

M. HELLER, M. KOKOWSKI, M. OLEJNIK
A. OLSZEWSKI, W. WÓJCIK

CZY DARWINIZM JEST METAFIZYCZNYM PROGRAMEM BADAWCZYM CZY TEORIĄ NAUKOWĄ?

W I semestrze roku akademickiego 1997/98 na seminarium z filozofii przyrody Wydziału Filozoficznego PAT w Krakowie dyskutowano problem falsyfikowalności biologicznej teorii ewolucji. Powodem dyskusji stał się artykuł prof. Adama Łomnickiego pt.: „Czy darwinowska teoria ewolucji jest falsyfikowalną teorią naukową?” opublikowany w książce „Otwarta nauka i jej zwolennicy” (red. M. Heller, J. Urbaniec, OBI — Kraków, Biblos — Tarnów, 1996, s. 11–21). Poniżej zamieszczamy skrótowy zapis tej dyskusji.

*

Adam Olszewski:

I. Dla potrzeb naszej dyskusji ustalamy za Popperem znaczenie terminu „darwinizm”. „Darwinizm” jest teorią składającą się z następujących założeń:

(1) Wielka różnorodność form życia na ziemi wywodzi się z bardzo niewielkiej liczby form, być może z pojedynczego organizmu: mamy więc drzewo ewolucyjne, ewolucyjną historię.

(2) Istnieje teoria, która zjawisko to wyjaśnia. Składa się ona w głównej mierze z następujących hipotez:

(a) dziedziczność: potomstwo odzwierciedla organizmy rodziców w miarę wiernie;

*UWAGA: Tekst został zrekonstruowany przy pomocy środków automatycznych; możliwe są więc pewne błędy, których sygnalizacja jest mile widziana (obi@opoka.org). Tekst elektroniczny posiada odrębną numerację stron.

(b) odmienność: w procesie dziedziczenia zachodzą pewne „niewielkie” odmienności. Najważniejszymi takimi odmiennościami są mutacje „przypadkowe” i dziedziczne;

(c) dobór naturalny: istnieją różne mechanizmy, za pomocą których nie tylko odmienności, ale i cały dziedziczny materiał są regulowane poprzez eliminacje. Wśród tych organizmów są takie, które pozwalają rozprzestrzeniać się tylko „niewielkim” mutacjom; „duże” mutacje są z zasady letalne, a tym samym eliminowane;

(d) zmienność: jakkolwiek odmienności są w pewnym sensie — przy obecności różnych konkurentów — z oczywistych powodów pierwotne wobec doboru, możliwe jest, że zmienność (zakres zmienności) jest regulowana doбором naturalnym.

II. Według Poppera darwinizm jest doktryną metafizyczną, ponieważ nie jest sprawdzalny (niefalsyfikowalny) i w istocie nie przewiduje procesów kształtowania się różnorodności biologicznej¹.

III. Program badawczy, według Poppera, jest „możliwą strukturą pojęciową dla sprawdzalnych teorii naukowych”. „Program badawczy jest to zbiór wskazówek ważnych dla badań naukowych”². Teoria Darwina rzuca światło na bardzo konkretne i bardzo praktyczne badania. Jedynym z logicznego punktu widzenia jej przewidywaniem jest stopniowalność ewolucji. Teoria ewolucji przewiduje przypadkowe mutacje.

IV. Klasyczna teoria ewolucji, charakteryzująca się tezą o małej zmienności wewnątrzgatunkowej oraz pojęciem dobra gatunku, jest teorią nefalsyfikowalną. Ostatnie 30 lat rozwoju nauki przyniosło następujące odkrycia, które według Łomnickiego czynią z teorii ewolucji teorię naukową:

- powstanie genetyki populacyjnej posługującej się modelami probabilistycznymi;
- odkrycie lepszej metody badania struktury genetycznej³;
- stwierdzenie, że zmienność genetyczna w obrębie gatunku jest znacznie większa niż dotychczas przypuszczano, co pozwoliło zastąpić pojęcie zmienności koncepcją równowagi, która zakłada istnienie dużej zmienności utrzymywanej przez dobór;

¹Por. K. R. Popper, *Nieustanne poszukiwania. Autobiografia*, Znak, Kraków 1997, s. 238–239.

²Tamże, s. 241.

³A. Łomnicki, *Czy darwinowska teoria ewolucji jest falsyfikowalną teorią naukową?*, [w:] *Otwarta nauka i jej zwolennicy*, red.: M. Heller, J. Urbaniec, OBI — Kraków, Biblos — Tarnów, 1996, s. 15.

— wyjaśnienia w ostatnich 30 latach, jakie mechanizmy doboru naturalnego pozwalają na pogodzenie altruizmu i ograniczonej agresji z teorią Darwina.

Dobór między osobnikami można falsyfikować na poziomie założeń (zmiennosc i korpuskularne dziedziczenie) oraz na poziomie efektów (utrzymywanie się adaptacji, czyli przystosowań — zrozumiałe są zachowania celowe). Falsyfikowałyby teorię doboru naturalnego następujące odkrycia: istnienie w jakichś organizmach żywych skomplikowanych, kosztownych struktur nie zwiększających szans przeżycia i wydania potomstwa.

Popper uważał, że z teorii ewolucji nie można przewidzieć dalszego jej biegu. Wbrew Popperowskiemu przekonaniu współczesna teoria ewolucji zajmuje się również specjacją, czyli badaniami nad powstawaniem nowych gatunków⁴.

V. Wydaje się, że zasada falsyfikowalności sama nie ma charakteru naukowego. Jeśli taki charakter by miała, to sama powinna być falsyfikowalną. Nie jest dostatecznie jasno wyjaśnione, czym jest program badawczy. Łomnicki w swoim artykule za teorię ewolucji, jak się wydaje, uważa teorię doboru naturalnego. W sformułowaniu Poppera relacja pomiędzy zmiennością a doбором jest nieco inna niż w sformułowaniu Łomnickiego. Nie podaje on, jaki związek zachodzi pomiędzy teorią Darwina jako programem badawczym a poszczególnymi dyscyplinami biologicznymi. Ustalenie tej relacji mogłoby pełnić kluczową rolę dla rozważań.

Michał Heller:

— A zatem Łomnicki inaczej rozumie teorię ewolucji niż Popper. Według Łomnickiego teoria ewolucji w tym artykule to teoria doboru naturalnego; według Poppera dobór naturalny jest tylko jednym z elementów teorii ewolucji. Czy tak?

