

Kazimierz Kloskowski

Ewolucjonizm syntetyczny teorią wielu teorii

Studia Philosophiae Christianae 29/1, 87-99

1993

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, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

KAZIMIERZ KŁOSKOWSKI

EWOLUCJONIZM SYNTETYCZNY TEORIĄ WIELU TEORII

1. Wprowadzenie. 2. Baza teorii ewolucji. 3. Ciągłość rozwoju teorii.
4. Wielość modeli a jedność teorii. 5. Teoria ewolucji swoistym traktatem i schematem. 6. Teoria ewolucji a teoria sprzężeń zwrotnych.
7. Uwagi końcowe.

1. WPROWADZENIE

W ramach syntetycznej teorii ewolucji podkreśla się, że mechanizmy na poziomie mikroewolucji (różnicowanie się populacji w ramach gatunku) tłumaczą w sposób wystarczający zarówno procesy makroewolucyjne (powstawanie rodzajów, rodzin), jak i megaewolucyjne (tworzenie się rzędów, typów, gromad). I właśnie w perspektywie logiczno-epistemologicznej pojawia się trudność w określeniu odpowiednich zasad korespondencji terminów, praw, pojęć używanych do wyjaśnień w ramach mikro-, makro- i megaewolucji. Wszak wymienione procesy ewolucyjne przebiegają na nieco innych drogach. Th. Dobzhansky¹ uważa, że pojęcia mikro- i makroewolucji są terminami o charakterze opisowym i nie zakładają jakichś zasadniczych różnic w podstawie określonych czynników ewolucji. Niemniej jednak pojęcia te różnią się tym, że progresywne zmiany wewnątrz gatunku nazwano mikroewolucją, natomiast zmianom zachodzącym w jednostkach wyższych niż gatunek nadano miano makroewolucji. Z kolei G. G. Simpson² wprost twierdzi, że mikro- i makroewolucja nie różnią się jakościowo, stąd też nie ma uzasadnienia dla dokonywania wyraźnego podziału w zakresie gatunku, rodzaju czy rodziny w badaniach nad przyczynami procesów ewolucyjnych.

Nadto warto podkreślić, że w różnych fazach rozwoju syntetycznej teorii ewolucji dostrzec można zmianę płaszczyzny w podejściu do procesów ewolucyjnych. I tak w ramach syntezy ewolucji organizmальной i molekularnej poszerza się zakres działania mechanizmu selekcji naturalnej, którą odnosi się w genetyczno-populacyjnej teorii ewolucji bądź do osobników, bądź do populacji. Konkretyzując, dla Eldredge'a mechanizm doboru naturalnego funkcjonuje na poziomie każdej jednostki w systemach hierarchicznych, genealogicznych (geny, organizmy, gatunki, grupy taksonomiczne) i ekologicznych (enzymy, komórki, ekosystemy, cała biosfera itd.). Jak słusznie zauważa R. Satt-

¹ Th. Dobzhansky: *Genetics and the origin of species*, New York-London 1964, 16—17.

² G. G. Simpson: *The major features of evolution*, New York 1953 339.

ler³, pomimo takich prób poszerzania zakresu działania niektórych mechanizmów ewolucji określenie doboru naturalnego i roli, którą spełnia, ciągle budzi wiele wątpliwości. Nie wyjaśniono dotąd w sposób jednoznaczny, czy dobór naturalny należy traktować jako podstawowy czynnik ewolucji. Ponadto pojęcie selekcji naturalnej jest bardzo często używane w kilku znaczeniach — bądź jako dobór naturalny zewnętrzny (środowisko decyduje o selekcji), bądź jako dobór naturalny wewnętrzny (selekcja dokonuje się na poziomie organizmu, przez korekty procesów mutacyjnych).

Kolejną sprawą jest korzystanie z określonych strategii badawczych⁴ przez poszczególnych uczonych. Rozważmy zasadność odwoływania się do dodatkowych procesów genetycznych celem poznania procesów makroewolucyjnych. Trzeba tu przyjąć, że żaden np. paleontolog nie może, nie narażając się na krytykę, kwestionować istnienia mutacji, zmian chromosomowych, dryfu, selekcji naturalnej na poziomie makroewolucyjnym. Nie jest bowiem w pełni uzasadniony pogląd, że wymienione mechanizmy ewolucji są charakterystyczne tylko dla procesów mikroewolucyjnych⁵. Natomiast interpretacja znalezisk kopalnych, głównie analizy porównawcze istot wymarłych z obecnymi organizmami prowadzą do wniosku, że istotne mechanizmy ewolucyjne nie uległy jakimś radykalnym zmianom jakościowym, co najwyżej rodzajowym⁶.

Jak się wydaje, właściwa ocena charakteru syntetycznej teorii ewolucji wymaga uświadomienia sobie, że w ramach tej teorii trzeba odróżnić szczegółowe rekonstrukcje procesów ewolucyjnych i ich modelowanie (dokonywane na bazie danych paleontologicznych i eksperymentów) od ram teoretycznych, proponujących i rozwijających określone wyjaśnienia i interpretacje faktów, np. ustalonych przez paleontologów. Ponadto proces ewolucji w ramach syntetycznej teorii ewolucji jest traktowany jako fakt, natomiast samo określenie sposobów przebiegu i mechanizmów ewolucji dotyczy sfery teoretycznej. W takim właśnie sensie Goudge w strukturze teorii ewolucji wyróżnia dwa poziomy⁷. Poziom niższy obejmuje całą dziedzinę historycznego następ-

³ R. Sattler: *Biophilosophy. Analytic and holistic perspectives*, Berlin, 195—196.

