *meridionalis*, *Rhinoceros leptorhinus*, *Hippopotamus major*, *Wół piżmowy* (*Ovibos moschatus*)²⁾, *Ursus priscus*.

W Ameryce północnej znaleziono wiele tych samych zwierząt, lecz najwięcej charakterystyczne są odmienne od europejskich. Do takich należy *Mastodon* (*Mastodon giganteus*), zastępujący słonia zaginionego czyli *Mamuta*.

W Ameryce południowej fauna dyluwijalna przedstawia wiele olbrzymich zwierząt, należących do rzędu bezzębnych, a mianowicie: *Megatherium*, olbrzymi przedpotopowy leniwiec, *Glyptodon*, olbrzymi pancernik i *Mylodon*, wielki mrówkojad.

Zgodnie z nakreślonym planem, zatrzymamy się na zwierzętach dyluwijalnych wyższych naszego kraju, które dadzą się rozdzielić na 4 grupy, ze względu na następstwo czasu, przechowanie się i inne okoliczności.

Pierwszą grupę stanowią gatunki wymarłe od dawna, o których istnieniu nie zachowały się żadne ślady w ludzkiej tradycji. Są to zwierzęta (ssące) przedpotopowe właściwe, najstarsze. Tutaj należą: 1) mamut, 2) nosorożec włochoaty, 3) niedźwiedź jaskiniowy, 4) hiena jaskiniowa, 5) lew jaskiniowy.

Do drugiej grupy należą zwierzęta albo już za

pamięci ludzkiej całkiem wygasłe, albo też takie, które chociaż dotrwały naszych czasów, z każdym dniem jednak bliższymi są zupełnej zagłady. Na przykład jeleń olbrzymi, tur, żubr kopalny i zwyczajny,łoś, kozica, świstak.

Trzecia grupa obejmuje zwierzęta, które podczas trwania formacji dyluwialnej, a mianowicie zaś podczas okresu lodowego zamieszkiwały nasz kraj (i całą Europę środkową), obecnie zaś cofnęły się w okolice podbiegunowe lub na południe. Tutaj potrzeba zaliczyć renifera, lisa białego, leminga, rosomaka, wołu piżmowego i t. p.

Wreszcie czwartą grupę stanowią zwierzęta, które już w epoce mamuta żyły równocześnie z człowiekiem pierwotnym (jaskiniowym) i utrzymały się jeszcze do dni dzisiejszych na tych samych obszarach swego rozmieszczenia geograficznego lub od

równinach, niedźwiedzie i hijeny w górach, gdzie objęły w swoje posiadanie jaskinie, niedostępne lub niewygodne dla człowieka. Obok tych zwierząt pojawiają się olbrzymie stada jeleni, losiów, reniferów, a także antylop i koni. Dopelniają tego obrazu, białe lisy, rosomaki i lwy jaskiniowe.

Dla lepszego uzupełnienia natury w pełni życia, podczas formacji napływowej dawniejszej (dyluwialnej), przedstawiamy tutaj krajobraz idealny tej epoki (fig. 1).

Widzimy tutaj dolinę, otoczoną wysokimi górami o śnieżnych szczytach. Środkiem doliny płynie rzeczka, której brzegi zarastają rozmaite rośliny, przechodzące w lasy na podnóżach gór. Najbliżej nas widzimy otwór jaskini, przed którą znajdują się dwa niedźwiedzie i resztki mamuta. Nad jaskinią na skale hijena. W dolinie po nad rzeką widnieje