A. Olszewski:

— Tak sądzę.

M. Heller:

— A czy obaj Panowie jednakowo rozumieją falsyfikowalność?

A. Olszewski:

— Wydaje się, że prof. Łomnicki w swoim artykule używa obiegowego sformułowania falsyfikowalności, podczas gdy u Poppera pojęcie to ewoluowało, głównie pod wpływem dyskusji z Lakatosem i Kuhnem.

⁴Por. tamże, s. 19.

M. Heller:

— Należy podkreślić, że gdy Popper twierdzi, iż teoria ewolucji nie jest falsyfikowalna lecz jest doktryną metafizyczną, nie oznacza to w jego ustach deprecjacji teorii ewolucji, lecz przeciwnie — docenienie, a nawet uwypuklenie jej znaczenia. Wiadomo również, że dyskusja wśród filozofów nauki „po Popperze” poszła w kierunku odmówienia praktycznego znaczenia zasadzie falsyfikacjonizmu i zastąpienia jej innymi doktrynami metodologicznymi, np. koncepcją programów badawczych Lakatosa.

Wiesław Wójcik:

I. W artykule A. Łomnickiego *Czy darwinowska teorii ewolucji jest falsyfikowalną teorią naukową?*⁵ poruszony został problem falsyfikowalności teorii ewolucji. Łomnicki uważa, że darwinizm przed kilkudziesięciami laty nie był podatny na falsyfikację (był więc — zgodnie z koncepcją Poppera — teorią nienaukową), natomiast ostatnie lata pozwoliły dokładnie poznać mechanizmy działania doboru naturalnego (głównie przez zbadanie zmienności genetycznej przy pomocy biologii molekularnej), co sprawiło, że z teorii ewolucji można wyprowadzać wnioski mogące wchodzić w konflikt z doświadczeniem. Ponadto Łomnicki pisze, że „Karl Popper mylił się, klasyfikując teorię ewolucji jako metafizyczny program badawczy. Jest to dobra teoria naukowa spełniająca kryterium falsyfikacji”⁶.

Uważam, że teoria ewolucji jest z jednej strony teorią naukową (jednak naukowość teorii polega w falsyfikacjonizmie wyrafinowanym nie na jej obalalności, lecz na tym, czy teoria wyjaśnia to, co wyjaśniała poprzednia i dostrzega nowe fakty i zjawiska), a z drugiej strony jest dobrym metafizycznym programem badawczym. Te dwa fakty zasadniczo nie muszą być ze sobą sprzeczne.

II. Dla Poppera natura pojęć epistemologicznych jest raczej logiczna, niż faktualna, inaczej niż u Kartezjusza, Locke’a czy Berkeleya. W przypadku Kartezjusza i Berkeleya pochodzenie idei pozwala uzasadnić jej prawdziwość, a u Locke’a kryterium prawdziwości idei jest jej bezpośredniość. Tak Kartezjusz, jak i Locke popełniają, według Poppera, błąd polegający na przyjęciu za kryterium prawdy idei jej bezpośredniość⁷. Pewne idee uznajemy za prawdziwe dlatego, że są prawdziwe, a nie na odwrót — prawda jest wewnętrzną cechą teorii i nie może zależeć od zewnętrznej charakterystyki.

⁵Tamże, s. 11–21.

⁶Tamże, s. 20.

⁷K. Popper, *Wiedza obiektywna*, PWN, Warszawa 1992, s. 97.

Jak więc ma się sprawa z prawdziwością darwinowskiej idei ewolucji? Wydaje się, że ta prawdziwość jest niemal tautologiczna — zwierzęta, które nie są dostosowane do zmieniającego się otoczenia, giną, zatem te, które przetrwały, muszą być dobrze dostosowane.

Marcin Olejnik:

Karol Popper uznaje darwinizm (rozwój gatunków drogą doboru naturalnego), odrzucając jednocześnie przeciwstawny lamarckizm (rozwój metodą kształtowania się). Popper pisze: „Darwinizm można więc uznać za ‘niemal tautologiczny’”⁸. Co więcej, jego zdaniem, darwinizm można uznać za logikę sytuacyjną⁹.

Co rozumie K. Popper pod tym pojęciem?

W odpowiedzi zacytujmy wpieryw definicję sformułowaną przez filozofa: „Przyjmijmy istnienie pewnego świata, stanowiącego strukturę o ograniczonej stabilności, w którym znajdują się byty o ograniczonej zmienności. W takich warunkach niektóre byty wytworzone dzięki zmienności (tj. te, które ‘pasują’ do warunków tej struktury) będą w stanie ‘przetrwać’, podczas gdy inne (których istnienie wchodzi w konflikt z tymi warunkami) mogą zostać wyeliminowane”¹⁰.

Po definicji, która — jak widzimy — jest słownym opisem idei prób i eliminacji błędów, Popper dodaje ważne założenie o istnieniu specjalnej struktury — warunków, w których możliwe jest życie. Gdy to zachodzi, mamy *sytuację*, „w której idea prób i eliminacji błędów staje się nie tylko stosowalna, ale wręcz niemal logicznie konieczna”¹¹. Nie dowodzi to konieczności istnienia takiej właśnie struktury lub konieczności powstania życia. Może istnieć struktura, w której życie jest możliwe, lecz próba wiodąca do powstania życia nie nastąpiła lub wszystkie takie próby zostały wyeliminowane.

⁸K. Popper, *Nieustanne poszukiwania*, s. 235.

⁹Por. tamże, s. 225.

¹⁰Tamże, s. 225. Gdzie indziej Popper pisał: „Przez analizę sytuacyjną (synonim nazwy logika sytuacyjna; por. K. Popper, *Wiedza obiektywna*, s. 236) rozumiem pewien rodzaj próbnego czy hipotetycznego wyjaśniania ludzkich działań, które odwołuje się do sytuacji, w której znajduje się aktor. Może to być wyjaśnienie historyczne [...]. Zapewne żadnej twórczej działalności nie można wyjaśnić całkowicie, niemniej jednak możemy hipotetycznie przedstawić wyidealizowaną rekonstrukcję sytuacji problemowej, w której aktor się znalazł i umożliwić ‘rozumienie’ (‘racjonalne rozumienie’) danego działania jako adekwatnego do jego sposobu rozumienia sytuacji” (*Wiedza obiektywna*, s. 98–99).