⁴ Korzystanie z odpowiedniej strategii badawczej zależy od przyjętej przez danego badacza teorii nauki, filozofii nauki. Ważna jest tu także sama tradycja badawcza: logiczna i analityczna bądź historyczna. Dostojnie opracowanie tych zagadnień można znaleźć w pracach R. N. Giere'a, *Toward a unified theory of science*, w: *Science and reality*, ed. by J. T. Cushing, C. F. Delaney, G. Gutting, Paris 1984, 5—31; te goż, *Philosophy of science naturalized*, *Phil. Sci.* 52(1985), 331—356; te goż, *Constructive realism*, w: *Images of science*, ed. by P. M. Churchland, C. A. Hooker, Chicago 1985, 75—98; te goż, *Toward a cognitive theory of science*, w: *Scientific inquiry in philosophical perspective*, ed. by N. Rescher, [b. m.], University Press of America 1987, 1—41.

⁵ R. Lande: *Microevolution in relation to macroevolution*, w: *Evolution now. A century after Darwin*, ed. by J. M. Smith, London 1982, 151.

⁶ Por. S. J. Gould: *The meaning of punctuated equilibrium and its role in validating a hierarchical approach to macroevolution*, w: *Perspectives on evolution*, ed. by R. Milkman, Massachusetts 1982, 83—104.

⁷ T. A. Goudge: *The ascent of life. A philosophical study of the theory of evolution*, Toronto 1961, 62; A. Locker: *Evolution und „Evolu-*

stwa organizmów i ich grup począwszy od ustalania poszczególnych faktów aż do sformułowania wyjaśnień genetycznych i historycznych. Natomiast wyższy poziom teorii obejmuje zespół pojęć nieempirycznych, różnego rodzaju typu konstruktów teoretycznych, hipotez i prac naukowych, co w sumie konstryuuje tzw. wyjaśnienia systematyczne, będące zwieńczeniem teorii ze względu na najwyższy stopień jej ogólności i teoretyczności. To właśnie, jak się wydaje, mieszanie tych dwóch płaszczyzn jest źródłem często niewłaściwych ocen charakteru syntetycznej teorii ewolucji.

O wybraniu syntetycznej teorii ewolucji na przedmiot analiz podjętych w tym artykule zdecydowało jej ogromne znaczenie we współczesnej biologii. Teoria ta jest najbardziej wszechstronną reinterpretacją darwinowskiej koncepcji ewolucji. W jej rozwoju uwzględnia się najpierw genetyczno-populacyjną teorię ewolucji (R. A. Fisher, S. Wright, J. B. S. Haldane, Th. Dobzhansky), następnie to wszystko co mieści się w nowej syntezie (J. Huxley, E. Mayr, G. G. Simpson, F. Ayala), a w końcu współczesny nurt, określane jako synteza ewolucji organizmalnej i molekularnej (J. L. King, T. H. Jukes, M. Kimura, T. Ohta, N. Eldredge i S. J. Gould).

2. BAZA TEORII EWOLUCJI

Przedstawiciele syntetycznej teorii ewolucji zwracają uwagę na pewne wybrane aspekty procesu ewolucji. I tak np. dla Fishera ewolucja to progresywna adaptacja, dla Dobzhansky'ego i Ayala ewolucja polega na zmianach składu genetycznego, dla Simpsona ewolucja to współoddziaływanie doboru naturalnego i środowiska na populację, itd. Najbardziej oczywistą konsekwencją tak odmiennego podejścia do ewolucji było budowanie różnych jej interpretacji i teorii. W tym sensie można więc powiedzieć, że przedstawiciele ewolucjonizmu zbudowali własne koncepcje; teorie te zintegrowano w tzw. syntetyczną teorię ewolucji. Tego rodzaju stwierdzenia nie upoważniają jednak do wniosku, że syntetyczna teoria ewolucji jest jedynie zlepkiem wielu różnych interpretacji czynników, mechanizmów i przebiegu ewolucji. Już J. Huxley⁸ w 1942 r. wskazywał, że syntetyczną teorię ewolucji należy traktować jako jednolitą i koherentną teorię opisującą przyczynowo zjawiska i prawidłowości ewolucyjne. Bazę dla tych tłumaczeń stanowią zasady darwinizmu, integrujące wyniki wielu dziedzin biologicznych: ekologii, genetyki, paleontologii, embriologii, systematyki, a także geologii, geografii i matematyki. Konkretyzując powiemy, że u podstaw tej obszernej teorii obejmującej teorię poszczególnych badaczy leżą dwa twierdzenia:

1) ewolucja jest procesem stopniowym i można ją poznać i wyjaśnić przez odwołanie się do drobnych zmian genetycznych, także rekombinacji, na które działa dobór naturalny,

2) powstawanie nowych gatunków (populacji) z jednego gatunku wyjściowego można poznać i wyjaśnić odwołując się do mechanizmów genetycznych.

tions" — *Theorie in system — und metatheoretischer Betrachtung*, A. Bioth., 32 (1983) na s. 229—330 wymienia trzeci jeszcze poziom, mianowicie: ewolucja jako ideologia. Ten jednak aspekt ewolucji przekracza zakres naszych rozważań.

⁸ J. Huxley: *Evolution. The modern synthesis*, London 1942, 13—17.

Skoro więc można mówić o takiej, a nie innej podstawie syntetycznej teorii ewolucji, to pierwsze pytanie, na które trzeba znaleźć odpowiedź, brzmi: czy rzeczywiście uzasadnione jest twierdzenie, że omawiana teoria ewolucji jest teorią wielu teorii?

3. CIĄGŁOŚĆ ROZWOJU TEORII

Przez teorię naukową rozumie się zespół twierdzeń logicznie i merytorycznie uporządkowanych; o charakterze tych twierdzeń decydują różne relacje logiczne zachodzące pomiędzy nimi oraz uwzględnianie kryteriów naukowości⁹. Takiego rodzaju określenie można bez większego błędu odnieść do syntetycznej teorii ewolucji (teoria drugiego rzędu), a także składających się na nią teorii (teorie pierwszego rzędu), uświadamiając sobie jednak, iż poszczególne teorie (pierwszego rzędu) różnią się od siebie nie tylko strukturą, ale także stopniem uzasadnienia oraz wewnętrznej spójności¹⁰. Teorie te próbują tłumaczyć procesy ewolucyjne przez wskazanie na określone prawa, hipotezy, a także przez stosowanie różnych terminów teoretycznych ujmujących często niemożliwe do zaobserwowania zjawiska i procesy. Dobrym przykładem tego może być materialne podłoże ewolucji, które dla poszczególnych badaczy sprowadza się albo do genów i genotypów, albo do osobników (fenotypów), albo do populacji czy gatunku¹¹. Stąd też łatwo zauważyć, iż we wspomnianych próbach poznania i tłumaczenia procesów ewolucyjnych precyzuje się między innymi aparat terminologiczny, funkcjonujący w danej teorii. Okazuje się jednak, że rozumienie podstawowych czynników ewolucji w swej istocie nie różni się w

⁹ M. R. Cohen, E. Nagel: *An introduction to logic and scientific method*, London-Henley 1978⁵, 397—399.