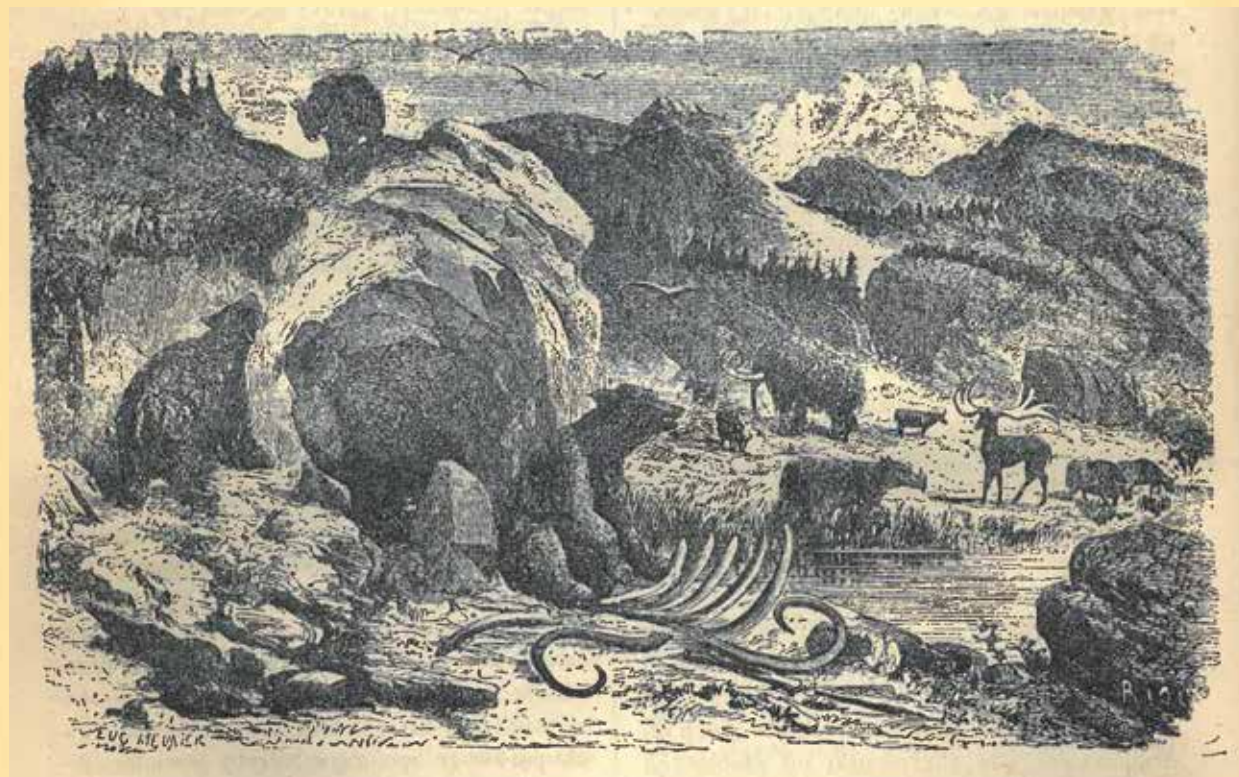


Fig. 1.

pewnego czasu pod opieką człowieka jako zwierzęta domowe. Do tej najmłodszej grupy należą: wilk, lis, zając, borsuk, kuna, wydra, koń, jeleń, sarna, dzik, bóbr i t. p.

Gdybyśmy chcieli odtworzyć sobie obraz świata dyluwialnego, musimy sobie uprzytomnić środkową część lądów — równiny i płasko-wzgórza — pokrytą wielkimi lasami, gęstymi zaroślami, rzekami i oparzeliskami. W tych miejscowościach ukazują się postacie olbrzymich zwierząt; mamut gnieździ się w lasach, dwurożny nosorożec na błotach, hipopotam w jeziorach i rzekach. Tury i żubry żyją na

potężny mamut, ociążały nosorożec, wysmukły jeleń z rogami zadziwiającej wielkości, do rzeki zbliżają się tury i żubry.

