

F. ENGELS

DIALEKTYKA PRZYRODY

Fragmenty

Generatio aequivoca (samorództwo). Wszystkie dotychczasowe badania prowadzą się do tego: w płynach, które zawierają substancje organiczne w stanie rozkładu i do których powietrze ma dostęp, powstają organizmy różnego gatunku, drobnoustroje, grzyby, wymoczki. Skąd się one biorą? Czy powstały w drodze *generatio aequivoca*, czy też z zarodków dostających się z powietrza? Badanie ogranicza się zatem do bardzo wąskiej dziedziny — do zagadnienia plazmogonii.

Przypuszczenie, że nowe organizmy żywe mogą powstać z rozkładu innych organizmów, należy w istocie do epoki, w której uznawano niezmiennosc gatunków. Uważano wówczas, że powstanie wszystkich, nawet najbardziej złożonych organizmów, można wytłumaczyć tylko przez pierwotny rozród z substancji nieożywionych, a jeżeli nie chciano uciekać się przy tym do aktu twórczego, to z łatwością przyswajano sobie pogląd, że proces ten łatwiej da się wytłumaczyć przy założeniu takiej substancji tworzącej życie, która sama pochodzi już ze świata organicznego; żeby jakiś ssak miał powstać w drodze chemicznej bezpośrednio z materii nieorganicznej — o tym nikt już nie myślał.

Podobnego przypuszczenia nie da się jednak żadną miarą pogodzić z dzisiejszym stanem nauki. Chemia swoją analizą procesu rozkładu martwych ciał organicznych dostarcza dowodów, że proces ten z każdym dalszym krokiem przynosi produkty coraz bardziej martwe, coraz bliższe światu nieorganicznemu, coraz mniej nadające się do użytkowania w świecie organicznym, i że procesowi temu można nadać inny kierunek i osiągnąć użytkowanie tych produktów rozkładu tylko wtedy, jeżeli dostaną się one w porę do odpowiedniego po temu, już istniejącego organizmu. Właśnie najbardziej istotny czynnik (Vehikel) tworzenia się komórek, białko rozkłada się najwcześniej i dotychczas nie udało się go jeszcze odtworzyć w drodze syntezy.

Co więcej. Organizmy, o których pierwotny rozród z płynów organicznych chodzi w tych badaniach, są wprawdzie organizmami stosunkowo niskiego szczebla, jednakże już istotnie zróżnicowanymi, jak bakterie, drożdże itd., ujawniającymi proces życia złożony z różnych faz, po części zaś, jak wymoczki, wyposażonymi w dość

rozwinęte narządy. Wszystkie one są co najmniej jednokomórkowe. Odkąd jednak znamy nieodróżnicowane monery, staje się wręcz nonsensem, gdy się chce tłumaczyć powstanie choćby jednej jedynej komórki bezpośrednio z martwej materii, a nie z nieodróżnicowanego żywego białka, i gdy wyobraża się sobie, że za pomocą odrobiny cuchnącej wody można zmusić przyrodę, by w ciągu 24 godzin zrobiła to, na co potrzeba jej było tysięcy lat.

Doświadczenia Pasteura pod tym względem są bezowocne: tym, którzy wierzą w możliwość samoródtwa, same tylko te doświadczenia nie dowiodą nigdy, że jest ono niemożliwe. Doświadczenia te są jednak cenne, gdyż rzucają wiele światła na te organizmy, ich życie, ich zarodniki itd.

* * *

Moriz Wagner. „*Naturwissenschaftliche Streitfragen*“, I
(*Augsburger Allgemeine Zeitung, Beilage* 6, 7, 8, Okt. 1874)

Moriz Wagner. „Sporne zagadnienia przyrodoznawstwa“, I, Augsburska Gazeta Powszechna, Dodatek z 6, 7, 8 października 1874l.

Myśl, którą wypowiedział Liebig wobec Wagnera w ostatnim roku swego życia (1868): „Wystarczy tylko przyjąć, że życie jest równie stare, równie wieczne jak sama materia, a cały spór o pochodzenie życia wydaje mi się przy tym prostym założeniu rozstrzygnięty. Czemuż, w rzeczy samej, nie moglibyśmy sobie wyobrazić, że życie organiczne jest równie odwieczne jak węgiel i jego związki(!) albo jak w ogóle cała niestwarzalna i niezniszczalna materia i jak siły, które są wiecznie związane z ruchem substancji w przestrzeni kosmicznej?“

Dalej powiedział Liebig (Wagner przypuszcza, że w listopadzie 1868 r.): i on również uważa, iż „do przyjęcia“ jest hipoteza, że życie organiczne zostało „importowane“ na naszą planetę z przestrzeni kosmicznej.