¹⁰ T. S. Kuhn: *The structure of scientific revolutions*, London 1970², vol. II, 23—34; J. Tuomi w artykule *Structure and dynamics of darwinian evolutionary theory*, Syst. Zool., 30(1981) 1, 22—31 twierdzi, że na teorię ewolucyjną (Darwinowska) składają się cztery rodzaje teorii: 1) teoria generyczna (metateoria), w ramach której podkreśla się, że zmiany w genetycznym składzie populacji pociągają za sobą logiczne zmiany w samej strukturze teorii, 2) specjalne teorie służące temu, aby dokonać metateoretycznego opisu selekcji, 3) teoretyczne modele wprowadzone ze specjalnych teorii przez przedstawienie nowych pomocniczych warunków, 4) sub-teorie odkrywające własności struktur biologicznych; por. E. Mayr: *Comments on theories and hypotheses in biology*, Bost. Stud. Phil. Sci., 5 (1969), 450—456; M. Ruse: *Is the theory of evolution different?*, P. I.: *The central core of the theory*, Scientia, 106(1971) 9—10, 765—783; p. II: *The structure of the entire theory*, Scientia, 106 (1971) 11—12, 1069—1093.

¹¹ C. Nowiński, L. Kuźnicki w pracy *O rozwoju pojęcia gatunku*, Warszawa 1965 podjęli próbę rozwiązania problemu realności gatunku. Swoje analizy przeprowadzili w perspektywie historycznej zaczynając od określenia gatunku Arystotelesa a kończąc na ujęciu darwinowskim. Doszli do wniosku, iż „w problematyce tej zbiegły się i pomieszały ze sobą rozmaite zagadnienia. Przede wszystkim zawarta jest w niej sprawa obiektywnego (w odróżnieniu od konwencjonalnego) charakteru pojęcia gatunku. Jeśli jednak pojęcie gatunku jest pojęciem teoretycznym, to obiektywność jego jako składnika teorii zależy od tego, czy

teorii genetyczno-populacyjnej, w teoriach „nowej syntezy” oraz w teoriach ewolucji organizmalnej i molekularnej. Niemniej jednak stopniowe uściślanie stosowanych określeń, terminów i pojęć powoduje coraz głębsze zrozumienie funkcji tych określeń i pojęć w teorii, jak również głębsze zrozumienie funkcji określonego czynnika w ewolucji. Zwróćmy uwagę na jeden z kluczowych terminów teorii ewolucji, mianowicie selekcję naturalną¹². Dobór naturalny może być określany jako proces, gdy w populacji czy też gatunku zachodzi: a) zmienność pomiędzy osobnikami w niektórych cechach lub właściwościach (*variation*), b) stały związek między tymi właściwościami, zdolnościami rozrodczymi, płodnością i różnymi sposobami przystosowań i przetrwania (*fitness differences*), c) stały związek pomiędzy cechami rodziców i ich potomków, cechami, które przynajmniej częściowo są niezależne od wpływu środowiskowych (*inheritance*). Z tego wyprowadzić można dwa wnioski: 1) rozkład częstotliwości własności zmienia się między klasami wiekowymi lub stadiami życia bardziej niż można było to przewidzieć na podstawie ontogenezy; 2) jeśli populacja nie jest w stanie równowagi, to rozkład własności będzie przewidywalnie różny pomiędzy pokoleniami. Ponadto dobór naturalny może być określony jako prawo biologiczne¹³, gdy warunki początkowe są spełnione (a—c), a wnioski wynikają z nich niezawodnie. U podstaw tak rozumianego prawa leży sylogizm, czyli schemat wnioskowania pośredniego ze zdań kategorycznych. Warunki a—c mają przy tym charakter biologiczny. Powyższe uwagi w dostatecznej mierze pokazują, że przebieg procesu

sama teoria ma charakter obiektywny. Po drugie, w problematyce »realności« gatunku interweniuje myśl, że gatunek nie jest tylko zbiorem osobników (czy populacji) »wspólnie jakichś« [...], znaczenie konkretnych pojęć gatunkowych nigdy nie ograniczało się do wskazania cech wspólnych zbiorowi osobników (czy populacji), lecz zawierało zawsze odniesienie do ogólnych związków przyrody tak czy inaczej pojętych. I znów, o ile związki te uznajemy za obiektywne, to tym samym i pojęcia gatunkowe przekraczające swą treścią »wspólność cech danego zbioru«, są obiektywne” (s. 277—278). Z kolei M. B. Williams podkreśla, że „the argument that species are individuals is expanded and clarified; any particular population is an individual with respect to its particular set of selective forces. The claim that the population is a fundamental unit is counterintuitive to our reductionistic intuitions”; M. B. Williams: *Populations, not species, are the fundamental units of evolution*, w: *Towards a new synthesis in evolutionary biology. Proceedings of the International Symposium Praha*, ed. by J. Mlíkovský, V. J. A. Novák, Praha 1987, 230—231; M. B. Williams: *Species are individuals: theoretical foundations for the claim*, *Phil. Sci.*, 52 (2985) nr 4, 578—590.

¹² J. A. Ender: *Natural selection in the wild*, Princeton-New Jersey 1986, 3—5.