Żeby się lepiej wtajemniczyć w życie ówczesnego świata zwierzęcego, poznać jego stosunki do dzisiejszej fauny — potrzeba zapoznać się ze szczegółami budowy ważniejszych przedstawicieli dyluwialnej formacji, mianowicie mamuta, nosorożca włochatego, niedźwiedzia jaskiniowego, olbrzymiego jelenia, żubra i tura.

Przypisy:

¹⁾ W b. r. w Szczęślewicach pod Warszawą, w cegielni pp. J. Kiedla i Michnowskiego, znalezione

zostały zęby i kości *Elephas anticjuus*. *Fal.* Szczegółowy opis tych szczątków zamieszczonym jest w III-im tomie Pamiętnika Fizyograficznego. Przyp. aut.

²⁾ Rzadkie to zwierzę p. G. Ossowski znalazł w jaskini w okolicach Krakowa. Przyp. aut.

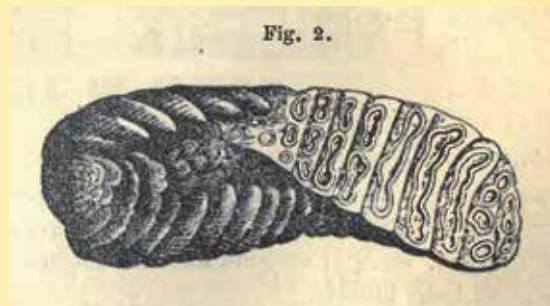
³⁾ Takim był charakter krajobrazu ówczesnego lądu. Granice lądów jednak wielce różnemi były od dzisiejszych. Klimat północnej Europy zimniejszym był wówczas niż dziś, a znaczna część północno-europejskich krajów pokryta była naówczas lodami i lodowcami, przedstawiając wielki ocean lodowy. Nasz kraj stanowi właśnie granicę strefy lodowej i prawdopodobnie część jego północna znajdowała się pod lodem, południowa zaś była lądem stałym. Przyp. Red.

**Ciąg dalszy – Wszechświat 1883, tom II,
nr 36, str. 561-565**

**ZWIERZĘTA PRZEDPOTOPOWE
(DYLUWIJALNE)
NASZEGO KRAJU.
przez Antoniego Ślósarskiego.
(Ciąg dalszy).**

Do najpospolitszych i najbardziej popularnych zwierząt dyluwijalnych, należy bez zaprzeczenia zaginiony słoń czyli Mamut (*Elephas primigenius*, *Blmch*). Było to zwierzę znacznie większe od dziś żyjących słońców, dochodziło bowiem 15–18 stóp (5–6 metrów) wysokości i 20 stóp (7 metrów) długości. We względnie budowy szkieletu, mamut był bardzo podobnym do słonia indyjskiego, tylko znacznie był od niego większym. Zęby przodowe, powszechnie nazywane kłami, albo kością słoniową (mamutową), były dwa razy dłuższe i grubsze, niż u słonia indyjskiego, zaginały się do góry i na zewnątrz. Długość tych zębów 10–15' (3–5 metrów), średnica przy podstawie zęba dochodziła 1', a waga jednego kła dochodziła 450 funtów. Zęby trzonowe stosunkowo małe, mało większe od zębów żyjących słońców; liczba ich bywa zwykle 4, po dwa w każdej szczęce u zwierzęcia dojrzałego. Zęby te składają się z pojedynczych blaszek substancji zębowej, pokrytych emalią i złączonych w jedną całość zapomocą cementu. Są to zęby złożone. U mamuta kształt pojedynczych blaszek zębowych taki sam, jak u słonia indyjskiego, t. j. wstęgowaty, a raczej czworokątny, o dwóch bokach równoległych, niekiedy pomarszczonych (fig. 2). Jak się poniżej przekonamy, dość łatwo wnioskować można o ogólnej postaci tego olbrzyma przedpotopowego świata. Nie ulega też żadnej

wątpliwości, że był on pokryty siercią (włosami) długą i gęstą, koloru ciemno-rudego lub ciemnoczerwonego. Potężna grzywa zdobiła jego szyję i całą długość grzbietu aż do ogona, który nie był zbyt długi. Trąba długa. Uszy wielkie, pokryte także długą siercią, głowa wydłużona, czoło wypukłe. Ciało ciężkie, nogi stosunkowo krótsze, jak u słonia indyjskiego.