Helmholtz (przedmowa do „Podręcznika fizyki teoretycznej“, Thomsona, wyd. niemieckie, część II): „Skoro wszystkie nasze usiłowania wytworzenia organizmów z substancji nieożywionej spełzają na niczym, to wydaje mi się, że postąpimy zupełnie słusznie, zadając sobie pytanie: czy życie w ogóle kiedykolwiek powstało, czy jest ono równie stare jak materia i czy zarodki jego przenoszone z jednego ciała niebieskiego na drugie nie rozwinęły się wszędzie tam, gdzie znalazły sprzyjające podłoże?“

Wagner: „Fakt, że materia jest niezniszczalna, że... żadna siła nie może jej unicestwić, wystarczy chemikowi, by ją uważał za „niestwarzalną“... Ale zgodnie z panującym obecnie poglądem (?) życie rozpatrywane jest tylko jako „właściwość“, właściwa pewnym prostym elementom, z których składają się organizmy najniższe, — właściwość, która oczywiście musi być równie stara, tzn. równie pierwotna, jak same te substancje podstawowe

i ich związki(!!)“... W tym sensie można by mówić również o sile życiowej, jak czyni to Liebig („Chemische Briefe“ [„Listy o chemii“] 4 wydanie), „mianowicie jako o „zasadzie kształtującej, działającej w siłach fizycznych i za ich pośrednictwem“, a więc nie poza obrębem materii. Ta siła życiowa rozpatrywana jako „właściwość materii“ przejawia się jednak... tylko w odpowiednich warunkach, które istniały odwiecznie w nielicznych punktach bezkresnej przestrzeni wszechświata, musiały jednak dość często w różnych okresach zmieniać miejsce“. Zatem na płynnej ongiś ziemi albo na obecnym słońcu nie jest możliwe żadne życie, ale rozżarzone ciała niebieskie mają atmosfery rozpościerające się na ogromne odległości i składające się według najnowszych poglądów z tych samych substancji, które w stanie krańcowego rozrzedzenia wypełniają przestrzeń kosmiczną i przyciągane są przez ciała niebieskie. Obracająca się mgławica, z której rozwinął się układ słoneczny i która sięgała poza orbitę Neptuna, zawierała „również całą wodę (!) w stanie pary w atmosferze obficie nasyconej $\text{Kwase m} (!)$ węglowym do ogromnych wysokości, zawierała przeto podstawowe substancje nieodzowne dla istnienia (?) najniższych zarodków organicznych“; panowały w niej „w przeróżnych regionach przeróżne temperatury i dlatego zupełnie *uzasadnione* jest przypuszczenie, że gdzieś tam zawsze istniały w niej również warunki niezbędne do życia organicznego. Dlatego też można by rozpatrywać atmosfery ciał niebieskich, jak również obracających się mgławic kosmicznych, jako trwałe rezerwuary żywej formy, jako wieczne rozsadniki zarodków organicznych“ — Najdrobniejsze żywe istoty wraz ze swymi niewidzialnymi zarodkami zapełniają jeszcze w ogromnych ilościach atmosferę pod równikiem w Kordylierach do wysokości 16.000 stóp. Perty powiada, że są one „nieledwie wszechobecne“. Nie ma ich tylko tam, gdzie je zabija upał. Przeto istnienie tego rodzaju organizmów i zarodków (wibrionidy itd.) jest do pomysłenia „również i w atmosferze *wszystkich* ciał niebieskich, tam gdzie tylko są po temu odpowiednie warunki“.