¹³ Warto tutaj zaznaczyć, że niektórzy uczeni przeciwstawiają się takiemu twierdzeniu, np. W. J. H. Kunicki-Goldfinger w artykule *Biologia — mity — polityka*, *Problemy*, 519 (1989) 10 na s. 5 pisze, że wśród „socjobiologów i niektórych ewolucjonistów współczesnych odżywa wiara, że istnieje podstawowe prawo natury, a prawem tym jest w świecie żywym dobór naturalny. Dobór nie jest jednak żadnym prawem. Jest powszechnie w świecie żywym obserwowanym zjawiskiem, tak jak zjawiskami są mutacje, rekombinacje...”.

ewolucyjnego nie jest tożsamy z mechanizmami ewolucji. Niemniej jednak odwoływanie się do selekcji naturalnej jest zawsze próbą poznania i wyjaśnienia całego mechanizmu ewolucji, a także przebiegu samej ewolucji. Dlatego też teorie pierwszego rzędu trzeba traktować jako jedno z możliwych opracowań systematycznych ewolucji biologicznej. Tym samym stanowią one istotny element rozwoju nauki o ewolucji.

Problem rozwoju nauki współczesna filozofia nauki rozpatruje w dwu aspektach: synchronicznym i diachronicznym. Pierwszy z nich stanowi zbiór reguł, przedstawiających „jakiego typu wypowiedzi uznawane są za naukowe, jakie są zasady asercji zdań czy sposoby ich uzasadniania, jak wyglądają relacje pomiędzy poszczególnymi elementami systemu wiedzy...”¹⁴. Natomiast diachroniczna charakterystyka nauki dotyczy¹⁵: reguł określających rozwój nauki w jej aspekcie zakresowym oraz aspekcie treściowym. Komplementarne traktowanie obu charakterystyk rozwoju nauki o ewolucji staje się w ten sposób normą logiczno-epistemologiczną. We właściwej bowiem ocenie teorii ujmującej procesy ewolucyjne trzeba uwzględnić to, że teorie pierwszego i teoria drugiego rzędu jawią się jako teorie systematyzujące związki przyczynowe pomiędzy czynnikami i skutkami procesów ewolucyjnych. Związki te jednak są w pełni zrozumiałe, gdy uwzględnimy szerszy kontekst metodologiczny (wyjaśnianie funkcjonalne, celowościowe, probabilistyczne) oraz empiriologiczny (odwoływanie się do tzw. determinizmu ewolucyjnego). Właśnie ten kontekst w najgłębszym wymiarze ukazuje to, że w ramach syntetycznej teorii ewolucji (teorie pierwszego i drugiego rzędu) procesy ewolucyjne traktuje się kumulatywnie, nie wykluczając elementu nieciągłości (przypadku). Konsekwentnie przyjmuje się bowiem „zasadniczy unimorfizm mechanizmu ewolucji, zarówno przemian wewnątrzgatunkowych jak i wydarzeń wielkoskalowych. Z tego wynika twierdzenie o zasadniczej sprowadzalności (redukowalności) makroewolucji, w szczególności o redukowalności ewolucji transspecyficznej do pewnego następstwa specjacji”¹⁶. Z logicznego punktu widzenia chodzi tutaj o uznawanie racji na podstawie skutków ewolucji traktowanych jako prawdziwe. Oczywiście redukcja w teoriach pierwszego rzędu ma różny zakres, może być niejednorodna (np. teorii selekcji naturalnej do teorii ewolucji) i częściowa. Niemniej jednak zarówno syntetyczna teoria ewolucji (teoria drugiego rzędu), jak i jej składowe (teorie pierwszego rzędu) mogą zostać określone jako redukcjonistyczne. Redukcja jest niejako programem zakodowanym w strukturze syntetycznej teorii ewolucji. Poza tym nie będzie zapewne błędnym stwierdzenie, iż wcześniejsze czasowo teorie (teorie pierwszego rzędu) są do dziś jakby na nowo interpretowane za pomocą współczesnej aparatury pojęciowej (np. E. Mayr¹⁷, G. L. Stebbins¹⁸, F. J. Aya-

¹⁴ E. Pietruska-Madej: *W poszukiwaniu praw rozwoju nauki*, Warszawa 1980, 63.

¹⁵ Tamże, 66—68.

¹⁶ A. Urbanek: *Współczesne poglądy na ewolucję*, Kosmos 36 (1987) nr 3, 474.

¹⁷ E. Mayr, *The growth of biological thought*, Cambridge-Massachusetts 1982, 55—70.

¹⁸ G. L. Stebbins: *Modal themes: A new framework for evolutionary synthesis*, w: *Perspectives on evolution*, ed. by R. Milkman, Sunderland-Massachusetts 1982, 1—4.

la¹⁹). Myśląc przede wszystkim o teoriach pierwszego rzędu, można za S. Amsterdamskim stwierdzić, że „... tym, co koresponduje z nową teorią, nie jest stara teoria w jej pierwotnym historycznym znaczeniu, lecz stara teoria zreinterpretowana za pomocą aparatury pojęciowej teorii nowiej”²⁰. Tak więc rozwój teorii pierwszego rzędu w swej istocie decyduje o rozwoju teorii drugiego rzędu, czyli syntetycznej teorii ewolucji w ogólności.