Dajemy tu rysunek zupełnego szkieletu mamuta (fig. 3) i wizerunek zwierzęcia, odtworzonego (fig. 4) na podstawach, jakich szkielet i inne faktyczne dane nam dostarczyć są w stanie, aby całość ciała odbudować.

W żołądku mamuta znaleziono igły sosnowe, co wskazuje, czem się karmiło to zwierzę. Od najdawniejszych czasów, we wszystkich prawie krajach Europy i północnej Azji, przypadek wykrył w łonie ziemi kości mamuta. Spotykali je już starożytni. Ponieważ niektóre kości mamuta mają niejaki podobieństwo z kośćmi ludzkimi, a nauka anatomii porównawczej i anatomii człowieka prawie że wówczas nie istniała — dlatego też przy pomocy imaginacji, szczątki mamuta uważano częstokroć za kości ludzkie.

W dawnych czasach historycznych szczątki mamuta uchodziły nieraz za kości olbrzymów, bohaterów lub półbogów, jak tego mamy liczne dowody w pismach starożytnych i literaturze średniowiecznej. W niektórych nawet miejscach wynajdywane kości mamuta poczytywano za szczątki świętych. W naszym kraju w wielu kościołach przy wejściu nad drzwiami lub w kruchościach, zawieszano kości mamuta. Nie ma okolicy na całej kuli ziemskiej, gdzieby nie znajdowano tych szczątków. Na północy Europy, w Skandynawii, Irlandyi, w Niemczech, Polsce, środkowej Rosyi, Grecyi, Hiszpanii, Włoszech, w Afryce i Azji, w Ameryce — jednym słowem już prawie wszędzie znajdowano i dziś jeszcze się spotyka kły, zęby trzonowe i kości mamuta.

Najosobliwszym jest ten fakt, że szczątki te szczególnie obficie występują w północnych stronach Europy i w okolicach lodowych Syberii,

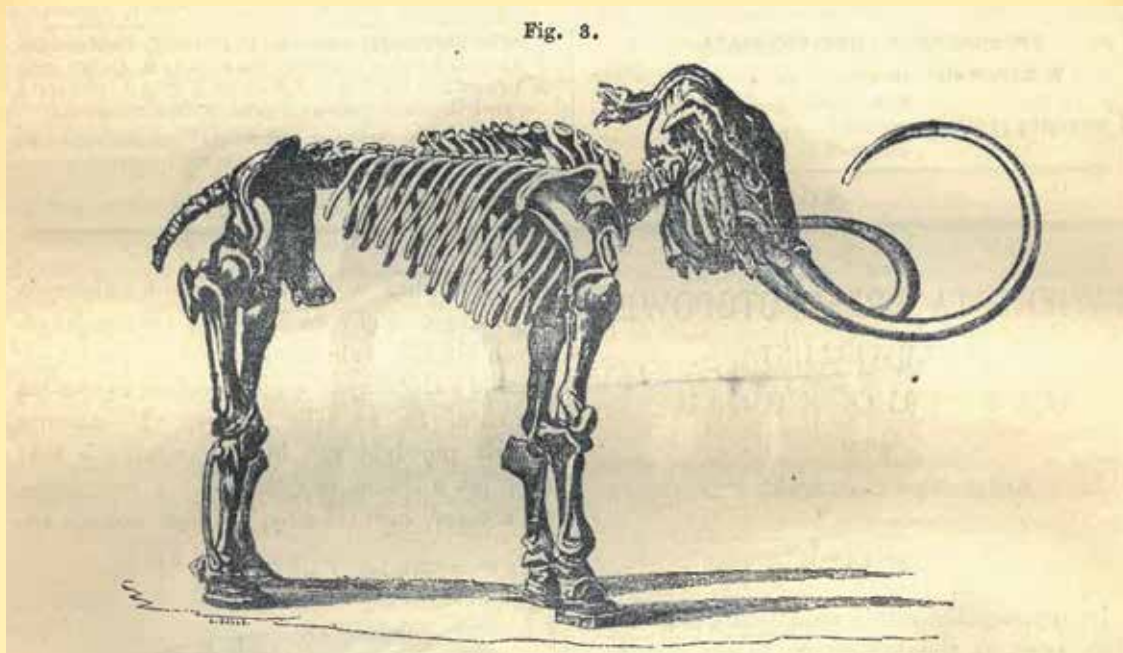
czyli w miejscach, które dla dzisiejszego słonia byłyby całkiem niemożliwym miejscem pobytu.

