

# Kazimierz Jodkowski

---

## Ewolucja ewolucjonizmu z popperowskiego punktu widzenia

---

Filozofia Nauki 11/2, 51-63

---

2003

Artykuł został zdigitalizowany i opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej [bazhum.muzhp.pl](http://bazhum.muzhp.pl), gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

Kazimierz Jodkowski

## **Ewolucja ewolucjonizmu z popperowskiego punktu widzenia**

### **WSTĘP**

Znana powszechnie jest Popperowska ocena marksizmu. Poglądy samego Marksa Popper uznał za naukowe, bo można je było sfalsyfikować i bieg historii rzeczywiście je sfalsyfikował. Poglądy następców Marksa jednak już nie były naukowe, gdyż zmiany, jakie wprowadzili do marksizmu, uniemożliwiały jego sfalsyfikowalność.

Podobną analizę chcę przeprowadzić w odniesieniu do ewolucjonizmu, a ściślej: w odniesieniu do przejścia, jakiego w ewolucjonizmie w ostatnich trzech dekadach XX wieku próbowali dokonać zwolennicy teorii przerywanej równowagi. Pytanie, na które chcę odpowiedzieć, brzmi następująco: czy teoria przerywanej równowagi zwiększa czy zmniejsza sfalsyfikowalność ewolucjonizmu? Przez ewolucję ewolucjonizmu rozumiem więc w tym artykule tylko przejście gradualizm–punktualizm, zdając sobie jednocześnie sprawę, że w żadnym wypadku przejścia tego nie można uznawać za jedyny element ewolucji ewolucjonizmu. Analiza całej ewolucji ewolucjonizmu, nawet gdyby miała dotyczyć tylko stopnia sfalsyfikowalności, znacznie przekracza ramy tego artykułu.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Zainteresowanych historią pierwszych stu lat ewolucjonizmu po Darwinie odsyłam do książki Jeana Gayona, *Darwinism's struggle for survival. Heredity and the hypothesis of natural selection*, Cambridge University Press, Cambridge 1998 (dziękuję Grzegorzowi Nowakowi z UMCS-u za dostarczenie mi egzemplarza tej książki).

## DARWIN I JEGO NASTĘPCY O ZAPISIE KOPALNYM

Związek „teoria ewolucji — zapis kopalny” od samego początku był dla ewolucjonizmu kluczowy. Nie było to jedyne zagadnienie, którym zajmowali się ewolucjoniści (badali sprawę dziedziczenia cech, powstawania i kumulowania się mutacji, działanie doboru, ostatnio ważne są badania molekularne itp.), ale trudno sobie wyobrazić istnienie teorii ewolucji, gdyby nie znajdowano skamieniałych form dawniej żyjących organizmów. Według teorii Darwinowskiej zapis kopalny powinien zawierać stopniowe pośrednie formy życia oraz rozpoznawalne linie rodowe (ciągi przodków i potomków, filogenezę istniejących gatunków).

Jest dyskusyjne, czy sam Darwin wierzył, że z czasem odkryje się wszystkie lub większość form pośrednich (zajmę się tym dokładniej w dalszej części tego artykułu), ale na pewno takie przekonanie zarówno o Darwinie, jak i o teorii ewolucji żywiło wielu ewolucjonistów, nie mówiąc już o opinii laików. Na pewno też sam Darwin wierzył, że istniało — jak przesadnie pisał — nieskończenie dużo ogniw pośrednich, które tworzyły najsubtelniejsze stadia przejściowe.

### CECHY ZAPISU KOPALNEGO

Paleontologia, czyli badanie zapisu kopalnego, ujawnia trzy uderzające cechy: a) systematyczne nagłe pojawienia się naturalnych grup złożonych organizmów, b) trwanie tych grup w praktycznie nieziennej postaci przez bardzo długi okres (czasami nawet setki milionów lat) aż do zniknięcia z zapisu (co interpretuje się jako wymarcie) i c) systematyczne przerwy, luki między tymi naturalnymi grupami skamieniałych organizmów. Należy podkreślić, że te nagłe pojawienia się w zapisie kopalnym mają systematyczny charakter, a nie — że nie ma w ogóle (rozmaicie interpretowanych) przykładów wyłaniania się jakichś wyższych kategorii (są takie), albo że nie można dać przykładów stopniowej zmiany na poziomie gatunkowym (można je dać, tyle że są to zmiany drobne, oscylujące wokół pewnego punktu).<sup>2</sup>

Te cechy zapisu dotyczą tak roślin, jak i zwierząt.<sup>3</sup> Nowe jednostki taksonomiczne pojawiają się w zapisie z reguły nagle, w związku z czym zaczęto mówić o brakujących ogniwach i o lukach w zapisie.<sup>4</sup> Zapis kopalny wydaje się kwestionować stop-

<sup>2</sup> Małe stopniowe zmiany, obserwowane w zapisie kopalnym, są tak niewielkie, że nie można sensownie ich ekstrapolować na ewolucję wielkoskalową (por. S. J. Gould, „Ten Thousand Acts of Kindness”, *Natural History* December 1988, vol. 97, No. 12, s. 14 [12-17]).

<sup>3</sup> Por. C.A. Arnold, *An Introduction to Paleobotany*, McGraw-Hill, Michigan 1949, s. 7; G.G. Simpson, „Evolutionary Determinism and the Fossil Record”, *Scientific Monthly*, October 1950, vol. 71, s. 264 [262-267].

<sup>4</sup> Por. tenże, *The Major Features of Evolution*, Columbia University Press, New York 1953, s. 360; tenże, *Tempo and Mode in Evolution*, Columbia University Press, New York 1984, s. 99; J. W. Valentine and C. A. Campbell, „Genetic Regulation and the Fossil Record”, *American Scientist*, November/December 1975, vol. 63, s. 673 [673-680]; D. V. Ager, „The Nature of the Fossil

niowy postęp świata ożywionego, gdyż ujawnia stażę, czyli praktycznie brak ewolucji. Sama ewolucja musiała zachodzić głównie w tych momentach, których zapis kopalny nie uchwycił. Zarówno wedle oryginalnej koncepcji Darwina, jak i późniejszego neodarwinizmu trzon procesów ewolucyjnych polegał na tzw. ewolucji filetycznej, czyli stopniowym (stąd nazwa „gradualizm”) przekształcaniu się istniejących gatunków w nowe. Ale paleontologowie nie potrafili potwierdzić na podstawie znalezisk, że ewolucja właśnie tak zachodziła.<sup>5</sup> Podstawowe grupy organizmów pojawiają się w zapisie kopalnym nie tylko nagle, ale i — co zaskakujące — w mniej więcej tym samym czasie. Przez analogię do Wielkiego Wybuchu w kosmologii, w paleontologii mówi się o wybuchu kambryjskim.<sup>6</sup>

