

JAK OŻYWIĆ DINOZAURA?



**Agnieszka
Kapuścińska**

Paleontolożka i artystka zajmująca się rekonstrukcjami paleontologicznymi, manager Muzeum Ewolucji Instytutu Paleobiologii PAN, mieszczącego się w Pałacu Kultury i Nauki w Warszawie.
akap@muzewol.pan.pl

W muzeach przyrodniczych możemy zobaczyć repliki wymarłych przed wiekami zwierząt. Na czym polega sztuka ich „ożywiania”? Jak się je rekonstruowało kiedyś i jak to się robi dzisiaj?

Agnieszka Kapuścińska

Muzeum Ewolucji Instytutu Paleobiologii PAN
w Warszawie

Wymarłe rośliny i zwierzęta od wieków fascynują ludzi na całym świecie. Już 30 tys. lat temu skamieniałości postrzegano jako wyjątkowe, wytwarzano z nich ozdoby i dołączano do pochówków. Od starożytności przypisuje się im magiczne i lecznicze moce. Skamieniałe kości, znajdowane w różnych miejscach na świecie, stanowiły dla ludzi zagadkę, a te największe były pożywką do tworzenia legend. To dzięki nim powstały opowieści o olbrzymach i smokach, w Chinach do dziś dinozaury określa się mianem *konglong* – „straszny smok”.

Spośród wszystkich wymarłych zwierząt największym zainteresowaniem cieszą się dinozaury, głównie dzięki ogromnym rozmiarom niektórych gatunków. Te wymarłe gady mezozoiczne można oglądać w muzeach przyrodniczych, są też obecne w literaturze, „grają” w filmach, bawią w parkach rozrywki i zdobią przedmioty codziennego użytku. Skąd jednak wiemy, jak wyglądały za życia, skoro najczęściej zachowują się w postaci niekompletnych szczątków?

Proces ożywiania

Przywracaniem do życia dinozaurów zajmują się wspólnie paleontolodzy i artyści. Początkową pracę muszą oczywiście wykonać naukowcy – wydobywając, zabezpieczając i klasyfikując znaleziska, czyli najczę-

ściej skamieniałe kości. Znajdowane w tych samych warstwach co szkielety pozostałości innych organizmów, np. bezkręgowców czy roślin, pomagają odtworzyć środowisko, w którym dinozaury żyły. Potem artyści w ścisłej współpracy z badaczami starają się jak najwierniej przedstawić wizerunki tych wymarłych gadów.

Na początku trzeba odtworzyć budowę szkieletu. Kiedy paleontolodzy mają do dyspozycji kompletne szczątki, w dodatku należące do znanych już rodzajów dinozaurów, nie ma problemu z ich poprawnym anatomicznym montażem. Niestety, najczęściej znajduje się szkielety niekompletne, czasem są to pojedyncze kości lub tylko ich fragmenty, co stanowi duży problem zarówno przy oznaczaniu, jak i późniejszej rekonstrukcji. Nowo odkryte kości porównuje się do znalezisk znajdujących się w stale rosnących kolekcjach naukowych. Nawet niewielkie, ale diagnostyczne frag-



URSZULA SUMIŃSKA

Polonosuchus.
Rekonstrukcja wykonana
przez Martę Szubert,
Muzeum Ewolucji Instytutu
Paleobiologii PAN



URSZULA SUWIŃSKA

menty udaje się przypisać do właściwych gatunków lub chociaż do bliskich grup. Brakujące kości w formie szkieców, rzeźb czy grafik 3D odtwarzają artyści, kierując się podobieństwem do analogicznych kości występujących w szkieletach blisko spokrewnionych dinozaurów.

Żeby pokazać na wystawie szkielet całego dinozaura, który był znaleziony jako niekompletny, trzeba czasem pożyczyć brakującą część od innego, podobnego gatunku. Taką rekonstrukcję można zobaczyć w warszawskim Muzeum Ewolucji Instytutu Paleobiologii PAN, a jest to replika szkieletu dużego zauropoda o nieznannej czaszce – *Opisthocoelicaudia skarzynskii* zmontowana z repliką czaszki *Nemegtosaurus mongoliensis*.