Według Cohna bakterie są... tak znikomo małe, że w jednym milimetrze sześciennym mieści się ich 633 miliony, a 636 milionów waży zaledwie jeden gram. Mikrokokki są nawet jeszcze mniejsze i toteż może jeszcze nie najdrobniejsze. Mają już jednak nader różnorodną formę: „wibrionidy“ są bądź kuliste, bądź jajowate, bądź pałeczkowate, bądź spiralne“ (zatem kształt odgrywa już u nich znaczną rolę). „Jak dotąd nie wysunięto jeszcze ani jednego przekonywającego zarzutu przeciw całkowicie uzasadnionej hipotezie, że z takich lub podobnych najprostszycy (!!) neutralnych praistot oscylujących pomiędzy zwierzęciem a rośliną... w ciągu ogromnych okresów czasu, na podstawie zmienności indywidualnej i zdolności dziedziczenia przez potomstwo cech nowonabytych mogły i musiały rozwinąć się — przy zmianie warunków fizycznych na ciałach niebieskich i przy wyodrębnianiu się przestrzennym powstających wariacji indywidualnych — *wszystkie*

różnorodne wyżej zorganizowane istoty żywe obydwu królestw przyrody“.

Godne uwagi są fakty, świadczące jakim dyletantem był Liebig w tak bliskiej przecież chemii dziedzinie nauki, jak biologia. Darwina przeczytał dopiero w r. 1861, a dużo później jeszcze doniosłe prace z dziedziny biologii, paleontologii i geologii, jakie się ukazały po Darwinie. Lamarcka „nie czytał nigdy“. (Podobnie pozostały mu całkowicie nieznanymi wydane jeszcze przed r. 1859 dużej wagi studia specjalne z zakresu paleontologii L. von Bucha, d'Orbigny'ego, Münsterera, Klipsteina, Hauera, Quenstedta o kopalnych głowonogach, które rzuciły tyle światła na związek genetyczny różnych stworzeń. Wszyscy wymienieni badacze... musieli pod wpływem faktów, nieledwie wbrew własnej woli, skłonić się ku hipotezie Lamarcka o pochodzeniu istot żywych“ i to jeszcze przed ukazaniem się książki Darwina. „Zatem teoria rozwoju niepostrzeżenie zapuściła już korzenie w poglądach badaczy, którzy bardziej gruntownie zajmowali się badaniami porównawczymi organizmów skamieniałych“... L. von Buch już w r. 1832 w pracy „Ueber die Ammoniten und ihre Sonderung in Familien“ („O amonitach i ich podziale na rodziny“) i w r. 1848 w wykładzie wygłoszonym w Akademii Berlińskiej „w sposób zupełnie zdecydowany wprowadził do nauki o skamielinach (!) — idee Lamarcka o typowym pokrewieństwie form organicznych, jako oznace ich wspólnego pochodzenia“, opierając się zaś na swoich badaniach amonitów wypowiedział w r. 1848 tezę, że „zanik starych i pojawienie się nowych form nie jest skutkiem całkowitego zniszczenia tworów organicznych, lecz że powstanie nowych gatunków ze starszych form jest najprawdopodobniej tylko skutkiem zmiany warunków życia“.

Głowy. Powyższa hipoteza „wiecznego życia“ i „importu jego zarodków z zewnątrz“ zakłada:

- 1) wieczność białka,
- 2) wieczność form pierwotnych, z których rozwinać się może wszystko, co organiczne. Jedno i drugie jest nie do przyjęcia.

Ad. 1. Twierdzenie Liebiga, że związki węgla są równie wieczne, jak sam węgiel, jest wątpliwe, jeżeli nie fałszywe.

a) Czy węgiel jest czymś prostym? Jeżeli nie, to jako taki nie jest wieczny.

b) Związki węgla są wieczne w tym sensie, że reprodukują się stale w jednakowych warunkach mieszaniny, temperatury, ciśnienia, napięcia elektrycznego itd. Nikt jednak jeszcze dotąd nie twierdził, że np. choćby tylko najprostsze związki węgla jak CO_2 , lub CH_4 miały być wieczne w tym sensie, że istnieją po wsze czasy i mniej więcej wszędzie, a nie, że wytwarzają się wciąż na nowo ze swoich pierwiastków i rozkładają się wciąż na nowo na te same pierwiastki. Jeżeli żywe białko jest wieczne w tym sensie, w jakim wieczne są pozostałe związki węgla, to musi się ono nie tylko roz-

kładać stale na swoje pierwiastki, co jak wiadomo faktycznie zachodzi, ale musi też stale wytwarzać się na nowo z tych pierwiastków bez udziału już gotowego białka, a to jest wręcz przeciwnieństwem rezultatu, do jakiego dochodzi Liebig.