4. WIELOŚĆ MODELŹ I A JEDNOŚĆ TEORII

Aby rozwiązać niektóre problemy ewolucyjne, przedstawiciele syntetycznej teorii ewolucji odwołują się do modeli jako swoistej metody mającej na celu uproszczenie pewnych zagadnień i ułatwienie ich poznania i wyjaśnienia²¹. Przede wszystkim odwołują się do dwóch typów modeli: teoretycznego (nominalnego) i realnego. Przykładem pierwszego z nich są modele matematyczne procesów selekcji i mutacji zaproponowane przez R. A. Fishera, S. Wrighta i J. B. S. Haldane'a, czy też model tempa ewolucji molekularnej M. Kimury. Przez model nominalny rozumie się tu zespół założeń upraszczających badany fragment ewolucji; jest to pewnego typu konstrukcja myślowa, w której wydobywa się istotne własności dla celów badawczych, tj. dla zrozumienia mechanizmów i przebiegu ewolucji. Pod taką definicję podpadają więc nie tylko wyżej wymienione modele, ale za modele teoretyczne uważać można zespół twierdzeń danego autora dotyczący poszczególnych czynników ewolucyjnych, ich współdziałania, wreszcie zespół twierdzeń dotyczących tłumaczenia całej ewolucji biologicznej. Natomiast model realny stanowi pewnego rodzaju interpretację danych twierdzeń teorii. Model ten stanowi pewien układ przedmiotów czy zdarzeń spełniających założenia danej teorii, w ramach której jest budowany. Doskonałym tego przykładem może być model działania doboru naturalnego zaproponowany przez G. G. Simpsona (pokazujący wiele możliwych kombinacji trzech liter celem uzyskania jednego właściwego ich zestawu). Konstrukcja takiego modelu jest izomorficzna i analogiczna do badanego zjawiska, a także niezwykle prosta i łatwo dostępna. Chodzi tutaj o schematy struktury genów, białek oraz możliwych zestawień ich podstawowych elementów, aby zrozumieć np. mutację u *Drosophila*.

Ponadto dla właściwego określenia współdziałania mechanizmów ewolucji, także częstości mutacji i rekombinacji oraz „skuteczności” doboru naturalnego i adaptacji, przedstawiciele syntetycznej teorii ewolucji odwołują się do idealizacji, abstrakcji oraz konkretyzacji²². Pierw-

¹⁹ F. J. Ayala: *The genetic basis of morphological evolution*, w: *Evolution and morphogenesis*, w: *Proceedings of the International Symposium Pizeń*, ed. by J. Mlíkovský, V. J. A. Novák, Praha 1985, 27—41.

²⁰ S. Amsterdamski: *Między historią a metodą*, Warszawa 1983, 247.

²¹ S. Rainko: *Rola podmiotu w poznaniu*, Warszawa 1972, na s. 14 pisze, że „funkcja modelu w badaniach naukowych polega na tym, że zastępuje on badaną rzeczywistość; zamiast rozpatrywać określone przedmioty lub zjawiska analizuje się najczęściej ich uproszczone i wyidealizowane obrazy. Dzieje się tak wówczas, gdy objekty poznania są zbyt skomplikowane, z jakichś względów trudno dostępne...”

²² Por. L. Nowak: *Wstęp do idealizacyjnej teorii nauki*, Warszawa 1977, 7—12, 52—57, 115—117; U. Sucker: *Philosophische Probleme der*

szy z wymienionych zabiegów badawczych polega na teoretycznym opracowaniu i zaprezentowaniu takiego stanu, np. fragmentu procesu ewolucji, mechanizmu ewolucji, kóry mógł zaistnieć (choć nie musiał) dzięki wykorzystaniu pewnych, poznanych przez poszczególnych badaczy, konkretnych faktów i zjawisk (paleontologii, biologii molekularnej, genetyki, itd.); ułatwia się w ten sposób prowadzenie dalszych badań. Szeroko też stosowana jest abstrakcja. Ten zabieg badawczy polega na wyodrębnieniu określonego mechanizmu ewolucji, np. dryfu genetycznego, mutacji itd., a pomijaniu pozostałych, celem dokładniejszego jego przeanalizowania. Oba te zabiegi badawcze wykorzystują w mniejszym lub większym stopniu wszyscy przedstawiciele syntetycznej teorii ewolucji. To, co odróżnia poszczególne teorie (teorię genetyczno-populacyjną, teorię „nowej syntezy” oraz teorię ewolucji organizmalnej i molekularnej), odnosi się do zakresu stosowania metody stopniowych przybliżeń (konkretyzacji), u których podstaw leży odwoływanie się do eksperymentów i doświadczeń laboratoryjnych. Właśnie eksperymenty czy też obserwacje określonych procesów (np. hodowla *Drosophila*) sprzyjały konstruowaniu nowych sposobów tłumaczenia zjawiska ewolucji i jego mechanizmów. Schematycznie można w taki sposób wyrazić tę zależność: twierdzenie teoretyczne \Leftrightarrow doświadczenia i eksperymenty.

Podane wyżej określenia teorii naukowej i modelu narzucają dwie możliwe interpretacje (szerszą i węższą) natury ich wzajemnego związku w syntetycznej teorii ewolucji. Na określenie pierwszej można posłużyć się sformułowaniem L. von Bertalanffy'ego, który twierdzi, że „każdą teorię naukową można traktować jako model myślowy” (*gedankliches Modell*)²³. W takim sensie omówioną syntetyczną teorią ewolucji można nazwać modelem dobotu naturalnego przekształcającego przypadek w planowość (sformułowanie E. Mayra), modelem powstałym na bazie poznania określonych procesów. Chodzi tu o tworzenie teoretycznego przedmiotu uwzględniającego określony problem, a następnie rozwiązanie tegoż problemu na bazie modelu realnego bądź nominalnego. Zachodzi więc następująca zależność: najpierw tworzy się model (konstrukcje), a następnie korzystając z modelu dokonuje się określenia charakteru badanych procesów (instrukcji)²⁴. Przykładem są tabele i wykresy zależności mechanizmów ewolucyjnych i ich opis oraz interpretacja.

W ramach drugiej, węższej interpretacji można wyraźnie oddzielić teorię od modelu. Teorie uważa się za system logicznie i merytorycznie powiązanych tez²⁵, które w wypadku teorii syntetycznej wyjaśniają proces ewolucji. Obok wyjaśniania teoria pełni „funkcję przewidy-

Arttheorie, Jena 1978, 51—52, 69—70; A. Koćkowski: *Niektóre aspekty sprawdzania praw idealizacyjnych*, w: *O swoistości uzasadniania wiedzy w różnych naukach*, pod red. J. Sucha, Poznań 1980, 29—35; L. Nowak, *Aproksymacja i idealizacja*, w: *Metodologiczne implikacje epistemologii marksistowskiej*, pod red. J. Kmity, Warszawa 1974, 81—84.

²³ L. von Bertalanffy: *Zur Geschichte teoretischer Modelle in der Biologie*, *Stud. Gen.*, 5 (1965), 291.