¹¹K. Popper, *Nieustanne poszukiwania*, s. 226.

K. Popper jest sceptykiem w uznawaniu darwinizmu jako teorii wyjaśniającej *pochodzenie* życia. Opinia ta nie wpływa jednak na pogląd, że darwinizm jest logiką sytuacyjną. Bez względu na sposób wyjaśnienia pochodzenia życia, „gdy życie i jego strukturę uznamy za naszą ‘sytuację’”¹², to rozwój gatunków będzie się dokonywał poprzez idee doboru naturalnego, a więc teoria wyjaśniająca ten rozwój (darwinizm) jest logiką sytuacyjną. Wielkie sukcesy darwinizmu są konsekwencją jego prawie tautologiczności. Świadczy o tym także fakt, „że do tej pory nie pojawił się żaden konkurencyjny program tego typu”¹³.

W. Wójcik:

Aby dokładniej przyjrzyć się kwestii prawdziwości idei ewolucji, wyróżnijmy za Popperem dwa składniki darwinizmu¹⁴:

1. empiryczny — należą do niego: istnienie otoczenia o określonej strukturze, w którym możliwe jest życie oraz istnienie zmiennych samoreprodukujących się organizmów; zmienność otoczenia (nie jest możliwe logiczne wyjaśnienie warunków, w których adaptacja do otoczenia jest możliwa); wytwarzanie mutacji dających możliwość przetrwania;

2. nieempiryczny — jest to metoda prób i błędów, która należy do logiki sytuacyjnej: pewne organizmy wytworzone dzięki zmienności są w stanie przetrwać, podczas gdy inne zostają wyeliminowane. Ta idea prób i błędów staje się niemal logicznie konieczna, gdy zaistnieją warunki z punktu 1.

III. Zauważmy, że teoria może być nienaukowa z dwóch powodów:

1. jeśli niczego nie wyjaśnia, czyli, gdy jest pusta;
2. jeśli wyjaśnia wszystko, czyli gdy jest tautologicznie prawdziwa.

Popper sądzi, że darwinizmowi nie grozi przypadek pierwszy, raczej drugi i dlatego szuka zjawisk, które ograniczają stosowalność tej teorii (np. powstanie życia). Natomiast Łomnicki argumentuje, że nie zachodzi przypadek pierwszy, co nie jest zbyt interesujące, gdyż raczej nikt tego nie kwestionuje, a na pewno nie Popper. Po artykule Łomnickiego nasuwa się przypuszczenie, czy aby darwinizm rzeczywiście nie jest teorią wszystko tłumaczącą, czyli nienaukową.

Popper uważa, że darwinizm (ani żadna inna teoria) nie jest w stanie wyjaśnić pochodzenia życia, nie tylko dlatego, że powstanie życia jest niezmierzalnie mało prawdopodobne, a jedynie ogrom czasu sprawił, że niskie

¹²Tamże, s. 226.

¹³Tamże, s. 237.

¹⁴Tamże, s. 99.

prawdopodobieństwa stały się wystarczająco wysokie, lecz przede wszystkim z powodu zasadniczej niemożności wyjaśnienia powstania czegokolwiek (np. życia) w oparciu o elementy całkowicie różniące się od niego (gdyż życie całkowicie „przekracza” materię nieożywioną).

IV. Na pewnym etapie ewolucji powstał język opisowy i argumentacyjny. Ten fakt sprawił, że ewolucja wyłamuje się z koncepcji darwinizmu, gdyż:

1. może krytykować i eliminować teorię, bez eliminacji osobnika, który ją głosi — w tym sensie język argumentacyjny staje się warstwą ochronną gatunku ludzkiego;

2. dzięki językowi powstała metoda naukowa, która pozwala na świadomą i systematyczną krytykę naukowych teorii — o ile pomyłka ameby jest jej końcem, o tyle pomyłka Einsteina intryguje i pobudza rozwój teorii.

W konsekwencji powstanie metody naukowej jest niezgodne z zasadą doboru naturalnego — naukowe jest to, co pragnie się odrzucić, a nie zachować. W pewnym jednak sensie darwinizm i teoria falsyfikacjonizmu Poppera są do siebie podobne — obie te teorie stanowią przypadek logiki sytuacyjnej, w której przy pomocy metody prób i błędów eliminujemy elementy niewłaściwe¹⁵. Wysuwaniu nowych hipotez odpowiada powstawanie osobników o nowych cechach (mutantów), a rolę uczonego poddającego hipotezy procesowi falsyfikacji pełni określona struktura otoczenia i zmienność tej struktury. Jednak, gdyby „celem” otoczenia było wyeliminowanie danego osobnika, pewnie nie byłby on w stanie przetrwać, natomiast w przypadku uczonego, jego dążenie do odrzucenia wysuwanych hipotez jest kontrolowane i ograniczone przez prawdziwość hipotezy czyli jej związek z opisywaną rzeczywistością. Ponadto, o ile mutacje są czymś przypadkowym, o tyle w falsyfikacjonizmie świadomie poszukuje się błędów, aby poprzez ich eliminację zdobyć wiedzę.

V. Czy jest coś, czego teoria ewolucji nie tłumaczy, czy raczej wyjaśnia ona wszystko, czyli jest tautologicznie prawdziwa? Falsyfikacjonizm nie jest w stanie wyjaśnić pojawienia się danej hipotezy (i nie taka jest jego rola) i również darwinizm nie jest w stanie wyjaśnić powstania życia oraz osobników istotnie różnych od swoich przodków (a do tego jest powołany — uzasadnieniem życia jest pokazanie jego genezy). Popper uważa, że powstanie życia oraz istnienie nowych struktur jest granicą teorii ewolucji i pokazuje jej naukowy charakter — teoria ta nie tłumaczy wszystkiego. Musimy jednak zrezygnować z uznania, że celem teorii ewolucji jest wyjaśnienie powstania życia — ma ona tylko tłumaczyć przechodzenie jednych form życia

¹⁵K. Popper, *Nieustanne poszukiwania*, s. 234–251.

w inne, i to w ramach ograniczonej zmienności. Powstanie istotnie nowej struktury (a taką jest opisowy i argumentacyjny język) byłoby podwójnym wyzwaniem dla teorii ewolucji, która musiałaby:

1. uzasadnić powstanie tego języka;
2. uzasadnić, jak możliwe jest powstanie w ramach doboru naturalnego elementu, który funkcjonuje na innej zasadzie, niż sam dobór.