c) Białko jest najbardziej niestałym ze znanych nam związków węgla. Rozpada się ono z chwilą, gdy traci zdolność spełniania właściwych mu funkcji, które nazywamy życiem, a leży to w jego naturze, że utrata tej zdolności musi wcześniej czy później nastąpić. I ten właśnie związek ma być wieczny, ma wytrzymywać w przestrzeni kosmicznej wszelkie zmiany temperatury, ciśnienia, braku pożywienia, powietrza itd., kiedy już jego górna granica temperatury jest tak niska — poniżej 100°C! Warunki istnienia białka są nieskończenie bardziej skomplikowane niż wszelkich innych znanych nam związków węgla, mamy tu bowiem do czynienia nie tylko z nowymi własnościami fizycznymi i chemicznymi, lecz również z czynnościami odżywiania i oddychania, które wymagają środowiska ściśle ograniczonego pod względem fizycznym i chemicznym — i to środowisko miałyby się utrzymywać odwiecznie przy wszelkich możliwych zmianach, jakie dokonywały się w różnych okresach czasu! Liebig „z dwóch hipotez, caeteris paribus (w jednakowych pozostałych warunkach), wybiera najprostszą“. Ale coś może się wydawać bardzo proste, a jednak być bardzo powikłane. Przypuszczenie, że istnieją niezliczone ciągle szeregi ciał białkowych pochodzących odwiecznie jedno od drugiego, przy czym bez względu na okoliczności zawsze pozostaje odpowiedni ich asortyment, jest najbardziej skomplikowanym z wszelkich możliwych przypuszczeń. Zresztą atmosfery ciał niebieskich, a zwłaszcza mgławic były pierwotnie rozżarzone, a zatem dla białka nie było tu w ogóle miejsca. W końcu przeto, przestrzeń kosmiczna musiałaby być wielkim rezerwuarem życia, rezerwuarem, w którym nie ma ani powietrza, ani pożywienia i w którym panuje temperatura, niezawodnie wykluczająca, by jakiegokolwiek białko mogło wykonywać swe czynności czy też w ogóle mogło się zachować!

Ad. 2. — Wibriony, mikrokokki itd., o których tu mowa, są już istotami dosyć zróżnicowanymi, są to bryłki białka, które wydzieliły już z siebie błonę, p o z b a w i o n e s ą j e d n a k j ą d r a. Tymczasem zaś szereg ciał białkowych, zdolny do rozwoju, tworzy n a j p i e r w j ą d r o i staje się komórką. Błona komórki jest więc dalszym krokiem naprzód (*Amoeba sphaerococcus*). A zatem rozpatrywane tu organizmy należą do takiego szeregu, który, jak wskazują wszelkie znane nam analogie, bezpłodnie urywa się w ślepych zaułku i nie może należeć do protoplastów organizmów wyższych.

To co Helmholtz mówi o bezowocności wszelkich prób sztucznego stworzenia życia jest po prostu dziecinne. Życie — to forma istnienia ciał białkowych, której momentem istotnym jest stała wymiana materii z otaczającą je przyrodą zewnę-

trzną i która ustaje wraz z ustaniem tej wymiany materii, prowadząc do rozkładu białka¹.

Jeżeli uda się kiedykolwiek wytworzyć ciała białkowe w drodze chemicznej, to niewątpliwie będą one wykazywały zjawiska życia i będą dokonywały przemiany materii, jakkolwiek byłyby słabe i nie długowieczne. Niezawodnie jednak ciała takie będą posiadały co najwyżej formę najbardziej pierwotnych moner — a prawdopodobnie jeszcze niższe formy — w żadnym zaś razie nie będą miały formy organizmów, które zróżnicowały się już w ciągu tysiącleci rozwoju, oddzieliły błonę od zawartości zewnętrznej i przybrały określoną dziedziczną postać. Dopóki jednak o chemicznym składzie białka nie wiemy nic ponad to, co wiemy dzisiaj, to znaczy dopóki nawet myśleć nie możemy o sztucznym wytworzeniu białka w ciągu najbliższych bodaj stu lat, śmieszną jest rzeczą utyskiwanie, że wszystkie nasze usiłowania itd. „spełżyły na niczym“!