Przy odtwarzaniu tkanek miękkich z pomocą przychodzi niezbędna w tej sztuce znajomość anatomii zwierząt dziś żyjących, którą powinni posiadać także artyści zajmujący się rekonstrukcjami. Wszystkie czworonogi mają homologiczne elementy budowy ciała, czyli składające się z takich samych tkanek i o tym samym pochodzeniu, mogących się jednak różnić

kształtem, jak łapa psa i skrzydło ptaka. Dzięki temu można odtworzyć przebieg mięśni u dinozaurów, wzorując się na umięśnieniu krokodyli. Bardzo rzadko odkrywane, ale niezwykle pomocne przy rekonstrukcjach są skamieniałe fragmenty skóry i „mumie” dinozaurów będące zmineralizowanymi ciałami, pozwalające niemal idealnie odtworzyć wygląd gatunków, do których należały. Przykładem takiego doskonałego stanu zachowania jest opisany w 2017 roku, znaleziony w Kanadzie *Borealopelta markmitchelli* – roślinożerny dinozaur pancerny.

W większości przypadków wygląd skóry i pokrycie ciała zapożycza się od dzisiejszych kręgowców zamieszkujących podobne środowiska – łuski od gadów, pióra od ptaków, a odtwarzając kolorystykę, używa się plam czy prążków występujących u ssaków.

Obecnie techniki komputerowe pozwalają zrekonstruować także sposób poruszania się dinozaurów. Wykorzystuje się do tego wiedzę z mechaniki ruchu dzisiejszych zwierząt. Pomocne są też zachowane w formie skamieniałości tropy, dzięki którym można odczytać sposób ustawienia kończyn i zmierzyć

Nemegtosaurus.
 Rekonstrukcja czaszki,
 Muzeum Ewolucji Instytutu
 Paleobiologii PAN

Tarbosaurus.

Zmontowany w pozycji kangura oryginalny szkielet, Muzeum Ewolucji Instytutu Paleobiologii PAN



AGNIESZKA KAPUŚCIŃSKA

długość kroku danego gatunku. Artyści specjalizujący się w animacji komputerowej potrafią stworzyć realistyczne filmy przedstawiające dinozaury jak żywe w ich naturalnym, oczywiście też zrekonstruowanym, środowisku.

Historia zmian wizerunku

W XIX wieku w Europie dzięki rozwojowi nauk przyrodniczych zaczęto opracowywać w sposób naukowy znajdowane w skałach kości. W 1842 roku przyrodnik Richard Owen nadał nazwę *Dinosauria*, czyli „straszne jaszczury”, nieznaną dotąd grupie ogromnych zwierząt.

Od początków odkryć badacze próbowali dociec, jak dinozaury wyglądały za życia, musieli się jednak zmierzyć z takimi problemami jak niekompletne szczątki, brak zachowanych tkanek miękkich i to, że kości dinozaurów nie były podobne do kości jakichkolwiek znanych im zwierząt, czyli z brakiem materiału porównawczego. Powstawały więc podobizny niepoprawne anatomicznie, a z dzisiejszej perspektywy czasem nawet śmieszne, które jednak ewoluowały wraz z kolejnymi odkryciami i wynalazkami nowych technik badawczych.

Jako przykład takiej ewolucji może posłużyć historia rekonstrukcji jednego z pierwszych opisanych naukowo dinozaurów – iguanodona, roślinożerca

osiągającego 13 m długości, pochodzącego z epoki wczesnej kredy (około 128–124 mln lat temu).

Rodzaj *Iguanodon* ustanowił w 1825 roku angielski lekarz i przyrodnik Gideon Mantell na podstawie kilku znalezionych zębów. Opierając się na późniejszych znaleziskach niekompletnych szkieletów i podobieństwie zębów do zębów legwana (*Iguana*), uznał, że cały dinozaur był podobny do tej jaszczurki, tylko dużo większy, i tak go zilustrował. Jedną z kości potraktował jak „róg” i umieścił na czubku pyska zwierzęcia, analogicznie do rogu na nosie nosorożca.

Prawie 30 lat później pod naukowym kierownictwem Richarda Owena artysta Benjamin Waterhouse Hawkins stworzył pierwsze na świecie rzeźbione podobizny dinozaurów w skali 1:1, w tym też iguanodona, przypominającego ogromnego legwana z dodatkowym, niewielkim rogiem na nosie. W 1854 roku rekonstrukcje zostały zaprezentowane publiczności w Crystal Palace Park w Londynie (gdzie można je oglądać do dzisiaj). Od tamtego czasu dzięki powszechnej fascynacji dinozaurami paleontologia zaczęła się szybko rozwijać.