VI. Czy koncepcja doboru naturalnego jest falsyfikowalna? Czy można przewidywać powstanie nowych gatunków?

Jeśli przyjmujemy koncepcję programów badawczych Lakatosa (a takie rozwiązanie sugeruje Łomnicki, argumentując, że darwinizm nie jest metafizycznym programem badawczym), to wszystko zależy od tego, czy koncepcje doboru naturalnego zaliczymy do twardego rdzenia, czy nie. Sądzę, że koncepcja ta jest elementem twardego rdzenia, ze względu na swoją fundamentalną rolę w teorii ewolucji, czyli nie możemy poddawać jej procesom falsyfikacji. Ewentualnie można postawić pytanie, czy teoria ta jest w stanie generować falsyfikowalne doświadczenia oraz czy jej rozwój wiąże się z konstruowaniem nowych modeli i pojęć matematycznych, fizycznych czy biologicznych. I z pewnością to kryterium darwinizm spełnia (co Łomnicki pokazuje na kilku przykładach).

Jednak Lakatos, krytykując falsyfikacjonizm, zauważa, że to nie teorie kolidują z faktami, lecz teorie kolidują ze sobą; dokładniej, ewentualna kolizja następuje między teorią interpretacyjną (czyli tą, która ustala fakty) a teorią wyjaśniającą (tą, która tłumaczy fakty). Lakatos proponuje zmianę pytania o obalalność teorii na pytanie o to, jak usunąć sprzeczność między teorią wyjaśniającą a teoriami interpretacyjnymi, lub na pytanie o to, którą teorię uważać za interpretacyjną, czyli dostarczycielkę twardego rdzenia, a którą za wyjaśniającą, czyli próbną. Doświadczenie niczego nie obala, teoria niczego nie zakazuje. Przyroda domaga się od nas propozycji kilku teorii i ewentualnie mówi SPRZECZNE, a nie jest tak, że proponujemy teorię a przyroda odpowiada NIE, gdyż teoria sama w sobie nie ma żadnego znaczenia empirycznego¹⁶. Problem nie polega więc na zastąpieniu obalonej teorii inną, lecz na usunięciu sprzeczności między powiązаныmi teoriami. Powstaje więc ciąg teorii (jeśli przejście pomiędzy poszczególnymi teoriami jest ciągle, mamy do czynienia z programem badawczym) i dopiero on podlega falsyfikacji i weryfikacji. Przede wszystkim programem badawczym jest nauka jako całość — naczelnym elementem twardego rdzenia tego programu jest reguła nakazująca wymyślanie przypuszczeń o bogatszej treści

¹⁶I. Lakatos, *Pisma z filozofii nauk empirycznych*, PWN, Warszawa 1995, s. 62–71.

empirycznej od poprzednich. W przypadku każdego programu badawczego, jeśli rośnie treść teoretyczna (potwierdzanie wcześniejszych przypuszczeń) i empiryczna (przewidywanie nowych faktów), nie wolno atakować twardego rdzenia. Brak takiego wzrostu niszczy twarde rdzeń — na tym polega falsyfikacja teorii w koncepcji programów badawczych. Falsyfikowalność teorii to nie innego jak tylko możliwość degeneracji programu badawczego, którego dana teoria jest częścią.

Myślę, że w powyższym sensie darwinizm jest falsyfikowalny i cały czas przewidywał powstawanie nowych gatunków. Jednak dopiero doprecyzowanie pojęć doboru naturalnego i gatunku (poprzez powstanie genetyki) umożliwiło przeprowadzanie eksperymentów. Program okazał się postępowy teoretycznie — gdyż był w stanie wyjaśnić wiele starych problemów poprzez przyswojenie sobie języka genetyki oraz postępowy empirycznie — gdyż umożliwił przeprowadzenie nowych doświadczeń. Aby stwierdzić czy powstał gatunek, musimy wiedzieć, kiedy mamy do czynienia z doбором naturalnym, a kiedy tylko z lokalną fluktuacją cech i zachowań; musimy przede wszystkim wiedzieć, co to jest gatunek.

Zobaczmy, co na ten temat pisze Łomnicki: „Popperowskiemu kryterium falsyfikowalności wydają się także odpowiadać wyjaśnienia dotyczące powstawania gatunków (specjacji), a nawet powstania życia na Ziemi. Ponieważ są to procesy przebiegające w bardzo specyficznych, trudnych do odtworzenia warunkach i w długim okresie czasu, nie możemy ich naśladować. Możemy natomiast proponować scenariusze tych procesów, a sprawdzać te fragmenty scenariuszy, które dają się odtworzyć eksperymentalnie. Specjacja wiąże się z izolacją rozrodczą i może być wynikiem długotrwałej izolacji przestrzennej spowodowanej przez bariery geograficzne. Proponując alternatywny scenariusz bez izolacji przestrzennej, przewidujemy, że mieszańce osobników tego samego gatunku, zamieszkujących dwa bardzo różne siedliska, mają mniejszą szansę przeżycia i wydania potomstwa niż osobniki, których rodzice pochodzą z tego samego siedliska. Prowadzić to powinno do izolacji rozrodczej między osobnikami z dwóch różnych siedlisk. Istnienie tendencji do takiej izolacji rozrodczej można już sprawdzać w laboratorium, na przykład przez eliminację heterozygot dwóch równie licznych genów, co powinno doprowadzić do unikania kojarzeń z osobnikami genotypu odmiennego”¹⁷.

Myślę, że tego typu eksperymentom jest daleko do wyjaśnienia powstania życia na Ziemi, jednak istotne jest w nich to, że to właśnie wykorzystana

¹⁷A. Łomnicki, jw. s. 19.

przez teorię ewolucji genetyka umożliwiła przeprowadzenie eksperymentów przewidywanych przez tę teorię już wcześniej. Rozwój tej teorii potwierdził więc, że stanowiła ona (i stanowi) postępowy program badawczy, gdyż była w stanie wypracować nowe narzędzia badawcze realizujące wcześniejsze przewidywania. Genetyka dołączyła do zasad metafizycznych teorii (pas ochronny), chroniąc twarde rdzeń z naczelną zasadą doboru naturalnego — twarde rdzeń jest mocniej chroniony, czyli program stał się bardziej metafizyczny. To, że dana teoria tworzy metafizyczny program badawczy nie musi mieć zabarwienia pejoratywnego. „Metafizyką” programu badawczego jest heurystyka pozytywna, czyli zbiór zasad i reguł pokazujących, jak rozwijać teorię, nawet mimo kolizji z doświadczeniem. Po prostu heurystyka pozytywna nakazuje nie patrzeć na ewentualne kolizje z empirią, lecz przede wszystkim każe budować nowe elementy. Może to prowadzić do rozwoju lub degeneracji teorii. Dopiero w okresie degeneracji anomalie zwracają na siebie szczególną uwagę. W momencie postępu teoretycznego programu nikt nie traktuje ich zbyt poważnie¹⁸.