Przeciw powyższemu twierdzeniu, że przemiana materii jest czynnością charakterystyczną dla ciałek białkowych, można wysunąć wzrost „sztucznych komórek“ Traubego. Ale tutaj odbywa się tylko pochłanianie płynu, bez jakiegokolwiek zmiany, dzięki endosmozie, gdy natomiast przemiana materii polega na pochłanianiu substancji, których skład chemiczny się zmienia, które organizm asymiluje i których szczątki wydalone są wraz z produktami rozkładu samego organizmu w procesie życia².

Znaczenie „komórek“ Traubego polega na tym, że wykazują one, iż endosmoza i wzrost stanowią dwa zjawiska, które można wywołać również w przyrodzie nieorganicznej bez żadnego węgla.

Pierwotnie powstałe bryłki białkowe musiały być nacechowane zdolnością odżywiania się tlenem, kwasem węglowym, amoniakiem i niektórymi solami rozpuszczonymi w otaczającej je wodzie. Organicznych środków odżywczych jeszcze nie było, ponieważ nie mogły się one przecież wzajemnie pożerać. Dowodzi to, jak znacznie górują nad nimi współczesne nawet bezjądrowe monery, które żywią się okrzemkami itd., a więc mają za przesłankę istnienie całego szeregu zróżnicowanych organizmów.

¹ Podobna wymiana materii może zachodzić również wobec ciał nieorganicznych i zachodzi też z biegiem czasu wszędzie ponieważ wszędzie zachodzą, choć bardzo powoli, reakcje chemiczne. Różnica jednak polega na tym, że jeśli chodzi o ciała nieorganiczne, to wymiana materii je niszczy, natomiast jeśli chodzi o ciała organiczne jest nieodzownym warunkiem ich istnienia. (Przypisek Engelsa).

² NB.. Podobnie jak wypada nam mówić o bezkręgowych kręgowcach, tak też i tu określamy nieorganizowaną, bezkształtną, niezróżnicowaną bryłkę białka jako organizm. Dialektycznie jest to możliwe, ponieważ podobnie jak w strunie grzbietowej zawarty jest w zarodku kręgosłup, tak też w pierwotnej bryłce białka zawarty jest jak w zarodku, „w sobie“ („an sich“) cały nieskończony, szereg wyższych organizmów. (Przypisek Engelsa).

* * *

Drobnoustroje. 1. Bezkomórkowce rozpoczynają się od zwykłej bryłki białka, wyciągającej i wciągającej w ten czy inny sposób nibynóżki — od monery. Monery współczesne są niewątpliwie bardzo różne od moner pierwotnych, ponieważ przeważnie odżywiają się materią organiczną, pochłaniają okrzemki i wymoczki (tzn. ciała stojące wyżej od nich i powstałe dopiero później) i jak (pokazuje) tablica I u Haeckla, mają swoją historię rozwoju przechodząc przez formę bezkomórkowych wiciowców. Już tutaj pojawia się pęd do „formowania się“ właściwy wszystkim ciałom białkowym. Ten pęd do formowania się występuje dalej u bezkomórkowych otwornic (*Foraminifera*), które wydzielają z siebie nader kunsztowne skorupki (antycypują kolonie? Korale itd.) i antycypują formę wyższych mięczaków, tak, jak glony rurkowate (*Siphoneae*) antycypują pień, łodygę, korzeń i kształt liści i roślin wyższych, a są przecież tylko prostym niezróżnicowanym białkiem. Dlatego należy wyodrębnić protamebę od ameby¹.

2. Z jednej strony u słonecznicy — *Actinophrys sol* (Nicholson, str. 49) — wytwarza się różnica między błoną wierzchnią (ectosarc) a warstwą wewnętrzną (endosarc). Warstwa błony wierzchniej wydziela nibynóżki (u *Protomyxa aurentiaca* szczebel ten jest już szczeblem przejściowym, Haeckel, tablica I). Na tej drodze rozwój białka, jak widać nie posunął się daleko.