²⁴ *Materialistische Dialektik in der physikalischen und biologischen Erkenntnis*, hrsg. von H. Hörz, U. Rösenberg, Berlin 1981, 355.

²⁵ Por. H. Hörz: *Die Beziehungen zwischen Experiment, Modell und Theorie im naturwissenschaftlichen Erkenntnisprozess*, *Deut. Zschr. Phil.*, 2 (1977), 237—239.

styczną, heurystyczną (niektóre tezy służą jako metodologiczne dyrektywy badań) i korekcyjną (ułatwia kontrolę błędów obserwacji lub wyjaśniania)"²⁶, natomiast model stanowi metodę uprawomocniania zdań teoretycznych ze względu na określone wyniki obserwacji i eksperymentów²⁷. Model jest więc jednym ze środków korygujących dane twierdzenia teorii.

W tym miejscu należy zwrócić uwagę na to, iż syntetyczna teoria ewolucji spełnia, obok wyjaśniania, w pewnym zakresie funkcję przewidywczą w ramach interpretacji opartych na modelach matematycznych. Twierdzenie to opiera się na tym, że przedstawiciele syntetycznej teorii ewolucji wykorzystują m. in. do wyjaśniania ewolucji zabieg, który określam jako odwoływanie się do przypadku²⁸.

Nadto winno się wspomnieć, że zakres stosowania modeli w teoriach pierwszego rzędu jest różny, a nawet można zaobserwować pewien ich rozwój (np. w teorii genetyczno-populacyjnej). Chodzi tutaj zarówno o schematy np. budowy podstawowych molekuł, modeli matematycznych współdziałania czynników ewolucyjnych, jak i o szkice określonych procesów, modele symulacyjne, które z czasem stają się coraz bardziej precyzyjne i wyrafinowane²⁹. Do tego typu uwag można odnieść pewne ogólniejsze spostrzeżenia W. Viebahna. Autor ten zwraca uwagę na to, że:

1) teoria stanowi pewien system poznanych prawidłowości zjawisk, model zaś uwzględnia stałe, istotne i ogólne związki zachodzące pomiędzy poznanymi procesami,

2) teoria jest realizacją celu ludzkiego poznania, model zaś służy jako środek wyjaśniania badanych problemów³⁰.

Odnosząc te dwa spostrzeżenia do omawianej syntetycznej teorii ewolucji, otrzymujemy następujące uogólnienie. W zależności od przyjmowanej płaszczyzny badań syntetyczną teorię ewolucji można traktować zarówno jako teorię, jak i jako model procesów ewolucyjnych. Należy przy tym pamiętać, że istnieją wielorakie możliwości modelowania oraz różnorodne ujęcia teoretyczne badanych procesów ewolucyjnych. W wypadku modeli zróżnicowanie polega na stopniu naukowej użyteczności; Sz. W. Ślaga podał pięć warunków tejże użyteczności — w najkrótszej wersji dadzą się one sformułować następująco:

1) model nie tylko opisuje czy demonstruje, ale także spełnia funkcję wyjaśniającą,

2) modelu nie należy traktować jako uniwersalnego sposobu badania,

3) nie można dokonywać mechanicznej transpozycji zasad obowiązujących w jednym modelu na inny, niedozwolone jest także przenoszenie zasad z modelu na oryginał,

4) model nie jest tożsamy z teorią, stanowi drogę do zbudowania teorii,

²⁶ S. Kamiński: *Pojęcie nauki i klasyfikacja nauk*, Lublin 1981³, 195.

²⁷ E. Nagel: *Struktura nauki*, tłum. J. Giedymin, B. Rossalski, H. Eilstein, Warszawa 1961, 104—111.

²⁸ K. Kloskowski: *Zagadnienie determinizmu ewolucyjnego. Studium biofilozoficzne*, Gdańsk 1990, 211—224.

²⁹ Por. H. von Waesberghe: *Towards an alternative evolution model*, *Acta Bioth.*, 31 (1982) 1, 3—9.

³⁰ *Materialistische Dialektik in der physikalischen und biologischen Erkenntnis*, hrsg. von H. H. Hörz, U. Rösenberg, Berlin 1981, 355—356.

5) uzyskana dzięki modelowaniu wiedza jest relatywna w stosunku do analizowanego obiektu; wiedza ta musi być ponownie zinterpretowana, gdyż od tego zależy właściwa ekstrapolacja poznania z modelu na obiekt realny³¹.

Zgodnie z tymi sformułowaniami sprecyzujemy wcześniejsze uogólnienie. Mianowicie, syntetyczną teorię ewolucji (w kontekście czwartego wymogu naukowej użyteczności modelu) możemy określić jako teorię złożoną z modeli ujmujących procesy ewolucyjne w perspektywie genetyczno-populacyjnej, w tzw. nowej syntezie oraz w płaszczyźnie organizmalnej i molekularnej. Wniosek ten stanie się jeszcze bardziej oczywisty, gdy uwzględni się piąty warunek sformułowany przez Sz. W. Ślagę. W konsekwencji, syntetycznej teorii ewolucji nie można traktować inaczej, jak tylko jako syntezę wyników modelowania procesów ewolucyjnych otrzymanych przez poszczególnych badaczy. Owo bogactwo interpretacyjne modeli stanowi szczególnie rys struktury syntetycznej teorii ewolucji. Mimo to ujawnia ona swoistą jedność. W jej ramach bada się jedną ewoluującą rzeczywistość.