Tak jest również z teorią ewolucji, gdyż jest ona metafizycznym programem badawczym, czyli takim, w którym przewagę ma heurystyka pozytywna. Taki program ukazuje nowe fakty, buduje nowe pojęcia i modele. Powstanie genetyki populacyjnej, koncepcji równowagi, która zakłada utrzymywanie dużej zmienności przez dobór, teoria ewolucyjnej optymalizacji czy ewolucja strategii życiowych pokazują, że teoria ewolucji jest rzeczywiście metafizycznym programem badawczym. W ramach tego programu możliwa jest (choć nie jest to istotne dla jego rozwoju) falsyfikacja, np. tezy, że dobór jest możliwy przy braku zmienności, gdyż zmienność możemy badać na poziomie genetycznym, lub tezy o istnieniu skomplikowanych i kosztownych struktur, które nie są ani przystosowaniami, ani ubocznym mało istotnym produktem innych przystosowań.

M. Heller:

Podsumowując, spróbujmy odpowiedzieć na pytanie: jakby zatem wyglądała teoria ewolucji, gdyby ją rozpatrywać w schemacie programów badawczych Lakatosa?

Przede wszystkim nie mielibyśmy jednej teorii ewolucji lecz ich ciąg, układający się w pewien program badawczy. To, co dziś biologowie nazywają pewną wersją teorii ewolucji albo modelem w ramach tej teorii (z konkretnymi mechanizmami zmienności itp.), byłoby jedną teorią, powiedzmy

¹⁸I. Lakatos, jw. s. 71–81.

teorią T_1 , w ciągu teorii $T_1, T_2, \dots, T_n, \dots$ składających się na program badawczy. Teoria T_1 nie jest falsyfikowalna przez jakieś fakty, lecz zastępowana przez inną teorię T_{i+1} . Ciąg teorii jest postępowy, gdy następna teoria tłumaczy wszystkie zjawiska (wyniki eksperymentów), które tłumaczyła teoria poprzednia plus jeszcze takie zjawiska, których nie tłumaczyła teoria poprzednia. Jeśli tak nie jest, program badawczy jest zdegenerowany. Zauważmy, że prosta falsyfikacja (odrzuć teorię na podstawie niezgodnych z nią wyników eksperymentów) jest tu zastąpiona bardziej realistycznym zabiegiem: teorii nie odrzuca się, dopóki nie ma ona następczyni (dopóki następczyni się nie pojawi, mówi się o anomaliiach w poprzedniej teorii).

Sukcesy teorii ewolucjonizmu, o jakich mówi prof. Łomnicki w swoim artykule, można więc w języku Lakatosa wyrazić następująco: program badawczy ewolucjonizmu w ostatnich latach stał się programem wyraźnie postępowym.

Ale program badawczy według Lakatosa ma „twarde jądro”, które nie zmienia się w trakcie całego programu badawczego. Jest ono chronione specjalnym pasem ochronnym złożonym z różnych hipotez. Im bardziej jądro jest nienaruszalne, tym bardziej program badawczy jest metafizyczny. Słowo „metafizyczny” wcale nie musi mieć pejoratywnego znaczenia w ustach Lakatosa. Filozof ten dokonuje po prostu swoistej rehabilitacji elementów metafizycznych w nauce. Oczywiście, gdy twarde jądro jakiejś teorii staje się zupełnie niewrażliwe na sygnały płynące z doświadczenia, teoria ta staje się metafizyczną w złym tego słowa znaczeniu.

Michał Kokowski:

Z zainteresowaniem przysłuchiwałem się waszej dyspacie. Milczałem, gdyż mam ambiwalentne uczucia. Z jednej strony, sądzę bowiem, że dobro merytorycznej dysputy toczącej się wokół kwestii interdyscyplinarnych wymaga dobrej znajomości ogółu różnych dyscyplin, których dotyczy taka dysputa. Z oczywistych racji trudno osiągnąć dostateczną sprawność w wielu dziedzinach. Rodzi się więc chęć zasklepienia swych zainteresowań wyłącznie do wąskich specjalności. Z drugiej jednak strony, istnieje ogromna potrzeba interdyscyplinarnego wysiłku podejmowanego przez konkretnego, „pojedynczego” autora, nawet pomimo braku jego pełnej „interdyscyplinarnej kompetencji”. Taka otwarta postawa — nie dbająca o przesadny perfekcjonizm, ale nie kpiąca z niego — czyni możliwym odkrywanie nowych dziedzin badawczych i twórcze rozwijanie już znanych. Dla tej też racji cenię ją wysoce.

Ponieważ zaś prof. Łomnicki nie jest ani historykiem nauki, ani filozofem nauki, ani historykiem filozofii nauki, a pozostali dyskutanci nie są biolo-

gami, ośmielałem się wtrącić w tym właśnie momencie do trwającej dysputy kilka słów. Jest to o tyle uzasadnione, że przez pewien czas pracowałem m. in. w interdyscyplinarnej grupie badawczej zajmującej się problemem raka, a co więcej, że prof. Łomnicki w swym referacie dotknął kwestii szczególnie mnie ciekawiającej — metody nauk określanych mianem ścisłych.

Po tych wstępnych uwagach mogę wreszcie odnieść się do treści referatu prof. Łomnickiego. Tyczy się ona wielu kwestii przynależnych do filozofii nauki, historii i filozofii nauki, historii teorii ewolucji, filozofii biologii i samej biologii, w szczególności współczesnej teorii ewolucji. Streszczając treść referatu, ujmuję ją w ośmiu тезach.

T1: Popperowski hipotetyzm i falsyfikacjonizm (resp. kryterium falsyfikacji), a następnie Lakatosowska modyfikacja falsyfikacjonizmu w pełni charakteryzują metodę nauki (ściśle — nauk ścisłych) (s. 11–12, 18).