3. Z drugiej strony różnicuje się w białku jądro i jądro małe (nucleolus) — nagie ameby. Odtąd następuje szybkie formowanie się. Podobnie przedstawia się rozwój młodej komórki w organizmie, por. o tym u W u n d t a (na początku). U *Amoeba sphaerococcus*, tak samo i (u) *Protomyxa* tworzenie się otoczki komórkowej jest tylko fazą przejściową, ale już i tutaj obserwuje się początek cyrkulacji wodniczki kurczliwej. Niebawem spotykamy albo skorupę ulepioną z piasku (*Difflugia*, Nicholson, str. 47), jak u robaków i larw owadów, albo skorupę rzeczywiście wydzieloną przez zwierzątko. Wreszcie,

4. *Komórka ze stałą otoczką komórkową.* W zależności od twardości otoczki komórkowej miałyby się z tego wg Haeckla (str. 382) rozwinąć albo roślinina, albo — przy otoczce miękkiej — zwierzę (? oczywiście nie można tego ujmować w sposób tak ogólny). Wraz z otoczką zjawia się określona i zarazem plastyczna forma. Tutaj znów różnica między prostą otoczką komórkową a wydzieloną skorupą. Ale (w odróżnieniu od punktu 3) wraz z tą otoczką komórkową i skorupą ustaje wypuszczanie nibynózek. Powtórzenie wcześniejszych form (wiciowce) i różnorodność form. Szczebel przejściowy stanowią (*Labyrinthuleae*) (Haeckel, str. 385), które wypuszczają swe nibynóżki na zewnątrz i pełzają w tej

¹ Na marginesie na wysokości tego ustępu Engels dopisał: „Indywidualizacja nieznaczna: dzieli się na części, a zarazem zlewają się“. (Przyp. Red.).

sieci, zmieniając do pewnych granic swój normalny wrzecionowaty kształt¹. Gregaryny antycypują sposób życia wyższych pasożytów: niektóre z nich stanowią już nie pojedyncze komórki, lecz łańcuchy komórek (Haeckel, str. 451), łańcuchy te zawierają jednak tylko dwie - trzy komórki — słaby zaczątek. Najwyższy rozwój organizmów jednokomórkowych u wymoczków, o ile są one rzeczywiście jednokomórkowe. Występuje tu znaczne zróżnicowanie (Nicholson). Znow kolonie i zwierzkrzewy (*Epistylis*). Podobnie wysoki rozwój formy występuje u roślin jednokomórkowych (*Desmidiaceae*, Haeckel, str. 410).

5. Dalszym krokiem naprzód jest połączenie się kilku komórek już nie w kolonię, lecz w jedno ciało. Najpierw katallakty Haeckla, *Magosphaera planula* (Haeckel, str. 384), gdzie połączenie komórek stanowi tylko fazę przejściową. Ale i tu już nie ma nibynózek (Haeckel nie mówi wyraźnie, czy nie są one szczeblem przejściowym). Z drugiej strony promieniowce (*Radiolaria*) — również niezróżnicowane gromady komórek — przeciwnie, zachowały nibynózki i ogromnie rozwinęły prawidłowość geometryczną skorupy, która odgrywa już pewną rolę u ściśle bezkomórkowych pełzaków. — białko otacza się swoją, rzec można, krystaliczną formą.

6. *Magosphaera planula* tworzy przejście od prawdziwej *Planula* i *Gastrula* itd. Dalej u Haeckla (str. 452 i nast.).

* * *

Cała przyroda organiczna jest jednym wielkim, nie ustającym dowodem tożsamości i nierozdzielności formy i treści. Zjawiska morfologiczne i fizjologiczne, forma i funkcja, warunkują się wzajemnie. Różnicowanie formy (komórki) warunkuje różnicowanie substancji na mięśnie, skórę, kości, nabłonek itd., różnicowanie substancji zaś warunkuje z kolei zróżnicowaną formę.

* * *

Do całej historii rozwoju organizmów należy zastosować prawo przyśpieszenia w stosunku do kwadratu odległości w czasie od punktu wyjścia. Porównaj Haeckla w „Schöpfungsgeschichte“ i „Anthropogenie“ — formy organiczne odpowiadające różnym okresom geologicznym. Im wyżej, tym szybszy bieg rzeczy.

Przetłóżył T. Zabłudowski

¹ Na marginesie na wysokości tego miejsca Engels dopisał: „załączek wyższego zróżnicowania“. — Red.