Każdego roku, w porze topnienia śniegów, wielkie rzeki północnej Syberyi, uchodzące do morza Lodowatego, wylamują znaczną część swoich brzegów i odsłaniają kości, które się kryły w ziemi. Wiele tych szczątków znajduje się także przy kopaniu studzien lub zakładaniu fundamentów. Mieszkańcy Syberyi prowadzą bardzo korzystny handel kością słoniową kopalną (zębami przodowemi), którą znajdują na całej północy Syberyi, tak na stałym lądzie, jakoteż na wyspach sąsiednich. Kość słoniowa, wydobyta z lodów Północy, dostaje się do Chin, do Europy, szczególnie do Anglii, gdzie w umiejętnych rękach przerabianą zostaje na najrozmaitsze przedmioty potrzeby i zbytku.

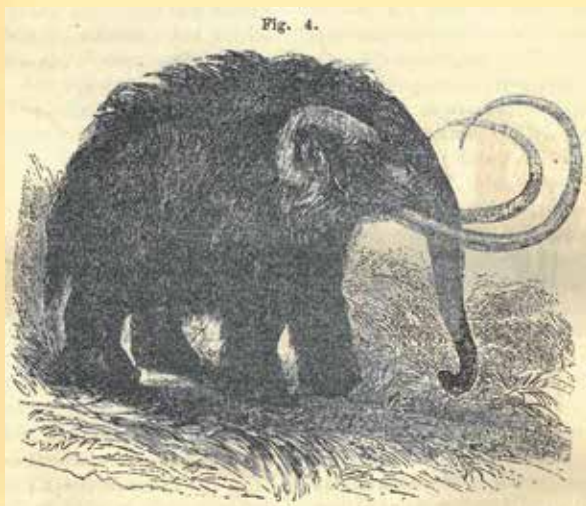
wytworzenia legiendy, na zasadzie której, mamut żyje dotąd w olbrzymiej swojej postaci; z obyczajów podobny zupełnie do kreta, mieszka w norach podziemnych, nie znosi wcale światła i natychmiast umiera, skoro tylko znajdzie się na powierzchni ziemi pod wpływem słonecznego blasku.

Nazwa mamuta albo mamonta ma pochodzić, według Pallasa, od wyrazu *m a mamma*, co w narzeczu tatarskim znaczy ziemia. Według innych autorów (Strahletiberg), wyraz ten pochodzi od arabskiego *bechemot*, oznaczającego wielkie nieznanne zwierzę, lub też od przydomku *mehemoth*, który Arabowie przydają słoniom bardzo znacznych rozmiarów.

Dosyć ciekawą jest okoliczność, że legiendy o olbrzymim zwierzęciu, żyjącem pod ziemią,



Obfitość szczątków mamuta w Syberii dała powód tamtejszym mieszkańcom (Tunguzi i Ostyjaki) do



istnieje także u Chińczyków, a nawet i u Indyjan południowej Ameryki, i ściśle się wiąże z kopalniami szczątkami olbrzymich bezzębnych zwierząt.