5. TEORIA EWOLUCJI SWOISTYM TRAKTATEM I SCHEMATEM

Richard M. Burian³² podkreśla, że ewolucjonizm syntetyczny pokazuje równowartość genetyki Mendla i zmodyfikowanej wersji teorii ewolucji K. Darwina, prezentującej próby zbudowania podstawy teoretycznej dla wyjaśnienia wszystkich zjawisk ewolucyjnych. Z punktu widzenia historycznego rozwoju czynników ewolucji można w syntetycznej teorii ewolucji wyróżnić następujące teorie: zmienności gatunków naturalnych, podstaw genetycznych dla procesu ewolucji, specjacji geograficznej, adaptacyjnej natury obserwowanych różnic między organizmami, pierwszeństwa doboru naturalnego w tworzeniu wzorców ewolucyjnych odnalezionych w dowodach paleontologicznych, stopniowości ewolucji, zbieżności zjawisk makro- i mikroewolucyjnych. Uzasadniając te sformułowania omawiany autor twierdzi, że syntetyczną teorię ewolucji należy raczej uważać za swoisty traktat, aniżeli za teorię. Albowiem przykładowo, nie jest możliwe używanie teorii podstaw genetycznych gatunków dla odtworzenia wielkich wzorów ewolucyjnych lub podstawowych cech systemu taksonomicznego. Niemniej jednak syntetyczna teoria ewolucji przyczyniła się w znacznym stopniu do przezwyciężenia wielu konfliktów pojawiających się pomiędzy ewolucjonistami reprezentującymi różne dziedziny wiedzy. Co więcej, nie tyle chodzi dzisiaj o stworzenie jakiejś „nowej syntezy”, w ramach której będzie można analizować związki genealogiczne i wzory pokrewieństwa pomiędzy organizmami, ile raczej o tworzenie historiozofii ewolucji biologicznej. Przedmiotem takich badań historiozofii może być wpływ hierarchiczności układów i systemów biologicznych na kształtowanie historii ewolucyjnej, znaczenie wyników biologii molekularnej w rozwoju biologii ewolucyjnej, analiza logicznych struktur teorii ewolucji. W konsekwencji tworzenie nowej teorii ewolucji sprowadza się do za-

³¹ Sz. W. Ślaga: *Pojęcie i wartość poznawcza modelowania biologicznego*, St. Phil. Christ., 4 (1968) 1, 112—115.

³² R. M. Burian: *The Influence of the Evolutionary Paradigms*, w: *Evolutionary Biology at the crossroads. A Symposium at Queens College*, ed. by M. K. Hecht, New York 1989, 149—175.

proponowania pewnego nowego schematu „opisującego” przebieg procesów ewolucyjnych. W takim kontekście syntetyczną teorię ewolucji możemy traktować jako swoistą teorię schematyczną; teorię zapewniającą ramy dla określania i wyjaśniania łańcuchów i wzorów ewolucyjnych. Niezbędnym jest jednak umiejętność ewolucjonistów wypełniania tych ram konkretną, doświadczalną analizą okoliczności historycznych organizmów. Chcąc powyższe uzasadnić R. Burian powołuje się na Roberta Braudona, według którego strukturę syntetycznej teorii ewolucji można zobrazować następująco: jeżeli A jest lepiej przystosowane niż B w E to A będzie miało więcej potomków niż B w E. Co więcej, R. M. Burian uważa, że charakter syntetycznej teorii ewolucji określonej jako traktat jest ściśle związany ze swoją logiczną strukturą schematyczną. A ta z kolei uzależniona jest od przyjęcia lub odrzucenia następujących twierdzeń:

- 1) istnieje wiele różnych dróg, którymi gatunki, organizmy mogą przedłużyć długość swojego życia,
- 2) przedłużanie życia zależy nie tylko od szczęśliwych okoliczności ale i od środowiska i współkonkurentów,
- 3) nie ma wystarczająco uzasadnionej odpowiedzi na pytanie: jak można przedłużać życie,
- 4) istnieją sposoby osiągania sukcesu rozrodczego bez szczególnych sukcesów w procesie przetrwania.

6. TEORIA EWOLUCJI A TEORIA SPRZEŻEŃ ZWROTNYCH

Douglas S. Robertson³³ wymienia dwie teorie składowe darwinowskiej teorii ewolucji, które można odnieść do syntetycznej teorii ewolucji; jedna z nich złożona z tzw. pętli sprzężenia zwrotnego, druga zaś funkcjonuje bez pętli sprzężenia zwrotnego. Z pętli sprzężenia zwrotnego mamy do czynienia wówczas, gdy sygnał wyjściowy (np. systemu biologicznego) jest sprzężony lub wykorzystywany do zmodyfikowania sygnału wejściowego. Pętla sprzężenia zwrotnego występuje w wersji dodatniej i ujemnej. W ramach pierwszej odmiany, sygnał sprzężenia zwrotnego posiada ten sam znak co sygnał wejściowy, przykładowo osobnik tylko nieco większy od swoich rówieśników może łatwiej zdobywać pożywienie. Natomiast sprzężenie zwrotne ujemne ma miejsce wtedy, gdy sygnał tego sprzężenia posiada przeciwny znak do sygnału wejściowego, przykładowo w równowadze proporcji pomiędzy drapieżcą (zwierzęta wykształcając większe kły, pazury) a celem (zwierzęta wytwarzają grubsza skórę, pancierz); nadmiar zwierząt będących celem, pozwala na powiększenie liczby drapieżców. Z kolei systemy biologiczne, w których brak sprzężenia zwrotnego obrazuje następujący przykład: niedźwiedź polarny może przystosować się do arktycznego klimatu poprzez wytworzenie grubego futra; niemniej jednak takie „wzmocnione” futro nie ma żadnego wpływu na klimat. Te wymienione pętli sprzężeń zwrotnych są odpowiedzialne za wzory rozwoju ewolucyjnego; także te, które można określać jako „dziwne” np. za neotenię. Co więcej, gdy odniesiemy pętli sprzężeń zwrotnych do selekcji naturalnej rozumianej po darwinowsku, okazuje się, że kierunkuje ona organizmy, gatunki ku wymarciu. Konsekwentnie, teoria ewolucji bez pętli sprzężeń zwrotnych pokazuje proces ewolucji gatunku w kierunku coraz

³³ D. S. Robertson: *Feedback Theory and Darwinian Evolution*, J. Theor. Biol., 152 (1991), 469—484.

lepszego przystosowywania się do zmieniającego się środowiska. Natomiast teorie ewolucji z pętlami sprzężeń zwrotnych są prognostyczne, tj. pozwalające przewidywać istnienie zarówno wysokiej stabilności jak i niestabilności systemów ewolucyjnych. Nadto zakładają one aksjomaty, za pomocą których charakteryzuje się schematy, wzory pochodzenia zwierząt (drabinowy, szcztokowy, kapiącego kurka) oraz określa się nieprawdopodobną różnorodność zjawisk w procesie ewolucyjnym.