Oryginalny darwinizm, jak i neodarwinizm postulowały gradualizm, stopniowe przekształcanie się istniejących gatunków, ale nie tylko praktycznie nie ma śladów gradualizmu w skamieniałościach, ale i trudno wyobrazić sobie, by rzeczywista ewo-

---

Record”, *Proceedings of the Geological Association* 1976, vol. 87, No. 2, s. 133 [131-159]; T. Kemp, „A Fresh Look at the Fossil Record”, *New Scientist*, 5 December 1985, vol. 108, No. 1485, s. 66; A. J. Boucot, *Evolution and Extinction Rate Controls*, Elsevier Scientific Publishing Co., Amsterdam 1975, s. 196; D.M. Raup, „Probabilistic Models in Evolutionary Paleo-Biology”, *American Scientist*, January/February 1977, vol. 65, s. 50 [50-57]; J.W. Valentine and D.H. Erwin, „Interpreting Great Developmental Experiments: The Fossil Record”, [w:] R. A. Raff and E. C. Raff (eds.), *Development as an Evolutionary Process*, Alan R. Lias, Inc., New York 1987, s. 84 [71-107]; S. J. Gould, „Epizodyczny charakter zmian ewolucyjnych”, [w:] S. J. Gould, *Niewczesny pogrzeb Darwina. Wybór esejów*, PIW, Warszawa 1991, s. 184, 185 [183-190]; J. Cracraft, „The Significance of the Data of Systematics and Paleontology for the Evolution-Creationism Controversy”, w: F. T. Awbrey and W. M. Thwaites (eds.), *Evolutionists Confront Creationists. Proceedings of the 63rd annual meeting of the Pacific Division*, American Association for the Advancement of Science 1984, s. 204 [189-205].

<sup>5</sup> Por. S. J. Gould, „The Five Kingdoms”, *Natural History*, May 1977, s. 12; Gould, „Epizodyczny charakter...”, s. 185; S. M. Stanley, *The New Evolutionary Timetable: Fossils, Genes and the Origin of Species*, Basic Books, Inc., New York 1981, s. xv, 40, 71; G. G. Simpson, „The History of Life”, w: S. Tax (ed.), *Evolution After Darwin*, Vol. I, University of Chicago Press, Chicago, II. 1960, s. 149 [117-180] (cyt. za: S. J. Gould, *The Structure Of Evolutionary Theory*, The Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts and London, England 2002, s. 755); D. M. Raup and S. M. Stanley, *Principles of Paleontology*, 2nd ed. 1978, s. 372; D. Raup, „Conflicts between Darwin and Paleontology”, *Field Museum of Natural History Bulletin*, January 1979, vol. 50, No. 1, s. 22-23 [22-29]; S. M. Stanley, *Macroevolution: Pattern and Process*, W. H. Freeman and Co., San Francisco 1979, s. 39; S. J. Gould, S. E. Luria and S. Singer, *A View of Life*, The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc., Menlo Park, California 1981, s. 641.

<sup>6</sup> Por. J. W. Valentine and C. A. Campbell, „Genetic Regulation and the Fossil Record”, *American Scientist*, November/December 1975, vol. 63, s. 673 [673-680]; S. Bengtson, „The Solution to a Jigsaw Puzzle”, *Nature*, June 28, 1990, vol. 345, s. 765 [765-766]; D. Erwin, J. W. Valentine, and D. Jablonski, „The Origin of Animal Body Plans”, *American Scientist*, March/April 1997, vol. 85, s. 126, 137 [126-137]; S. J. Gould, „Ewolucja życia na Ziemi”, *Świat Nauki*, grudzień 1994, nr 12 (40), s. 65-66 [61-68].

lucja zachodziła w ten sposób.<sup>7</sup> Tempo ewolucji, charakteryzujące dobrze rozwinięte gatunki, jest za małe, by doprowadzić do wymaganych zmian ewolucyjnych.<sup>8</sup> Zapis kopalny nie jest zgodny z gradualizmem i nie ma nadziei, by przyszły rozwój paleontologii był w stanie usunąć większość istniejących luk, zwłaszcza że dotyczą one tych części zapisu, które stanowią o istocie gradualizmu.<sup>9</sup> Luki przeważają bowiem w całym zapisie, także między wyższymi poziomami taksonomicznymi, a nawet jest tak, że na poziomie wyższych kategorii problem ten jest jeszcze poważniejszy.<sup>10</sup> Darwinizm przewiduje istnienie ciągów filogenetycznych typu przodek–potomek, ale w zapisie jest to rzadkość.<sup>11</sup> Głoszenie, że darwinizm i neodarwinizm wykazują zgodność z danymi kopalnymi, było objawem wiary, nie wiedzy.<sup>12</sup>

<sup>7</sup> Por. S. J. Gould and N. Eldredge, „Punctuated equilibria: The tempo and mode of evolution reconsidered”, *Paleobiology* 1977, vol. 3, s. 147 [115-151]; S. J. Gould, „Is a new and general theory of evolution emerging”, w: J. Maynard Smith (ed.), *Evolution Now: A Century after Darwin*, W. H. Freeman and Co. 1982, s. 140 [129-145] (oryginał ukazał się w *Paleobiology* 1980, vol. 6, no. 1, s. 119-130; przedr. w: M. Ruse (ed.), *But Is It Science? The Philosophical Question in the Creation/Evolution Controversy*, Prometheus Books, Amherst, New York 1996, s. 187-188 [177-194]); S. J. Gould, „Powrót obiecujących potworów”, w: Gould, *Niewczesny pogrzeb...*, s. 194 [191-200].

<sup>8</sup> Por. S. M. Stanley, *Historia Ziemi*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002, s. 244.