Jeżeli ogólny podziw wzbudzają nader obfite szczątki mamuta, znajduwane prawie wszędzie na północy Europy i Azji, to na szczególną uwagę zasługują olbrzymie te zwierzęta, przechowane w całkowitej swojej postaci. Dotąd zanotowano dokładnie dwa podobne wypadki.

Okolo roku 1800 ruski naturalista i podróżnik, Gabryjel Saryczew, przybywszy do Syberyi, nieopodal morza Lodowatego, znalazł nad brzegami rzeki Alasei, wpadającej do tegoż morza (nieдалеко Indigirki), całkowity egzemplarz mamuta, otoczony ze wszystkich stron lodem. Ciało było doskonale zachowane, bo ciągle zetknięcie z lodem chroniło od zepsucia i rozkładu. Rzeka wyrzuciła bryłę lodu,

w której od lat tysiąca był uwięzionym mamut, w postawie stojącej, na 4-ch nogach. Ciało wybornie przechowane, miało jeszcze wszystkie mięśnie, prawie całą skórę, z której w pewnych miejscach wyrastała bardzo długa sierć. Jakże wszakże były dalsze losy znalezionego zwierzęcia, niewiadome.

Drugi mamut, przywieziony przez Adamsa do Petersburga, został prawie cudem ocalony od zagłady. Pierwszy opis tego znalezienia podany był w Październiku 1807 roku w „Journal du Nord” Szczegóły tego odkrycia są następujące:

W r. 1799 rybak tunguzki zauważył nad brzegami morza Lodowatego przy ujściu rzeki Leny, olbrzymią bryłę lodu, w której znajdował się jakiś przedmiot niepomiernej wielkości. Następnego roku bryła się nieco zmniejszyła, przezco przedmiot w niej zawarty stał się wyraźniejszym, nie można było wszakże jeszcze ocenić, co on właściwie miał przedstawiać. Przy końcu następnego lata cały jeden bok i kły zwierzęcia uwydatniły się spośród lodów. Piątego dopiero roku, gdy lody wcześniej niż zwykle stopniały, olbrzymia masa wyrwała się na brzeg piaszczysty. W Marcu roku 1804 rybak zabrał kły (zęby przodowe), które sprzedał potem za 50 rs. Zdjęto przy tej sposobności gruby rysunek zwierzęcia. Dopiero we dwa lata potem, czyli siódmego roku od chwili odkrycia, pan Adams, adjunkt Akademii petersburskiej, a następnie profesor w Moskwie, który podróżował z hr. Gołowkinem, wysłanym przez Rosyję do Chin w charakterze ambasadora — dowiedziawszy się w Jakucku o tem odkryciu, udał się natychmiast na miejsce, gdzie znalazł już zwierzę mocno uszkodzone. Jakuci okoliczni powyrzynali mięso kawałami na pożywienie dla psów swoich; dzikie zwierzęta, a szczególnie białe niedźwiedzie, zjadły także część znaczną — pomimo tego szkielet był jeszcze prawie cały, bo brakowało mu tylko jednej przedniej nogi. Wyrostki kręgow, łopatki, miednica i pozostałe trzy kończyny, były jeszcze połączone więzami i częścią skóry. Brakująca część łopatki znalazła się w pewnej odległości. Głowa była pokryta zeschniętą skórą, jedno ucho dobrze zachowane zdołał pęk sierci; można było jeszcze nawet odróżnić źrenicę oka. W czaszce znajdował się zeschnięty mózg. Wargi mocno uszkodzone pozwalały widzieć dobrze szczęki. Szyję zdołała grzywa długa, a skórę pokrywała sierć ciemna, napół z wełnistymi czerwonymi włosami pomieszana. Znalezione szczątki były tak ciężkie, że 10 osób z trudnością je przenosiło. Około 30 funtów sierci i wełny wyciągnięto z ziemi, w którą

białe niedźwiedzie wdeptały ją, pożerając mięso. Zwierzę było samcem. Długość kłów wynosiła przeszło 9 stóp, a głowa bez kłów ważyła podobno około 400 funtów.