Różnica pomiędzy teorią bez i z pętlami sprzężenia zwrotnego jest niezwykle mała; chociaż skutki tych różnic mogą okazać się niekiedy bardzo znaczne; w obu wymienionych teoriach mówi się o następujących czynnikach ewolucji: o zmienności i o doborze naturalnym; ale jedynie w teorii ewolucji z pętlami sprzężenia zwrotnego skutki działania tych czynników wyraża zasada Copa (mówiąca o skłonności wszystkich organizmów do ewoluowania w stronę coraz to większych rozmiarów) oraz okresowe wymieranie. Nadto dzięki teorii ewolucji z pętlami sprzężenia zwrotnego możemy przyjąć, że niestabilność procesu ewolucyjnego nie musi zależeć wyłącznie od zmian środowiskowych (np. eksplozje wulkanów, zmiany klimatu, zmiany poziomu morza). Niemniej jednak pomijanie pętli sprzężeń zwrotnych podczas próby tłumaczenia pojawienia się wielkich rogów u irlandzkich łosi i barwnych ogonów pawi doprowadziło do odwoływania się do zaskakujących hipotez tj. do ortogenezy czy też wieku rasowego. Stąd też uzasadnione według D. S. Robertsona jest przyjęcie dwóch twierdzeń:

1) nikt nie może wątpić w konieczność istnienia pętli sprzężenia zwrotnego w systemach biologicznych oraz, że

2) pętle sprzężenia zwrotnego są odpowiedzialne za ewolucję wszystkiego, z wyjątkiem małż.

7. UWAGI KOŃCOWE

Zaprezentowany artykuł stanowi swoisty zestaw odpowiedzi na pytanie: czy syntetyczna teoria ewolucji jest teorią wielu teorii? Jak należało przypuszczać odpowiedzi te pokazują, że struktura syntetycznej teorii ewolucji jest bardzo złożona. Można omawianą teorię uważać za teorię wielu teorii w kontekście przyjęcia tego, że jej twierdzenia to konstrukty teoretyczne uporządkowane według określonych kryteriów. Gdy weźmie się pod uwagę rozwój biologii ewolucyjnej to syntetyczna teoria ewolucji składa się z teorii genetyczno-populacyjnej, „nowej syntezy” i syntezy ewolucji organizmalnej i molekularnej. Z kolei, gdy kryterium będzie definicja ewolucji to wówczas można mówić o teorii ewolucji Th. Dobzhansky'ego, J. B. S. Haldane, E. Mayra itd. Natomiast przyjęcie kryterium najważniejszego mechanizmu ewolucji spowoduje odróżnienie teorii doboru naturalnego określonych Autorów od teorii mutacji tychże Autorów itd. Gdy kryterium będzie historyczny rozwój czynnika ewolucji to trzeba wymienić teorię zmienności gatunków, teorię stopniowości ewolucji, zbieżności zjawisk makro- i mikroewolucyjnych. W konsekwencji tego podziału syntetyczna teoria ewolucji przybiera postać traktatu lub schematu. Wreszcie wymieniamy się teorię bez oraz z pętlami sprzężeń zwrotnych jako składowe syntetycznej teorii ewolucji. Analizy zawarte w artykule niewątpliwie prowadzą do oczywistego twierdzenia. Skoro przedstawiliśmy, że syntetyczna teoria ewolucji jest teorią wielu teorii, to czy jest ona teorią naukową spełniającą wymogi logiczno-metodologiczne? Dalej, czy kryteria podziału są adekwatne w sensie przyrodniczym i metodologicz-

nym?; a w końcu, czy odwoływanie się do poszczególnych mechanizmów, czynników ewolucji rzeczywiście dotyczy wszystkich organizmów? a jeśli tak, to w jakim stopniu? W kontekście takich pytań zaprezentowany artykuł można traktować jako wstęp do analiz logiczno-metodologicznych nad strukturą syntetycznej teorii ewolucji. Pragnę podjąć się tego zadania w kolejnych publikacjach.

THE SYNTHETIC THEORY OF EVOLUTION AS THE THEORY OF MANY THEORIES

Summary

The present article is a unique set of answers to the question: does the synthetic theory of evolution become the theory of the theories?

We may consider this theory to be the theory of the theories if we base our reasoning on the assumption that its provisions are the theoretical constructions arranged accordingly to the definite criteria. When we consider the development of the evolutionary biology, the theory of evolution is composed of the genetic theory, „new synthesis” and the organismal and molecular synthesis. On the other hand if the criterion is the definition of evolution we are thus allowed to refer to the theory of evolution by: Th. Dobzhansky, J. B. S. Haldane, E. Mayr etc. But when we agree to take into consideration the most important criterion of the mechanism of evolution we differentiate the natural selection by these Authors from their theory of mutations etc. However when the criterion is the historic development of the evolutionary factor, we shall mention the theory of gene variability, theory of progression of evolution and the competition of the macro- and micro-evolutionary phenomena. As the result of this differentiation, the synthetic theory of evolution becomes treaty or a scheme. We can also easily find the theories with and without feedback loops as the constituents of the synthetic theory of evolution.

The analyses included in the article lead undoubtedly to the obvious conclusion. Since we gave good reasons to consider the synthetic theory of evolution to be the theory of many theories we ask, if it is the scientific theory satisfying the logical and methodological requirements? And moreover, are the criteria of the differentiation (division) adequate in the natural and methodological sense? And finally if the referring to the particular mechanisms and the evolutionary factors is necessary in the case of all organisms? And if so, to what degree? In the context of such questions this article can be treated as an introduction to the logical and methodological analyses on the structure of the synthetic theory of evolution. I am going to deal with them in the publications to follow.