<sup>9</sup> Por. M. Ruse, „Is There a Limit to Our Knowledge of Evolution”, komentarz w *BioScience* 1984, vol. 34, No. 2, s. 101 [100-104] (przedr. w: Ruse (ed.), *But Is It Science?...*, s. 119 [116-126]); Boucot, *Evolution and Extinction...*, s. 196; G. L. Stebbins, *Darwin to DNA, Molecules to Humanity*, Published by W. H. Freeman and Co. 1982, s. 107; C. McGowan, *In the Beginning... A Scientist Shows Why the Creationists are Wrong*, Prometheus Books, Buffalo, New York 1984, s. 95; D. J. Futuyma, *Science on Trial. The Case for Evolution*, Pantheon Books, New York 1982, s. 190-191; R. J. Cuffey, „Paleontologic Evidence and Organic Evolution”, w: A. Montagu (ed.), *Science and Creationism*, Oxford University Press, Oxford C New York C Toronto C Melbourne 1984, s. 266 [255-281] (początkowo opublikowany w *Journal of the American Scientific Affiliation*, December 1972, vol. 24, No. 4).

<sup>10</sup> Por. R. A. Raff and T. C. Kaufman, *Embryos, Genes, and Evolution: The Developmental-Genetic Basis of Evolutionary Change*, Indiana University Press 1991, s. 34-35; N. Eldredge, *Macro-Evolutionary Dynamics: Species, Niches, and Adaptive Peaks*, McGraw-Hill Publishing Co., New York 1989, s. 22; N. Eldredge, *The Monkey Business: a Scientist Looks at Creationism*, Pocket Books, New York 1982, s. 65-66; K. Padian, „The Origin of Turtles: One Fewer Problem for Creationists?”, *National Center for Science Education Reports*, Summer 1991, vol. 11, No. 2, s. 18 [18-19]; E. Mayr, *The Growth of Biological Thought: Diversity, Evolution, and Inheritance*, The Belknap Press of Harvard University Press 1982, s. 524; R. Lewin, „A Lopsided Look at Evolution”, *Science*, July 45, 1988, vol. 241, s. 291 [291-293]; R. Wesson, *Beyond Natural Selection*, MIT Press, Cambridge, MA 1991, s. 45. Trzeba jednak dodać, że polemizując z kreacjonistami Gould twierdził, że luki w zasadzie występują tylko między gatunkami (por. S. J. Gould, „Ewolucja jako fakt i teoria”, w: Gould, *Niewczesny pogrzeb...*, s. 137-138 [129-140]).

<sup>11</sup> Por. L. R. Godfrey, „Creationism and Gaps in the Fossil Record”, w: L. R. Godfrey (ed.), *Scientists Confront Creationism*, W. W. Norton and Company, New York C London 1983, s. 202, 207 [193-218]; N. Eldredge and I. Tattersall, *The Myths of Human Evolution*, Columbia University Press, New York 1982, s. 127.

<sup>12</sup> Por. D. M. Raup, „Evolution and the Fossil Record”, *Science*, July 17, 1981, vol. 213, s. 289

## WYJAŚNIENIA DARWINA

Ogólnie rzecz biorąc teoria ewolucji w jej gradualistycznej, tradycyjnej wersji niezgodna jest więc z zapisem kopalnym. Dlaczego tak jest? Jeśli teoria niezgodna jest z posiadanymi faktami, to rozwiązaniem może być albo modyfikacja teorii, albo reinterpretacja faktów.<sup>13</sup> Z oczywistych powodów Darwin spróbował tego drugiego sposobu.

Twierdzenie, że z teorii Darwina wynikało, iż w miarę upływu czasu będzie się znajdować coraz więcej form pośrednich, choć słuszne, jest do pewnego stopnia niesprawiedliwe wobec ojca nowoczesnego ewolucjonizmu. Darwin na przykład nie przewidywał, by z upływem czasu odkrycia paleontologiczne prowadziły do zacierania się różnic między gatunkami, choć — naturalnie — przewidywał odkrywanie nowych form pośrednich:

Jakkolwiek poszukiwania geologiczne wykazały bez wątpienia istnienie w przeszłości licznych ogniw pośrednich zbliżających bardzo do siebie mnóstwo form istot żywych, to jednak nie wykazują one nieskończenie licznych, drobnych stopni pośrednich między dawnymi a obecnie żyjącymi gatunkami, czego wymaga moja teoria, a to stanowi najpoważniejszy ze wszystkich stawianych jej zarzutów.<sup>14</sup>

Darwin potrafił, jak mu się wydawało, wyjaśnić brak zacierania się w danych kopalnych granic między gatunkami. Przyczyny to z jednej strony niedoskonałość zebranych danych (ta przyczyna miała być w miarę upływu czasu coraz mniej ważna), a z drugiej — obiektywna niedoskonałość zapisu kopalnego. Skamieniałości powstają jako wyjątek raczej niż reguła, wymagają pewnego szczęśliwego zbiegu okoliczności, podobnie przypadkiem jest przetrwanie powstałej skamieniałości. W rezultacie

skorupy ziemskiej wraz z zawartymi w jej wnętrzu szczątkami organicznymi nie należy uważać za bogate muzeum, lecz tylko za ubogi zbiór tworzony przypadkowo w znacznych odstępach czasu.<sup>15</sup>

Darwin zapytywał w związku z tym retorycznie:

(...) ktoś jednak mógłby twierdzić, że w przyszłości zostaną wykryte dość liczne pośrednie ogniwa kopalne (...)?<sup>16</sup>

Nie ulega jednak wątpliwości, że zdaniem Darwina „kompletny zapis kopalny — gdybyśmy taki kiedykolwiek znaleźli — odzwierciedlałby płynność i ciągłość

[289]; Eldredge and Tattersall, *The Myths of Human Evolution...*, s. 57.

<sup>13</sup> Por. K. Darwin, *O powstawaniu gatunków drogą doboru naturalnego czyli o utrzymaniu się doskonalszych ras w walce o byt*, PWRiL, Warszawa 1959, s. 490; Mayr, *What Evolution Is...*, s. 14; Simpson, „The History of Life...”, s. 149 (cyt. za: Gould, *The Structure of Evolutionary Theory...*, s. 755).

<sup>14</sup> Darwin, *O powstawaniu gatunków drogą doboru naturalnego czyli o utrzymaniu się doskonalszych ras w walce o byt*, PWRiL, Warszawa 1959, s. 490.

<sup>15</sup> Tamże, s. 513.

<sup>16</sup> Tamże, s. 491.

zmian”,<sup>17</sup> tyle że wskutek przypadkowości powstawania skamieniałości i przypadkowości ich znajdowania zapis kopalny z natury rzeczy musi być dziurawy.