T2: Według Karla Poppera Darwinowska teoria ewolucji jest nefalsyfikowalna (s. 11).

T3: Współczesna teoria ewolucji w wielu swych fragmentach w istotny, nietrywialny sposób różni się od pierwotnej teorii ewolucji Darwina (s. 13–17).

T4: Mimo zmian i uzupełnień w teorii ewolucji, na horyzoncie nie rysują się żadne podstawowe rewizje darwinowskiej teorii doboru (s. 18).

T5: Darwinowska teoria doboru w swym współczesnym kształcie podatna jest na falsyfikację, i to zarówno na poziomie założeń, jak i empirycznych przewidywań (s. 16–18).

T6: Współczesna teoria ewolucji jest nauką ścisłą, w takim samym stopniu co fizyka, chemia czy biologia molekularna (s. 11).

T7: Współcześni biologowie zajmujący się teorią ewolucji posługują się metodą naukową scharakteryzowaną przez Poppera i Lakatosa; są oni popperystami, nawet jeśli nie mają żadnych zainteresowań filozoficznych i nigdy nie słyszeli o Karlu Popperze (s. 12).

T8 (a): „Karl Popper mylił się, klasyfikując teorię ewolucji jako metafizyczny program badawczy;

T8 (b): Jest to dobra naukowa teoria spełniająca kryterium falsyfikacji”;

T8 (c): „być może przyczynił się do tego sam Karl Popper, dając badaczom kilka dobrych rad, jak uprawiać naukę” (s. 20).

Przystąpmy teraz do analizy powyższych тез. Na wstępie w pełni zgadzam się z тезami Łomnickiego T3, T5, akceptuję też тезę T4 z zastrzeżeniem, iż zamiast przyjętego u biologów terminu „Darwinowska teoria doboru” poprawniej, w świetle metodologii, powinno się używać skromniej-

szego określenia „Darwinowska koncepcja doboru”, gdyż na terenie metodologii nauki (resp. nauk określaných mianem ścisłych) przywykło się określać terminem „teoria” wysoce rozbudowany system pojęciowy. Poniżej zaś dokonam krytycznej analizy pozostałych tez, rozpoczynając od omówienia kwestii poglądów Poppera na temat teorii ewolucji Darwina, teorii doboru Darwina czy darwinizmu, co wiąże się z treścią tez T2–T4 oraz T8. Otóż opracowując krytycznie te pokrewne zagadnienia, Łomnicki wykorzystał autobiografię Poppera *Unended Quest. An Intellectual Autobiography* (1974) (pol. tłum. *Nieustanne poszukiwania. Autobiografia intelektualna* (1997)). Nie wdając się tu w szczegóły, uznaję meritum tej krytyki w jej aspekcie naukowym. Jednakże, wymieniona praca Poppera nie była bynajmniej ostatnim słowem tego autora na temat Darwina. Temat ten podjął on bowiem obszernie w pracy pt. *Natural Selection and the Emergence of Mind* („Dialectica”, vol. 32, No 3–4 (1978), s. 339–355), gdzie m. in:

(1) jasno odróżnił teorię ewolucji Darwina, teorię doboru naturalnego Darwina i syntetyczną teorię ewolucji;

(2) zarzut „prawie tautologiczności” skierował wyłącznie przeciwko teorii doboru naturalnego Darwina, nie zaś w ogóle przeciwko teorii ewolucji, której w nietautologicznym sformułowaniu syntetycznej teorii ewolucji — rzecznikiem stał się też i on;

(3) wyjaśnił, iż jego teza o prawie tautologiczności teorii doboru naturalnego Darwina, nie była wcale oryginalna; bowiem tezę o tautologiczności tej teorii głosili w latach trzydziestych i czterdziestych nie tylko przeciwnicy teorii Darwina, lecz także nawet wielcy darwiniści tacy jak twórcy genetyki populacyjnej R. Fischer, J. B. S. Haldane, G. G. Simpson. Głosił ją także w roku 1960 C. H. Waddington¹⁹;

(4) stwierdził, iż teoria doboru naturalnego Darwina była nefalsyfikowalna, podczas gdy syntetyczna teoria ewolucji jest falsyfikowalna;

¹⁹Waddington twierdził bowiem: „przeżycie najbardziej dostosowanego (*the fittest*)” — jest tautologią ubraną wprawdzie w formę matematyczną”. I tak właśnie, tyle że znacznie wcześniej, rozumiał te kwestie Haldane: „Zdanie ‘przeżywa najbardziej przystosowany’ jest czymś w rodzaju tautologii. Tautologią jest jednak większość praw matematycznych. Ale przecież nie wynika żadna szkoda z tego, że wypowiadamy tę samą prawdę na dwa sposoby”. Cytuję za: W. J. H. Kuźnicki–Goldfinger, *Szukanie możliwości. Ewolucja jako gra przypadków i ograniczeń*, PWN, Warszawa 1989, s. 143.

(5) podtrzymał wcześniej głoszoną tezę, iż pomimo braku falsyfikowalności Darwinowska zasada doboru naturalnego jest bardzo udanym metafizycznym programem badawczym²⁰.

W szczególności, Popper, nawiązując do syntetycznej teorii ewolucji, twierdził w tej pracy, co następuje: „Teoria naturalnego doboru może być tak sformułowana, że jest daleka od tautologiczności. W tym przypadku jest nie tylko testowalna, ale okazuje się nie być ściśle uniwersalnie prawdziwa. Wydaje się, że istnieją wyjątki, tak jak w przypadku innych teorii biologicznych; a zważywszy na losowy charakter zmian, na które działa naturalny dobór, pojawianie się wyjątków nie jest dziwne. Toteż nie wszystkie zjawiska ewolucyjne są wyjaśniane przez sam dobór naturalny. Pomimo to, w każdym konkretnym przypadku, dowodzenie do jakiego stopnia dobór naturalny jest odpowiedzialny za ewolucję poszczególnego organu czy behawioralnego programu jest śmiałym programem badawczym” (s. 346).

A zatem Łomnicki w centralnym punkcie swej krytyki poglądów Poppera z roku 1974 na temat darwinizmu (teza T5) zgadza się z poglądami krytykowanego autora z roku 1978. Nie oznacza to jednak, że referat Łomnickiego jest nieciekawym. Bynajmniej: jest niezmiernie stymulujący, przenosząc tematykę współczesnej teorii ewolucji na grunt rozważań metodologicznych.

