

Joachim METALLMANN

DETERMINIZM W BIOLOGII

Rozdział 1. ZAGADNIENIA

Z natury rzeczy nasunąć się musi pytanie, czy przechodząc na teren zjawisk biologicznych, możemy bez zastrzeżeń posługiwać się tymi typami determinizmu, co w zakresie fizyko–chemii; czy więc wyniki analizy poprzednich rozdziałów nie natrafiają na pewne zasadnicze tutaj trudności; jeżeli zaś tak, to jakim modyfikacjom poddać, jak ograniczyć, względnie jaką swobodną formę nadać będzie trzeba determinizmowi, ważnemu na obszarze fizyki i chemii. Pytanie jest uzasadnione wobec oczywistości, z jaką dużą częścią badaczy uważa biologię za gałąź fizyki, gdy równocześnie z drugiej strony z niemniejszą pewnością znaczna liczba biologów przytacza fakty i argumenty na dowód, że chodzi tu, przeciwnie, o zjawiska odrębne, specyficzne.

Zagadnienie nasze nie jest jednak identyczne z kwestią mechanistycznej czy witalistycznej interpretacji życia, chociaż pozostaje z nią w związku. Dotyczy ono bowiem uprawnienia tej *struktury* determinizmu, którą musimy uznać za odpowiednią w świecie fizykalnym, także na obszarze zjawisk, z którego ona *nie* została zaczerpnięta, który zostawiono na uboczu analizy, a co do którego nie możemy *założyć*, że jest przedłużeniem tamtego czy też jego wyższą odmianą. Nie mając jeszcze w ogóle pewności, czy to są jedyne możliwe tłumaczenia, chcemy kwestię pozostawić wolną od założeń dla niej poniekąd obcych. Zagadnienie mechanicyzmu i witalizmu nie dotyka bezpośrednio sprawy determinizmu, która jest bardziej ogólna. Rozstrzygnąwszy rzecz na korzyść mechanicyzmu, decydujemy się zarazem w kwestii determinizmu fizyko–chemicznego; ale gdy przeciwnie znajdują się ważne powody, żeby odrzucić rozwiązanie mechanistyczne, pozostaje zawsze jeszcze otwarte pytanie co do szczególnej *postaci tłumaczenia nie–mechanistycznego*, nada-

*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.

jącego się do przyjęcia oraz co do stosunku tej odrębnej formy interpretacji do determinizmu uznanego w fizyce.

Witalizm jest sprzeczny z mechanistyczną interpretacją; ale mechanicyzm nie jest identyczny z determinizmem fizykalnym, tylko się na nim opiera; {przenoszenie} [przekładanie] więc mechanicyzmu na biologię nie jest jeszcze *a priori* wyjściem poza determinizm świata fizykalnego. Ze stosunku witalizmu do mechanicyzmu nic *a priori* rozstrzygnąć nie można o stosunku witalizmu do determinizmu fizyko–chemicznego. Trzeba zbadać. Dwie sprzeczne teorie mogą równie stać na gruncie determinizmu.