Dawkins przyznaje, że dziurawość zapisu kopalnego była kłopotem dla darwinizmu:

Darwinizm zawsze był zakłopotany tą ‘dziurawością’ zapisu kopalnego i musiał posługiwać się wybiegiem polegającym na odwołaniu się do — nie udowodnionej — niedoskonałości danych paleontologicznych.<sup>18</sup>

Ta wypowiedź Dawkinsa jest czasami wykorzystywana przez kreacjonistów do napiętnowania postawy ewolucjonistycznej — kiedy fakty okazały się niezgodne z teorią, ewolucjoniści uciekali się do wybiegu<sup>19</sup> (i jeszcze twierdzą, że musieli to robić!) — ale niesłuszny to zarzut. Przystosowywanie się teorii do wyników doświadczenia jest zabiegiem normalnym i powszechnie spotykanym. Problem w takiej sytuacji leży tylko w tym, czy hipoteza, za pomocą której neutralizuje się niezgodne z teorią świadectwo empiryczne, jest dobrze uzasadniona — a hipoteza Darwina o niedoskonałości zapisu kopalnego przynajmniej w jego czasach wydawała się dobrze uzasadniona.

Inaczej jest jednak blisko 150 lat po wydaniu głównej książki Darwina. Darwin nie wierzył, by kiedykolwiek zapis kopalny był doskonały, wierzył jednak, że w miarę upływu czasu będzie lepszym przybliżeniem obrazu, jaki rysuje jego teoria. Przewidywanie to się nie sprawdziło.<sup>20</sup> Mimo większej znajomości zapisu, mimo zgromadzenia znacznej ilości skamieniałości, ogólny wzorzec zapisu pozostał ten sam. Za mit należy uznać pogląd, że dalsze badania dostarczą w końcu wymaganej wiedzy o filogenezie istniejących gatunków.<sup>21</sup> Sytuacja jest gorsza niż kilkadziesiąt lat temu, a może nawet gorsza niż za czasów Darwina.<sup>22</sup>

<sup>17</sup> Richard Dawkins, *Ślepy zegarmistrz czyli, jak ewolucja dowodzi, że świat nie został zaplanowany*, seria: *Biblioteka Myśli Współczesnej*, Państwowy Instytut Wydawniczy, Warszawa 1994, s. 358.

<sup>18</sup> Tamże, s. 376.

<sup>19</sup> Ruse mówi, że w pierwszych publikacjach punktualistów odczuwało się ich radość, że nie muszą już stosować wykrętów, odwołując się do niekompletnego zapisu kopalnego, by dopasować paleontologię do ewolucjonizmu (por. M. Ruse, „Controversy in Palaeontology. The theory of punctuated equilibria”, [w:] tenże, *Evolutionary Naturalism. Selected essays*, Routledge, London and New York 1995, s. 88 [70-105]; oryginał ukazał się w: P. Machamer (ed.), *Scientific Controversy*, University of Pittsburgh Press, Pittsburgh 1995).

<sup>20</sup> Por. J. B. Waterhouse, „The Role of Fossil Communities in the Biostratigraphical Record and in Evolution”, w: J. Gray and A. J. Boucot, *Historical Biogeography. Plate Tectonics, and the Changing Environment, Proceedings of the 37th annual Biology Colloquium*, Oregon State University Press, Corvallis 1979, s. 249-250. Są też jednak opinie przeciwnie (por. Ph. J. Darlington, *Evolution for Naturalists*, John Wiley, New York 1980, s. 24, 138).

<sup>21</sup> Por. Raup, „Conflicts Between Darwin and Paleontology...”, s. 25; D. B. Kitts, „Paleontology and Evolutionary Theory”, *Journal of Paleontology* 1974, vol. 30, s. 467 [458-472]; Eldredge and Tattersall, *The Myths of Human Evolution...*, s. 127.

<sup>22</sup> Por. D. Ager, *The Nature of the Stratigraphical Record*, Macmillan Press Ltd., 1981 (second edition), s. 20; Raup, „Conflicts between Darwin and Paleontology...”; L. R. Godfrey, „Scientific Creationism, The Art of Distortion C Where is the science in ‘scientific creationism’?”, w: Montagu (ed.),

Uzupełnianie danych paleontologicznych, a posiadamy obecnie ponad 200 milionów skatalogowanych okazów ok. 200 lub 250 tysięcy skamieniałych gatunków, nie zmienia istoty zapisu i wielu paleontologów uważa, że zapis kopalny jest wystarczający.<sup>23</sup>

Problem konfliktu teorii ewolucji z danymi paleontologicznymi może być ciekawy także dla filozofa nauki zainteresowanego wpływem, jaki teoria wywiera na widzenie świata. Paleontologowie, oczywiście, wiedzieli o sprzeczności faktów i teorii, a jednak nie uważali, by podważała ona w najmniejszym stopniu teorię Darwina. Bo to teoria decyduje, co jest faktem, a co artefaktem i jakie fakty są groźne dla teorii.<sup>24</sup> Gould, który lubił filozofować, doskonale zdawał sobie z tego sprawę: stażę widziano w zapisie kopalnym, ale jej nie analizowano, ponieważ z punktu widzenia obowiązującej teorii nie była interesująca, była z nią niezgodna; żeby utrzymać teorię ewolucji, trzeba było pomniejszyć znaczenie otrzymywanych faktów.<sup>25</sup> W ten sposób gradualistyczna wersja teorii ewolucji stawała się odporna na dane zapisu kopalnego, stawała się nieobalalna, a sam zapis kopalny przy takim jego traktowaniu stawał się nieistotny.<sup>26</sup>

Kuhn w *Strukturze rewolucji naukowych* mówi, że świadomość kryzysu powoli rozpowszechnia się we wspólnocie uczonych, głównie wskutek stałych niepowodzeń dopasowania paradygmatu do danych empirycznych. 110 lat po opublikowaniu podstawowej książki Darwina zaczęto głośno mówić o konieczności rewizji dotychczasowego paradygmatu ewolucyjnego.<sup>27</sup>

---

*Science and Creationism...*, s. 177 [167-181]; P. L. Forey, „Neontological Analysis Versus Palaeontological Stories”, w: K. A. Joysey and A. E. Friday (eds.), *Problems of Phylogenetic Reconstruction, Proceedings of an International Symposium held in Cambridge*, The Systematics Association Special Volume No. 21, Published for the Systematics Association by Academic Press 1982, s. 120-121 [119-157]; C. R. C. Paul, „Patterns of Evolution and Extinction in Invertebrates”, w: K. C. Allen and D. E. G. Briggs (eds.), *Evolution and the Fossil Record*, Smithsonian Institution Press, Washington, D.C. 1989, s. 105 [99-121].