Profesor Adams z wielkiem staraniem zebrał wszystkie szczątki, odkupił nawet kły w Jakucku i przewiózł szkielet do Petersburga, gdzie go ustawił w muzeum Akademii Nauk. Jestto jeden z najpiękniejszych szkieletów mamuta w Europie. Dla łatwiejszego porównania, obok tego sławnego szkieletu, umieszczono szkielet słonia indyjskiego, tuż obok zaś słonia wypchanego; — tym sposobem łatwo ocenić na pierwszy rzut oka różnicę pomiędzy mamutem a słoniem żyjącym.

Powyższe świadectwa nie pozwalają wątpić o prawdziwości kształtów odtworzonego mamuta, a nawet dostarczyły one podstaw do wyprowadzenia wniosków o obyczajach zaginionego olbrzyma i klimacie, w jakim przebywał. Przechowanie tak doskonale całego zwierzęcia, należy przypisać zapadnięciu się jego wśród śniegów, powolnemu zamarzaniu i powlekaniu się coraz grubszą powłoką lodu.

W naszym kraju szczątki mamuta, a mianowicie zęby trzonowe, dolne szczęki z zębami, zęby przodowe (kły), kości nóg, żebra i kawałki kości głowy, spotykają się dość często, jak o tem świadczą liczne kości, zgromadzone w gabinecie zootomicznym warszawskim. Niedawno wykopano nad Wisłą pod Płockiem zęby i kości mamuta. Kilkanaście lat temu, pod Sandomierzem Wisła odkryła cały szkielet mamuta, z którego tylko głowę zdołano ocalić. W jaskini Mamuta pod Ojcowem, opracowanej tak sumiennie przez p. Jana Zawiszę, znalazły się zęby przodowe i trzonowe, kości nóg, żebra i t. p.

Drugim zwierzęciem, równie rozpowszechnionem w całej Europie podczas formacji dyluwijalnej, jest niedźwiedź jaskiniowy (*Ursus spelaeus*), którego szczątki znajdują się w wielkiej ilości w jaskiniach we Francyi, Szwabii, Morawii, Belgii, Szlązku, Królestwie Polskiem, Galicyi, Węgrzech, a obok tego i w pokładach dyluwijalnych. Znaleziono także obfite szczątki w Syberyi i innych miejscowościach. Profesor Fraas naliczył pomiędzy szczątkami, zebranymi w Holsztynie, 110 czaszek, 275 dolnych szczęk i wielką ilość kości, które musiały należeć do 400 przynajmniej osobników. Wszystkie te szczątki były znalezione na przestrzeni kilku metrów kwadratowych.

W jaskiniach Ojcowo, w grocie Łokietkowskiej, Jerzmanowskiej i Zbójeckiej, liczba kości niedźwiedzia jaskiniowego również była zadziwiająca. Wiele z tych resztek zabrano do

zbiorów prywatnych — znaczną ilość wzięto dla gabinetu zootomicznego — wiele rozebrali na pamiątkę zwiedzający jaskinię goście, a jednak mimo to wszystko, jeszcze bardzo wiele na miejscu pozostało.

W jaskini Olsztyńskiej i w Złotym Potoku również niemało kości tego zwierzęcia zebrano.