W 1878 roku w kopalni węgla w Bernissart (Belgia) odkryto ponad 20 kompletnych szkieletów należących do rodzaju *Iguanodon*. Dzięki temu możliwe było stworzenie nowego, bliższego prawdzie wizerunku tego dinozaura, którego rekonstrukcją zajął się zespół pod kierunkiem belgijskiego paleontologa Louisa



JOSEPH SWIT



AGNIESZKA KAPUŚCINSKA

Dollo. Budowa miednicy przypominała paleontologom ptasią, więc za wzór do rekonstrukcji użyto szkieletu emu. Ptaki jednak nie mają długiego, kostnego ogona, a ich przednie kończyny to skrzydła, więc dodatkowo posłużono się szkieletem kangura. Zrekonstruowany według tych wytycznych dinozaur stał wyprostowany i podpierał się ogonem jak kangur. Wcześniej umieszczany na nosie „róg” okazał się pazurem przedniej kończyny.

Pod koniec XX wieku, po wnikliwym zbadaniu historycznych i nowo odkrytych szkieletów, po raz kolejny zmieniono wizerunek iguanodona. Naukowcy stwierdzili, że był zwierzęciem czworonożnym, które tylko okazjonalnie stawało na tylnych kończynach, a skostniałe ścięgna usztywniały ogon tak, że musiał sterczeć poziomo.

„Pozycja kangura” obowiązywała w rekonstrukcjach wielu gatunków dinozaurów przez ponad 100 lat. W Muzeum Ewolucji Instytutu Paleobiologii PAN oryginalny szkielet drapieżnego dinozaura *Tarbosaurus bataar*, należącego do rodziny tyranozaurów, który zmontowano pod koniec lat 60. XX wieku, także stoi „niepoprawnie” wyprostowany. Żeby pokazać prawidłową sylwetkę tarbozaura i zachować rekonstrukcję historyczną, w 2005 roku pod kierunkiem paleontologa Karola Sabatha zbudowano nowy model szkieletu *T. bataar*. Korzystając z najnowszego stanu wiedzy, zmontowano go

w postawie z horyzontalnie ustawionym kręgosłupem, gdzie wielka głowa jest równoważona przez sterzący poziomo ogon.

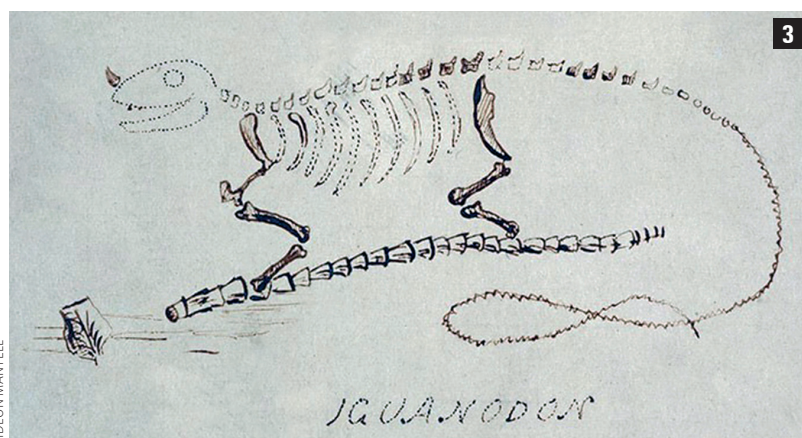
Inne spojrzenie – nowy wygląd

Zaliczenie dinozaurów do „zimnokrwistych” gadów spowodowało, że przez dziesięciolecia były postrzegane jako zwierzęta powolne i ociężałe. Temu wizerunkowi sprzeciwił się w latach 60. ubiegłego wieku ówczesny student paleontologii z Yale Robert Bakker, który pod kierunkiem swojego promotora

1. Ilustracja przedstawiająca iguanodona w pozycji kangura, XIX wiek, Wikimedia Commons

2. *Tarbosaurus*. Nowa rekonstrukcja szkieletu, Muzeum Ewolucji Instytutu Paleobiologii PAN

3. Pierwsza próba rekonstrukcji iguanodona, po 1834 roku, Wikimedia Commons



GIDEON MANTSELL

ACADEMIA PREZENTACJE Paleontologia



URSZULA SUMIŃSKA

Silesaurus.
 Rekonstrukcja wykonana
 przez Martę Szubert,
 Muzeum Ewolucji Instytutu
 Paleobiologii PAN