<sup>23</sup> Por. David M. Raup, „Probabilistic Models in Evolutionary Paleo-Biology”, *American Scientist*, January/February 1977, vol. 65, s. 50 [50-57] oraz tenże, „Conflicts Between Darwin and Paleontology...”, s. 22; Stanley, *Macroevolution...*, s. 1; Gould, „Powrót obiecujących potworów...”, s. 194; Eldredge and Tattersall, *The Myths of Human Evolution...*, s. 45-46.

<sup>24</sup> Por. N. Eldredge, „Did Darwin Get It Wrong?”, *Nova*, November 1, 1981, s. 6; Stanley, *The New Evolutionary Timetable...*, s. 104; E. Mayr, *One Long Argument: Charles Darwin and the Genesis of Modern Evolutionary Thought*, Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts 1991, s. 138; Eldredge and Tattersall, *The Myths of Human Evolution...*, s. 45-46.

<sup>25</sup> Por. S. J. Gould, „Cordelia's Dilemma”, *Natural History*, February 1993, s. 15 [10-18]; N. Eldredge, *Time Frames: The Rethinking of Darwinian Evolution and the Theory of Punctuated Equilibrium*, Simon & Schuster, New York 1985, s. 144 (cyt. za: Ph. E. Johnson, *Sąd nad Darwinem*, Oficyna Wydawnicza „Vocatio”, Warszawa 1997, s. 81); Gould, „Epizodyczny charakter...”, s. 186.

<sup>26</sup> Por. M. Ridley, „Evolution and Gaps in the Fossil Record”, *Nature*, July 31, 1980, vol. 286, s. 444-445; M. Ridley, „Who Doubts Evolution?”, *New Scientist*, June 25, 1981, vol. 90, s. 831 [830-832].

<sup>27</sup> Por. P. J. Smith, „Evolution's Most Worrisome Question” (recenzja książki Nilesa Eldredge'a *Life Pulse, Fact on File*, 1987), *New Scientist*, November 19, 1987, s. 59 [59]; Stanley, *The New Evolu-*



## TEORIA PRZERYWANEJ RÓWNOWAGI

Teorię przerywanej równowagi po raz pierwszy przedstawili Niles Eldredge oraz Stephen Jay Gould na sympozjum odbytym w 1970 roku na Uniwersytecie Chicagowskim. Przedstawiony tam artykuł ukazał się drukiem dwa lata później.<sup>28</sup> Wcześniej, bo rok po wspomnianym sympozjum, ukazał się w czołowym czasopiśmie ewolucjonistycznym *Evolution* artykuł Eldredge'a dokładnie na ten sam temat.<sup>29</sup> Eldredge odpowiadał w nim na jedną z najbardziej zagadkowych kwestii, z jakimi styka się paleontolog: dlaczego tak rzadko widzimy w zapisie kopalnym świadectwo gładkiego przejścia od jednej formy do innej? Dlaczego widzimy jedną i określoną formę, a potem, po przejściu do innej warstwy geologicznej, nagłą zmianę do innej także określonej formy? Eldredge w charakterystyczny dla punktualistów sposób odrzucił tradycyjne wyjaśnienie odwołujące się do niekompletności zapisu. Przekonywał, że jeśli się uwzględni allopatriczną specjację, to z teorii syntetycznej wynika właśnie taki przerywany obraz zapisu kopalnego, jaki się obserwuje.<sup>30</sup>

Gould i Eldredge byli paleontologami, co było istotne, gdyż twierdzili oni, że swoją teorię wyczytali z zapisu kopalnego, nie zaś z obserwacji specjacji czy z rozważań genetycznych. Wkrótce dołączył do nich Stephen Stanley i inni uczeni.

Teoria ta głosi, że gatunki zwykle nie ewoluują w sensie makroewolucji. Przez większą część swego istnienia, o czym świadczy zapis kopalny, znajdują się w stazie, czyli w stanie równowagi (z niewielkimi oscylacjami wokół punktu równowagi). Ta równowaga jest od czasu do czasu przerywana przez krótkotrwałe okresy szybkiej ewolucji. Gatunek znika z zapisu kopalnego i pojawia się nowy. Eldredge bez powodzenia starał się znaleźć świadectwo stopniowych zmian ewolucyjnych, które wedle tradycyjnego darwinizmu powinny łączyć rozmaite gatunki trylobitów w warstwach dewońskich na terenie Północnej Ameryki.

Zmiany ewolucyjne mogą polegać albo na ewolucyjnej transformacji w ramach pojedynczej linii rodowej (zwanej anagenezą lub ewolucją filetyczną), albo na oddzieleniu się nowego gatunku od starszego i współistnieniu obu (zwanym kladogene-

*tionary Timetable...*, s. 3; Eldredge and Tattersall, *The Myths of Human Evolution...*, s. 59.

<sup>28</sup> Niles Eldredge, Stephen Jay Gould, „Punctuated equilibria: an alternative to phyletic gradualism”, [w:] T. J. M. Schopf (ed.), *Models in Paleobiology*, Freeman, Cooper and Co., San Francisco 1972, s. 82-115 (przedrukowany w: Niles Eldredge, *Time Frames: The Rethinking of Evolution and the Theory of Punctuated Equilibria*, Heinemann, London 1986, s. 193-229).

<sup>29</sup> Niles Eldredge, „The allopatric model and phylogeny in paleozoic invertebrates”, *Evolution* 1971, vol. 25, s. 156-167.