Podejmując ten właśnie wątek, za Łomnickim ujmę go w świetle rozwijanej przeze mnie koncepcji metodologii tzw. nauk ścisłych, która, mówiąc w wielkim skrócie, uwzględnia z jednej strony, świadomość zagadnień metodologicznych u samych naukowców (m. in. Ptolemeusza, Kopernika, Galileusza, Newtona, Einsteina, Bohra), a z drugiej, wybrane nurty czy zagadnienia z zakresu filozofii nauki XX w., w tym m. in. po części zarówno dorobek Poppera i Lakatosa, jak również i ich krytyków, np. Kuhna czy Feyerabenda. W tym świetle, zamiast tezy T1 proponuję uznać następującą tezę T1’:

T1’: Metodą tzw. nauk ścisłych jest hipotetyczno–dedukcyjna metoda myślenia korespondencyjnego (HDMMK)²¹.

Zgódźmy się teraz z Łomnickim, iż współczesna teoria ewolucji (biologicznej) w systematyczny sposób zajmuje się tworzeniem zmatematyzowanych teorii–modeli zjawiska ewolucji biologicznej, a do tak rozumianej dys-

²⁰Wymienione tu kwestie z wyjątkiem (3) i (5) Popper omawiał też w II wyd. *Objective Knowledge*, z roku 1979. (*Wiedza Obiektywna. Ewolucyjna teoria epistemologiczna*, PWN, Warszawa 1992, ss. 98–99, 347–357, 358–362).

²¹Por. M. Kokowski, *Uwagi dotyczące poglądów Kopernika, Ptolemeusza, Tycho Brahe, Keplera i metodologii nauk określanych mianem ścisłych*, [w:] M. Heller, J. Urbaniak (red.), *Otwarta nauka i jej zwolennicy*, OBI, Kraków, Biblos, Tarnów, 1996, s. 40–48.

cypliny zaliczmy: matematyczną teorię doboru naturalnego, ewolucję tzw. strategii życiowych, itp. Akceptując takie stwierdzenia, zamiast tezy T6 proponuję uznać następującą tezę T6':

T6' (a): Współczesna teoria ewolucji (biologicznej) (dyscyplina tworząca zmatematyzowane teorie–modele zjawiska ewolucji biologicznej, będąc otwartą na empirię, bo stale poszukującą obserwabli, tj. wielkości pomiarowych, i wykorzystując systematycznie w swych badaniach język matematyki) przynależy do tzw. nauk ścisłych (czyli nauk takich jak fizyka, chemia,...).

T6' (b): Jednakże tworzone przez tę dyscyplinę teorie–modele nie są tak ścisłe jak np. mechanika Newtona, elektrodynamika Maxwella, mechanika kwantowa czy teoria względności.

Dzieje się to dla następujących przyczyn: (1) Przedmiotem badań teorii ewolucji (biologicznej) jest niezmiernie złożone zjawisko przyrodnicze, jakim jest w ogólności historia rozwoju naturalnych czy sztucznych populacji osobników (zależnej od ogółu możliwych czynników osobniczych, środowiska fizycznego, biotycznego). Badanie zaś zjawisk w aspekcie populacyjnym (co wiąże się z kwestią genetyki populacyjnej i demografii) ma z konieczności charakter statystyczny. To, z kolei, czyni, iż współczesna teoria ewolucji (jako dyscyplina zajmująca się budowaniem konkretnych zmatematyzowanych teorii–modelei ewolucji), analizowana pod kątem jej ścisłości, podobna jest do fizyki statystycznej, z tą wszakże różnicą, że obiekty badań tej pierwszej charakteryzuje istnienie wielu różnic (związanych z odmiennością genotypów osobników przynależnych do populacji tego samego gatunku), co w takiej skali nie dotyczy tej drugiej dyscypliny (stosunkowe nieliczne są przecież odmiany alotropowe, izotopowe, stany skupienia, itp.).

Łomnicki ma zasadniczo świadomość tego typu cech współczesnej teorii ewolucji (biologicznej). Dlatego też w dyskusji z Popperowskim zarzutem z roku 1974, iż współczesna teoria ewolucji, podobnie jak i klasyczna teoria Darwina, nie potrafi przewidzieć dalszego biegu ewolucji, trafnie zauważa, iż analogiczne problemy ma meteorologia z przewidywaniem pogody na cały rok. Zauważa on też, że procesy tworzenia gatunków — co we współczesnej terminologii określa się mianem specjacji i powstawania życia na Ziemi — przebiegały w bardzo specyficznych, trudnych do odtworzenia warunkach i długiej (względem człowieka) skali czasowej, i dlatego właśnie nie możemy ich (eksperymentalnie) odtwarzać. Możemy jednakże wymyślać ich scenariusze, a następnie sprawdzać fragmenty tych scen, które dają się eksperymentalnie odtworzyć. Ważką w tym rolę Łomnicki przypisuje badaniom ewolucji

bakterii. Jest to trafna uwaga: dzieje się tak dlatego, że charakterystyczna stała czasowa dynamiki ewolucji bakterii jest rzędu wielkości mniejsza od naszej ludzkiej skali czasowej, a same badane obiekty są stosunkowo proste. Tego typu postępowanie jest analogiczne do badań kosmologicznych, które choć skupione są nad tworzeniem kosmicznych scenariuszy, z uwagą odnoszą się do badań z zakresu fizyki cząstek elementarnych, badanych w sztucznie skonstruowanych warunkach przy pomocy akceleratorów.

T6' (c): Geneza współczesnej teorii ewolucji (biologicznej) sięga lat 30 XX w., gdy sformułowano pierwsze matematyczne modele wykorzystujące idee koncepcji doboru naturalnego. Zrealizowano to m. in. w następujących pracach: J. B. Haldane'ego (1924), (1930), (1932), R. A. Fischera (1930), (1949), S. Wrighta (1931), (1949), a bardziej empirycznie, T. Dobzhansky'ego (1937)²². Owocem ich wysiłków była nowa dyscyplina nazywana przez autorów m. in. genetyczną teorią doboru naturalnego czy matematyczną teorią doboru naturalnego, a okreśłana współcześnie mianem genetyki populacyjnej. Ta, z kolei, mocno zmatematyzowana teoria, obok samej teorii Darwina, stanowiła podstawę dla prac J. Huxleya (1942), E. Mayra (1942), G. G. Simpsona (1944), oraz B. Renscha (1947), których owocem było sformułowanie tzw. syntetycznej teorii ewolucji²³, stanowiącej punkt wyjściowy współczesnych badań z zakresu teorii ewolucji.