Niedźwiedź jaskiniowy odróżniał się od żyjących gatunków, a szczególnie od niedźwiedzia brunatnego i białego (*Ursus arctos et maritimus*) przedewszystkiem wielkością, jak o tem świadczą całe szkielety, zestawiane z oddzielnych kości, w rozmaitych gabinetach zoologicznych europejskich. Był on o 1/5 lub 1/4 część większy od brunatnego niedźwiedzia; był bardziej przysadzisty, ciężki, długi do 3-ch metrów (9 stóp), a wysoki do 2-ch metrów (6 stóp). Oprócz wielkości, różnicę jeszcze stanowi kształt głowy, albowiem niedźwiedź jaskiniowy (którego czaszka przedstawiona tu na fig. 5-ej), odróżnia się od niedźwiedzi dzisiejszych stosunkowo wysokiem i wypukłym czołem, silniejszymi i większymi zębami trzonowemi i kłami. W szczękach niedźwiedzia jaskiniowego niema nigdy ząbka szrankowego małego, położonego tuż obok kła. W ogóle było to zwierzę potężne, wielkości imponującej, nogi miało uzbrojone wielkimi i silnymi pazurami; przekładało pokarm mięsny, jak tego dowodzą liczne ślady zębów niedźwiedzich, na kościach wołów, koni i innych zwierząt, znajdujących w znacznej ilości w jaskiniach, przez niedźwiedzi zamieszkałych.

Dlaczego kości niedźwiedzia jaskiniowego w tak wielkiem nagromadzeniu występują w pewnych jaskiniach, przyczynę tego da się wytłumaczyć w rozmaity sposób: albo wspólnem schronieniem, do którego chodziły umierać, albo wpływem wezbranych fal i t. p.

Nosorożec włochaty (*Rhinoceros tichorhinus*) należy do zwierząt równie znacznie rozpowszechnionych w całej Europie i północnej Azji, jak mamut. Odróżniał się ciałem bardzo niezgrabnem, znacznych rozmiarów, i przegrodą między-nosową kostną, podpierającą dwa potężne rogi. W 1771 roku, w ziemi zamarzłej w Syberii, nad rzeką Wilui, Tunguscy strzelcy znaleźli nosorożca z mięsem, skórą i siercią, którego głowa i dwie nogi tylne przywiezione zostały do Petersburga. Dzięki temu rzadkiemu odkryciu, dowiedziano się, że nosorożec dyluwijalny, o przegrodzie nosowej kostnej, posiadał na nosie dwa rogi i był pokryty ciepłym futrem, złożonem z długich włosów (sierci). Nosorożec włochaty zamieszkiwał prawie całą Europę, a całkowite szkielety tego zwierzęcia posiadają niektóre

gabinety paleontologiczne, jak np. w Monachijum, gdzie znajduje się szkielet wykopany w 1869 roku w dolinie Innu w Bawaryi. W naszym kraju trafiają się kości nosorożca dosyć często w rzekach, pokładach gliny mamutowej (loess). W Bugu znaleziono głowę ze szczęką dolną (opisana przez Staszica). W jaskini w Złotym Potoku, prof. Waga zebrzał wiele kości i głowę nosorożca. W Komodziance w Lubelskiem (pow. Zamojski) wykopaną została szczęką dolną z zębami, wiele głów oddzielnych i t. p. Gabinet zootomiczny posiada parę głów (jedna z nich z Syberii) tego zwierzęcia, parę szczęk z zębami,



zęby oddzielne i kości nóg. Niedawno (1881—1883 r.) znaleziono zęby i kości nosorożca w Szczęślewi-cach pod Warszawą, w cegielni, własności pp. Riedla i Michnowskiego.

Do bardzo cennych nabytków należy głowa nosorożca, znaleziona w roku 1877 nad rzeczką Bałantajem, jednym z dopływów Jany, w północno-wschodniej Syberii, wybornie zachowana, z mięśniami, siercią i t. p. Przywieziona do Petersburga, opisana została przez p. Czerskiego najprzód, a następnie szczegółowo przez D-ra Schrencka, pod nazwą *Rhinoceros Meeckii*.

(dok. nast.)

Teksty wybrała i przygotowała Maria Śmiałowska, pomoc techniczna Monika Szczerba-Kolasa.