<sup>30</sup> Michael Ruse zauważył, że model allopatriczny pochodzi głównie od Ernsta Mayra, który zajmował się nim przez wiele lat, zwłaszcza w klasycznym dziele *Systematics and the Origin of Species*, Columbia University Press, New York 1942, a w artykule opublikowanym w 1954 roku („Change of genetic environment and evolution”, [w:] J. Huxley, A. C. Hardy, E. B. Ford (eds.), *Evolution as a Process*, Allen & Unwin, London 1954, s. 157-180) wyciągnął dokładnie taki sam wniosek co do kształtu zapisu kopalnego, który Eldredge i inni punktualiści propagowali dwadzieścia lat później (por. Ruse, „Controversy in Palaeontology...”, *op. cit.*, s. 103).

zą lub specjacją). Klasyczne dzieło Darwina skupiało się niemal całkowicie na powstawaniu gatunków przez anagenezę. Rozumiał on, że specjacja może prowadzić do zróżnicowania, ale dla rzeczywistej ewolucji istotna powinna być ewolucja filetyczna. To przekonanie się nie sprawdziło i twórcy teorii przerywanej równowagi mieli odwagę przyznać, że w zapisie kopalnym tego rodzaju ewolucji jest niewiele:

Konwencjonalna zmiana anagenetyczna może występować w populacjach, ale przypadki, o których się najczęściej mówi, są wątpliwe i nie wierzę, że ten sposób wyjaśnia wiele w całkowitym wzorcu ewolucji. Poprawne przypadki dodają żebro, wypukłość lub milimetr w czasie milionów lat — takie zmiany po prostu nie ekstrapolują się do ewolucyjnego wzorca, który historycy życia mają wyjaśnić.<sup>31</sup>

Istotą teorii przerywanej równowagi jest przesunięcie akcentu z ewolucji filetycznej na specjację.

Historia życia jest adekwatniej reprezentowana przez obraz „przerywanej równowagi” niż przez pojęcie filetycznego gradualizmu. Historia ewolucji nie jest procesem statecznie się rozwijającym, ale historią homeostatycznej równowagi, zakłócaną tylko „rzadko” (tj. raczej często, jeśli weźmiemy pod uwagę pełnię czasu) przez nagłe i epizodyczne wydarzenia specjacji.<sup>32</sup>

W konsekwencji proponowali oni inaczej rozumieć gatunek. W tradycyjnym darwinizmie gatunek był pojęciem w dużym stopniu arbitralnym. Ponieważ miał się on stopniowo zmieniać i płynnie przechodzić w nowy, zdefiniowanie jakiegoś konkretnego gatunku musiało przypominać określenie rzeki przy pomocy jakiegoś jej niewielkiego odcinka. Jeśli organizmy należące do jakiegoś gatunku są niepodobne do swoich odległych filetycznych przodków, to jak niearbitralnie można rozstrzygnąć, czy one wszystkie stanowią ten sam gatunek, czy też należą do różnych gatunków? A jeśli do różnych, to gdzie ustalić granicę między nimi? Definicja gatunku w neodarwinizmie z natury rzeczy nie mogła być sztywna (jak chcieli wcześni kreacjoniści, z którymi Darwin polemizował). Zwolennicy teorii przerywanej równowagi zmienili jednak definicję gatunku powracając do definicji bardzo podobnej do tej, którą głosili XIX-wieczni przeciwnicy Darwina). Gatunki są wedle nich czymś niearbitralnym, czymś realnym, widocznym w zapisie kopalnym. Można ustalić ich narodziny (specjacje) i śmierć (wymieranie).

Gould i Eldredge zaproponowali teorię, która ich zdaniem lepiej pasuje do faktów. Ich teoria nie musi faktów odtłumaczać — ignorować (co było losem stazy) i wyjaśniać niepełną wiedzę (co dotyczyło luk w zapisie kopalnym). Fakty te znajdowały swoje logiczne miejsce w teorii przerywanej równowagi. Zasadnicze zmiany ewolucyjne (makroewolucja) zachodziły w małych, izolowanych populacjach. Jest to tzw. specjacja allopatryczna. Przy czym miała ona zachodzić bardzo szybko w sensie czasu geologicznego — w czasie tysięcy albo dziesiątków tysięcy lat. Ewolucja file-

<sup>31</sup> „Trends as Changes in Variance: A New Slant on Progress and Directionality in Evolution”, *Journal of Paleontology* 1988, vol. 62, No. 3, s. 328 [319-329].

<sup>32</sup> Eldredge, Gould, „Punctuated equilibria: an alternative...”, s. 84.

tyczna miała miejsce, ale w makroewolucji albo nie odgrywała żadnej roli, albo odgrywała rolę niewielką. W zasadzie miała ona miejsce tylko w ramach mikroewolucji, a — zdaniem Goulda — „makroewolucja to nie tylko ekstrapolacja mikroewolucji (...); wielkie zmiany strukturalne mogą następować szybko, bez ciągłej serii stadiów pośrednich”.<sup>33</sup> Teoria przerywanej równowagi szczególnie więc podkreślała specjację.

W wydarzeniach specjacyjnych zachodzi większość ewolucji.<sup>34</sup> Często nie ma ona charakteru adaptacyjnego, jest w dużym stopniu przypadkowa. Punktualiści wskazywali, że kierunek wydarzeń po fakcie specjacji był przypadkowy ze względu na wydarzenia poprzedzające i następujące po niej.<sup>35</sup> Wypracowali oni też mechanizm zwany doбором gatunkowym, działającym na poziomie gatunku.<sup>36</sup> Specjacja dla doboru gatunkowego jest tym, czym mutacja dla doboru indywidualnego. Przeżywają lub giną całe gatunki odpowiednio do ich stopnia dostosowania. Idea doboru gatunkowego spotkała się z krytyką ze strony przeciwników punktualizmu,<sup>37</sup> na co punktualiści zareagowali rozmaicie: utrzymując swoje stanowisko<sup>38</sup> bądź wycofując się.<sup>39</sup>

### WNIOSKI FILOZOFICZNE

Teoria przerywanej równowagi i neodarwinizm są teoriami ewolucjonistycznymi, gdyż głoszą pochodzenie od wspólnego przodka. Jednak poza tym niemal wszystko je różni. Neodarwiniści wierzą w stopniową ewolucję wzdłuż filetycznych linii rodowych. Oczekiwali, że zapis kopalny coraz bardziej będzie ujawniał stopniowe formy pośrednie. Ponieważ zapis kopalny tego nie ujawniał, ratowali się wymówką o jego niekompletności. Punktualiści mieli całkowicie odmienne zdanie na temat zapisu kopalnego. Uważali, że nie jest tak niekompletny i że nie można go lekceważyć. Wymyślili teorię, która nie oczekuje tego, czego oczekiwali neodarwiniści (obfitości form

<sup>33</sup> Gould, „Powrót obiecujących potworów”, *op. cit.*, s. 194.