Johna Ostroma wykazał, że dinozaury były szybkie i zwinne, a co za tym idzie – mogły mieć też szybki metabolizm. Był uzdolnionym rysownikiem, więc swoje hipotezy przedstawiał na wspaniałych ilustracjach, na których tyranozaury galopowały, a gigantyczne, czworonożne zauropody stawały na tylnych kończynach. Ostrom w 1969 roku opisał nowy rodzaj niewielkiego dinozaura – *Deinonychus*, aktywnego i prawdopodobnie stałocieplnego drapieżnika, a w późniejszych publikacjach postulował też, że ptaki wyewoluowały z drapieżnych dinozaurów (teropodów).

Rekonstrukcja australopiteka
 „Lucy” wykonana przez
 Martę Szubert,
 Muzeum Ewolucji Instytutu
 Paleobiologii PAN

Te śmiałe hipotezy zapoczątkowały renesans w badaniach dinozaurów. W wielu rejonach świata rozpoczęto poszukiwania paleontologiczne na niespotykaną dotąd skalę, szczególnie w USA i Chinach. W ciągu ostatnich 25 lat u niektórych gatunków dinozaurów odkryto upierzenie, a analizy histologii kości potwierdziły specyficzną stałocieplność u wielu ich rodzajów. Na podstawie analiz biologicznych (w tym badań molekularnych) ugruntowała się też hipoteza pochodzenia ptaków od teropodów. Wpłynęło to oczywiście na sposób przedstawiania dinozaurów. Dziś prawie wszystkie teropody są pokazywane jako upierzone, choć nie ma na to dowodów paleontologicznych.

Chcesz wiedzieć
 więcej?

Bakker R.T., *The Dinosaur Heresies. New Theories Unlocking the Mystery of the Dinosaurs and Their Extinction*, Nowy Jork 1986.

White S., *Dinosaur Art: The World's Greatest Paleoart*, Londyn 2012.

Benton M.J., *Dinozaury odkryte na nowo. Jak rewolucja naukowa rewiduje historię*, Warszawa 2020.

Najnowsza rewolucja – kolory sprzed milionów lat

Naturalny kolor ciała nie zachowuje się w procesie fosylizacji, więc barwne wizerunki zwierząt kopalnych były (i w większości nadal są) owocem wyobraźni artystów. Prawdziwa rewolucja w odtwarzaniu koloru dokonała się w 2008 roku, kiedy paleobiolog molekularny Jakob Vinther z Uniwersytetu Bristolskiego

udowodnił, że w skamieniałych piórach zachowują się melanosomy. Są to komórki barwnikowe występujące w pokryciu ciała zwierząt – w piórach, łuskach, skórze i we włosach, które w zależności od kształtu „koduują” różne kolory. Są tak małe, że można je zobaczyć dopiero za pomocą mikroskopu elektronowego (SEM). Od tego czasu zaczęto szukać melanosomów w skamieniałościach, gdzie zachowały się szczątki piór, łusek czy skóry. Zrekonstruowano w ten sposób ubarwienie kilku gatunków upierzonych dinozaurów, odkryto też, że osławiony prapłatak *Archaeopteryx* był cały czarny. Odczytano nawet kolor ciała kopalnych gadów morskich, potwierdzając przypuszczenia, że miały jasny spód ciała i ciemny wierzch jak dzisiejsze rekiny.

Zasady rekonstruowania dinozaurów mają oczywiście zastosowanie także do innych wymarłych kręgowców. W Muzeum Ewolucji Instytutu Paleobiologii PAN można zobaczyć odtworzone z najwyższym kunsztem przez rzeźbiarkę Martę Szubert triasowe płazy i gady z Krasiejowa oraz figurę australopiteka „Lucy”, która niczym zastępcza żywa istota spogląda na zwiedzających.

Jednak oglądając wystawy muzealne czy filmy popularnonaukowe, należy pamiętać, że każda rekonstrukcja to jedynie propozycja wyglądu wymarłego zwierzęcia. Oparta na naukowej hipotezie, może być podważona i poddana rewizji przez badaczy dysponujących nowymi dowodami. To, że wizerunki dinozaurów zmieniają się, odzwierciedla działanie samego procesu naukowego i pokazuje, że w tym temacie możemy oczekiwać kolejnych, ekscytujących zmian. ■



URSZULA SUMIŃSKA