W konsekwencji, zamiast tezy T7 proponuję uznać tezę T7':

T7': Metodą współczesnej teorii ewolucji (biologicznej) jest hipotetyczno-dedukcyjna metoda myślenia korespondencyjnego. Innymi słowy, uczeni tworzący zmatematyzowane teorie-modele ewolucji (biologicznej) w swych badaniach posługują się HDMMK.

Podajmy tutaj tylko dwa przykłady zastosowania HDMMK:

(1) Wyprowadzenie przez Fischera (1930) równania opisującego zmianę częstotliwości genów jako funkcji mutacji i doboru. Rozważane były trzy

²²Zob. J. B. C. Haldane, *A Mathematical Theory of Natural and Artificial Selection*, (1924); J. B. C. Haldane, *A Mathematical Theory of Natural Selection*, (1930); J. B. C. Haldane, *The Causes of Evolution*, (1932); R. A. Fischer, *The Genetical Theory of Natural Selection*, (1930), R. A. Fischer, *The Theory of Inbreeding*, (1949); S. Wright, *Evolution in Mendelian Populations*, „Genetics” 16, 97–159; S. Wright, *Adaptation and Selection*, [w:] *Genetics, Paleontology and Evolution* (ed. by G. L. Jepsen, G. G. Simpson, and E. Mayr) 1949, pp. 365–389; T. Dobzhansky, *Genetics and the Origin of Species*, (1937).

²³Opis genezy tej teorii można znaleźć m. in. w: A. Urbanek: *Rozwój teorii ewolucyjnych*, [w:] *Biologia XX wieku*, (PWN, Warszawa 1971), t. 1, s. 9–57; W. J. H. Kuźnicki-Goldfinder, *Szukanie możliwości. Ewolucja jako gra przypadków i ograniczeń*, PWN, Warszawa 1989.

przypadki: (a) stan swobodnego zaniku zmienności w nieobecności mutacji i doboru, (b) w obecności mutacji, a nieobecności doboru, (c) przypadek ogólny: w obecności mutacji i doboru. Przypadki (a) i (b) są przypadkami granicznymi przypadku (c)²⁴.

(2) Skonstruowanie ogólnego modelu doboru (bez mutacji i migracji) w populacjach dwóch alleli w jednym locus. W granicy dla wartości wektora dostosowania $W = (WAA, W Aa, W aa)$, dążącego do $(1, 1, 0)$, model ten „przechodzi” do postaci modelu doboru z eliminacją homozygot recesywnych, a w granicy dla wartości $(1, 1, 1)$, do prawa Hardy’ego–Weinberga²⁵.

Co więcej, słuszne są również ogólniejsze tezy T6” i T7” dotyczące biologii teoretycznej, przez którą rozumiem dyscyplinę tworzącą zmatematyzowane teorie–modele zjawisk biologicznych i do której zaliczam m. in.: (matematyczną) genetykę (klasyczną i populacyjną), matematyczną teorię ewolucji, matematyczną ekologię (klasyczną i ewolucyjną):

T6” (a): Biologia teoretyczna (dyscyplina tworząca zmatematyzowane teorie–modele zjawisk biologicznych, będąc otwarta na empirię, bo stale poszukuje obserwabli, tj. wielkości pomiarowych, i wykorzystując systematycznie w swych badaniach język matematyki) przynależy do tzw. nauk ścisłych (czyli nauk takich jak fizyka, chemia,...).

T6” (b): Jednakże dotychczas tworzone przez tę dyscyplinę teorie–modele nie są tak ścisłe jak klasyczne teorie fizyki, np.: mechanika Newtona, elektrodynamika Maxwella, mechanika kwantowa czy teoria względności, co wynika ze złożoności badanych obiektów.

T6” (c): Geneza biologii teoretycznej sięga połowy XIX w.²⁶.

T7”: Metodą biologii teoretycznej jest hipotetyczno–dedukcyjna metoda myślenia korespondencyjnego. Innymi słowy, uczeni tworzący zmatematyzowane teorie–modele zjawisk biologicznych w swych badaniach posługują się HDMMK.

Z ograniczonego miejsca, podajmy tutaj tylko jeden przykład z zakresu klasycznej ekologii matematycznej: HDMMK zostało zastosowane w tworzeniu uogólnionego równania sylogistycznego Lotki (1925), modelującego rozwój pojedynczej populacji. Ma ono tę własność, że w granicy dla małych

²⁴Szczegóły techniczne zob. Fischer (1930), s. 87–93.

²⁵Szczegóły techniczne zob. H. Krzanowska, A. Łomnicki (red.), *Zarys mechanizmów ewolucji*, PWN, Warszawa 1997, s. 154–155, 151–153 i 78.

²⁶Historię tej dziedziny zwięźle przedstawia H. J. Morowitz, *The Historical Background*, [w:] T. H. Waterman and H. J. Morowitz, eds., *Theoretical and Mathematical Biology*, 1965, s. 24–35.

wartości zagęszczenia populacji, równanie to przechodzi do postaci równania sylogistycznego²⁷.

Wypowiadając zaś powyższe tezy T1', T6', T7' oraz T6'' i T7'', potwierdzam tym samym fundamentalne przekonanie zarówno Łomnickiego — badacza współczesnej teorii ewolucji (biologicznej), jak i ogółu biologów teoretycznych, iż współczesna teoria ewolucji (biologicznej), a w ogólności biologia teoretyczna, przynależy do tzw. nauk ścisłych. Biologia teoretyczna była u początku swojego rozwoju, w sytuacji analogicznej jak astronomia w starożytnej Grecji czy mechanika w XVII stuleciu w Europie Zachodniej. Z upływem czasu budowane przez tę dyscyplinę zmatematyzowane teorie—modele zjawisk biologicznych będą coraz dokładniej, ściślej ujmować ich przebieg, a czynić to będą stale posługując się HDMMK.

²⁷Szczegóły techniczne zob. J. Uchmański, *Klasyczna ekologia matematyczna*, 1992, s. 17–20.