<sup>34</sup> Por. Eldredge and Tattersall, *The Myths of Human Evolution...*, s. 186; N. Eldredge, *Unfinished Synthesis: Biological Hierarchies and Modern Evolutionary Thought*, Oxford University Press, New York 1985, s. 129.

<sup>35</sup> Por. Eldredge and Tattersall, *The Myths of Human Evolution...*, s. 50; Stanley, *The New Evolutionary Timetable...*, s. 184; Eldredge and Gould, „Punctuated equilibria: an alternative...”, w: Eldredge, *Time Frames...*, s. 220-221; Eldredge, *Unfinished Synthesis...*, s. 131, 138.

<sup>36</sup> Termin „dobór gatunkowy” został ukuty przez Stevena Stanleya (S. M. Stanley, „A theory of evolution above the species level”, *Proceedings of the National Academy of Sciences* 1975, vol. 72, s. 646-650).

<sup>37</sup> Por. John Maynard Smith, „Darwinism stays unpunctured”, *Nature* 1987, vol. 330, s. 516; tenże, „Punctuation in perspective”, *Nature* 1988, vol. 332, s. 311-312.

<sup>38</sup> Por. Steven M. Stanley, „Species selection and the role of the individual”, *Nature* 1988, vol. 333, s. 214-215.

<sup>39</sup> Por. Gould, Eldredge, „Punctuated equilibrium prevails”, *Nature* 1988, vol. 332, s. 211-212; ciż, „Species selection: its range and power”, *Nature* 1988, vol. 334, s. 19.

pośrednich), i która przewiduje to, czego neodarwiniści nie przewidywali (stazę i luki w zapisie).

Krytykowany przez siebie gradualizm uważali za w większym stopniu wytwór XIX-wiecznej myśli Zachodu niż za prawdziwy fakt przyrodniczy, gdyż uczeni zastosowali do przyrody „ten sam liberalny program powolnej i uporządkowanej zmiany, który uważali za najwłaściwszy model przemian społecznych”.<sup>40</sup> Gould był zwolennikiem ogólnej tezy, że treść twierdzeń wygłaszanych przez uczonych często jest zdeterminowana przez panujące przekonania społeczne i polityczne.<sup>41</sup> Nie ukrywał, że na jego własne poglądy istotny wpływ miał marksizm.<sup>42</sup>

Punktualiści wyjaśniali pewne fakty, których nie wyjaśnia ortodoksyjnie darwinowska teoria ewolucji. Według teorii przerywanej równowagi większość ewolucji zachodzi w krótkich, nagłych wybuchach (wydarzeniach specjacyjnych), po których następuje staza. Ponieważ specjacja zachodzi szybko, na małym obszarze i jest ograniczona do niewielu organizmów, trudno ją dojrzeć w zapisie kopalnym.<sup>43</sup> W ten sposób punktualiści tłumaczyli istnienie staz oraz luk. Pierwsze są wynikiem zmiennego tempa ewolucji — przez długi okres może ona się toczyć bardzo powoli albo nie toczyć się wcale. Drugie są rezultatem specyficznych warunków, w jakich zachodzi specjacja: niewielki obszar i mała populacja, a także — o czym wiedział już Darwin — przypadkowość powstawania i odkrywania skamieniałości. Jeśli ewoluująca populacja jest nieliczna, a tak najczęściej jest przy peryferyjnej izolacji, to może nawet nie zostawić żadnych kopalnych śladów zmian. A jeśli jakimś szczęśliwym przypadkiem zmiany takie zostaną utrwalone w zapisie kopalnym, to będą nieliczne i znajdować się będą na bardzo ograniczonym obszarze, co utrudnia ich dzisiejsze odnalezienie. Tak punktualiści wyjaśnili praktyczną nieobecność form pośrednich.

Trzeba tu dodać, że postulowana przez punktualistów szybkość zachodzenia specjacji nie wynikała z żadnych rozważań teoretycznych, na przykład genetycznych. Był to zabieg *ad hoc*, mający na celu uzgodnienie teorii z zapisem kopalnym. W rezultacie postulowano, że procesy makroewolucyjne toczą się z prędkością zbyt wol-

<sup>40</sup> Gould, *Epizodyczny charakter...*, s. 184.

<sup>41</sup> Por. Gould, „Niewczesny pogrzeb Darwina”, [w:] tenże, *Niewczesny pogrzeb Darwina...*, s. 148 [141-149].

<sup>42</sup> Por. Gould, „Epizodyczny charakter...”, s. 189-190. W odpowiedzi na jedną z bardziej szczegółowych krytyk teorii przerywanej równowagi, jaką przedstawił Philip Gingerich (por. Philip D. Gingerich, „Paleontology and phylogeny: patterns of evolution at the species level in early tertiary mammals”, *American Journal of Science* 1976, vol. 276, s. 1-28; Philip D. Gingerich, „Patterns of evolution in the mammalian fossil record”, [w:] A. Hallam (ed.), *Patterns of Evolution, as Illustrated by the Fossil Record*, Elsevier, Amsterdam 1977, s. 469-500) Eldredge i Gould odpowiedzieli m.in. tak: „Może także być ważne dla naszych osobistych preferencji to, że jeden z nas nauczył się marksizmu dosłownie na kolanach swojego ojca” (Gould, Eldredge, „Punctuated equilibria: The tempo...”, s. 145-146).

<sup>43</sup> Por. Eldredge, Gould, „Punctuated equilibria: an alternative...”, w: Eldredge, *Time Frames...*, s. 205.

na, żeby mogły być zaobserwowane przez historycznego człowieka, a jednocześnie toczą się z prędkością zbyt dużą, żeby zostawić ślad w zapisie kopalnym. Zachodzą akurat z taką prędkością, która uniemożliwia jej empiryczne uchwycenie. Co więcej, punktualiści twierdzili, że rozpoznawanie szczegółów linii rodowych, czyli to, co jest głównym celem neodarwinizmu, jest niemożliwe, a twierdzenia dotyczące filogenezy są nienaukowe:

Problem ze stwierdzeniami na temat pochodzenia (*ancestry*) jest taki, że nie są one podatne na obalenie, a przez to w istocie są nienaukowe. Jedyne sposoby, w jaki możemy wypowiadać naukowe (tj. testowalne) twierdzenia na temat zapisu kopalnego, polega na ograniczaniu się do analizowania związku bez wyszczególniania, czy związek rozważany zachodzi między przodkiem i jego potomkiem, czy między dwoma gatunkami, które pochodzą od wspólnego przodka. Jesteśmy w stanie wypowiadać testowalne twierdzenia tego ogólniejszego rodzaju, ponieważ ostatecznie ewolucja zachodzi wskutek zmian, a związek jest odzwierciedlony w postaci posiadania ewolucyjnych nowości.<sup>44</sup>

Z ich teorii wynikało, że w zapisie kopalnym nie znajdzie się potwierdzenia dla ewolucji filetycznej. Brak potwierdzenia tej ewolucji jest więc potwierdzeniem punktualizmu. Pojawia się tu ciekawy problem, czy przewidywanie braku faktów jest przewidywaniem jakiegoś faktu?<sup>45</sup> Teoria przerywanej równowagi to taka teoria ewolucji, którą potwierdza to, że w zapisie brak jest potwierdzenia dla rywalizującej teorii ewolucji. Mówiąc po popperowsku, teoria przerywanej równowagi zostałaby sfalsyfikowana, jeśli chodzi o zapis kopalny, gdyby znaleziono w nim potwierdzenie dla gradualistycznego ewolucjonizmu:

Jeśli morfologiczne adaptacje zwykle kumulują się (w perspektywie geologicznej) bez tendencji do szybkiego początkowego pojawienia się i stabilizacji, to teoria przerywanej równowagi jest błędna.<sup>46</sup>

Powstaje paradoks: ta teoria ewolucji zostałaby obalona, gdyby w zapisie kopalnym znaleziono ślady ewolucji, ponieważ ich nie znaleziono, jest to jej sukces.

Wygląda na to, że otrzymaliśmy dokładną analogię z analizowanym przez Poppera przypadkiem marksizmu. Tak jak marksizm w wydaniu Marksa był falsyfikowalny i został sfalsyfikowany przez wydarzenia historyczne, tak ewolucjonizm w wydaniu Darwina (i jego „neonastępców”) był falsyfikowalny i został sfalsyfikowany przez dane paleontologiczne. Propozycja nowej teorii ewolucji przez Goulda, Eldredge’a i ich zwolenników przypomina to, co z marksizmem zrobił Lenin. Teoria przerywanej

<sup>44</sup> Eldredge, Tattersall, *The Myths of Human Evolution*, Columbia University Press, New York 1982, s. 128.

<sup>45</sup> Gould przyznaje, że nagłe pojawienie się gatunków w zapisie kopalnym może być brakiem informacji, ale już nie staza. Staza to dane (por. Gould, *The Structure of Evolutionary Theory*..., s. 759).

<sup>46</sup> Stephen Jay Gould, „The Meaning of Punctuated Equilibrium and Its Role in Validating a Hierarchical Approach to Macroevolution”, [w:] R. Milkman (ed.), *Perspectives on Evolution*, Sinauer Associates 1982, s. 87 [83-104].

równowagi za swój największy sukces uważa brak faktów, których spodziewali się neodarwiniści. Jest falsyfikowalna w niezwykle małym stopniu, bo skoro przez 150 lat poszukiwań i po zewidencjonowaniu milionów okazów nie znaleziono tylu form pośrednich, ile wynikało z idei ewolucji filetycznej, to trudno przypuszczać, by nagle ta sytuacja się odwróciła. Praktycznie więc teoria przerywanej równowagi jest empirycznie нефalsyfikowalna.<sup>47</sup> A to z Popperowskiego punktu widzenia stanowi dla niej wyrok śmierci.<sup>48</sup>

Oczywiście, Popperowskie kryteria wartościowania teorii naukowych nie muszą być słuszne i w filozofii nauki są ostro krytykowane. Myślę, że krytyka ta jest w pewnym stopniu przesadzona i częściowo oparta na nietrafnym odczytaniu poglądów Poppera. Niezależnie jednak od tego można wskazać, że także z punktu widzenia na przykład metodologii naukowych programów badawczych Imre Lakatosa przejście gradualizm–punktualizm trudno uznać za postęp nauki.<sup>49</sup>

---

<sup>47</sup> „Przerywana równowaga jest niewyskalowana i z natury nietestowalna. Nie zasługuje ona, by uznać ją za ważny domysł dla teorii i praktyki paleontologicznej” (P. D. Gingerich, „Darwin’s gradualism and empiricism”, *Nature* 10, 1984, vol. 309, s. 116 [116]); „[Przerywana równowaga jest] hipotezą, którą praktycznie nie można stestować (przynajmniej w zapisie kopalnym) i wysoce kwestionowaną na gruncie biologicznym (...)” (T. J. M. Schopf, A. Hoffman, „Punctuated Equilibrium and the Fossil Record”, *Nature* 4, 1983, vol. 219, s. 438 [438-439]). Gayon twierdzi, że większość biologów ewolucyjnych wnioskuje, iż teoria przerywanej równowagi nie jest testowalna (por. Jean Gayon, „Critics and Criticisms of the Modern Synthesis: The Viewpoint of a Philosopher”, *Evolutionary Biology* 1989, vol. 24, s. 10 [1-49]).

<sup>48</sup> Gould przyjmował kryterium Poppera, a nawet używał go przeciwko gradualizmowi Darwina: „Argument z niedoskonałości (...) jest skuteczny jako ratunek gradualizmu w obliczu sygnału empirycznego o zaskakujących niezgodnościach, gdy poważnie odczytujemy zapis kopalny. Ale jeśli przyjmujemy otwartość na empiryczną falsyfikację jako kryterium mocnych i aktywnych teorii w nauce, to zwróćmy uwagę na pustą protekcję, jaką zapewnia gradualizmowi strategia Darwina. Dane bowiem, które powinny na pierwszy rzut oka być traktowane jako najbardziej podstawowa empiryczna przeciwwaga dla gradualizmu — mianowicie katalog przypadków i wynikającej z niego względnej częstości, przemawiające na rzecz stazy i geologicznie nagłych pojawień się kopalnych morfogatunków — otrzymują *a priori* interpretację, która każe traktować je jako oznaki nieadekwatnego zapisu empirycznego. Jak w takim przypadku gradualizm mógłby być obalony od wewnątrz?” — zapytuje Gould retorycznie (patrz Gould, *The Structure of Evolutionary Theory...*, s. 758).

<sup>49</sup> Por. Jodkowski, „Teoria przerywanej równowagi jako przykład degeneracji w sensie Lakatosa ewolucjonistycznego programu badawczego”, *Na Początku...* 2000, nr 9-10 (133-134), s. 282-290.