Mechanicyzm utrzymuje, jak ustalono, że przejawy życia dają się badać metodami, wyjaśniać pojęciami fizyko–chemicznymi, i to całkowicie i bez reszty. Interesujące jest *nie* to, na czym opiera się przekonanie, że prawa fizyki ważne {są} także na terenie zjawisk witalnych, ale co usprawiedliwia niezachwianą pewność, że {funkcjonują} one bez komplikacji z innymi i wyłącznie same przez się wystarczają, ażeby wytłumaczyć wszystko, co życie ogarnia i co tworzy. Z pozoru tylko jest to zwykle, indukcyjne uogólnienie. Wielokrotnie w zasadniczych punktach, gdzie wydawałoby się natrafiono istotnie na zjawiska wskroś odporne analizie fizyko–chemicznej, eksperymenty przynosiły później rozstrzygnięcie na korzyść mechanicyzmu. Tak było z syntezą mocznika dokonaną przez Wöhlera, ze znalezieniem fermentu zymazy przez Buchnera, z sztucznym pobudzeniem jaja zwierzęcego do brudzkowania przez Bataillona, Hertniga, Loeba i w.p. Skoro więc coraz to nowe zjawiska, uważane dotąd za swoiste okazały się w istocie swej fizyko–chemicznymi, wtedy — zdawałoby się — naturalną jest rzeczą oczekiwać, że i wszystkie inne tylko pozornie mają odrębny charakter i odsłonięcie ich prawdziwej natury jest sprawą jedynie udoskonalonych metod, zmyślniejszych eksperymentów, a więc kwestią czasu. Takie stanowisko, uznające zatem jeden tylko typ faktów, różniących się od siebie wyłącznie stopniem komplikacji, a podległy tym samym prawom fizyko–chemii, przypomina na pierwszy rzut oka tę metodologiczną postawę wobec doświadczenia, jaką każda teoria zajmuje: wierzy ona dopóty w trafność swych założeń, dopóki doświadczenie nie zmusi jej do ich porzucenia. W istocie przecież jest inaczej. Mechanicyzm jest, od pierwszej chwili swego wystąpienia, wiarą głęboko zakorzoną, uchwytną na dnie wszelkich bodźców, żywą już u progu systematycznych empirycznych poszukiwań, wiarą, że *nie ma swoistych praw życia*. Jedynym pendant do tego przekonania jest punkt widzenia niektórych witalistów: wszystkie „prawdziwe” życiowe procesy są niedostępne wyjaśnianiu mechanistycznemu; to, co wytłumaczyć się daje czysto fizyko–chemicznie,

nie jest właściwie życiem. Cofnięcie się za szaniec takiej definicji jest w gruncie rzeczy uniemożliwieniem wszelkiej dyskusji. W imię tej wiary mechanicyzm domaga się, w ciągu wieków całych, z niesłabnącą uporczywością, sprowadzania przejawów życiowych do procesów fizyko-chemicznych; bez niej trwanie niezłomne przy tym żądaniu byłoby czymś wyjątkowym. Jej źródłem nie może być w każdym razie samo doświadczenie, sama obserwacja ścisła, którą nawet nie rozporządzali badacze XV w. Jest to raczej interpretacja względnie nielicznych, bardzo prostych i mało ścisłych faktów, często bardzo złudnych analogii (Lehmann, Traube, Ledne).

Sam fakt przecież, że już najprostsze elementy ustroju, najelementarniejsze nieraz funkcje komórki są tak niezmiernie zawile, nakazywać musi w uogólnieniach ostrożność; nasuwać winien *możliwość* przynajmniej, że obok zjawisk życia takich, które fizyka ma sposób wytłumaczyć, są i bardzo złożone, do wyjaśnienia których te same metody już nie wystarczają; zatem pretensje teorii biologicznej muszą być bardziej umiarkowane a jej pozycja bardziej krytyczna. Tymczasem zamiast postawy wyczekującej jest pewność, zamiast dopuszczenia innych możliwości — żądanie zrealizowania tylko jednej. Dlatego mechanizm¹ wydać się musi ze swego charakteru raczej koncepcją *filozoficzną* o *naturze wszechświata*, niż uogólnieniem zjawisk biologicznych. Przedstawia [się] jednak postulat, który może być, przez swe konsekwencje, spełniony lub nie; w ostatnim razie będzie zawsze jeszcze wskazaniem do badań dalszych, ugruntowaniem na wierze, że wynik ujemny jest tylko *pozorny*, a pozytywny wcześniej czy później musi się ujawnić; jest postulatem, który z natury swej nie może być uzasadniony, i który ponadto przechodzi wreszcie w konwencję.

Każda nie-mechanistyczna teoria, przeciwnie, pozbawiona jest pędu do objęcia wszechzjawisk, ponieważ właśnie szuka odrębności, swoistości w zjawiskach życia. Wskutek tego każda przeciwstawia opór tendencji nauki do unifikowania, do ujednostajniania, do dostrzegania pod różnicami jedynej tożsamości; staje poprzek dążeniu fizyki i na niej opartego przyrodoznawstwa, z natury swej analitycznego, dokonującego rozkładu po to, żeby znaleźć to co wspólne, „istotne”, a właśnie, co charakterystyczne, odrzucić.

Biologia nie-mechanistyczna wywołuje zagadnienia z punktu widzenia *determinizmu* bardzo doniosłe. Pojmuje ona organizm jako *indywidualność* odcinającą się od otaczającego świata, jemu przeciwstawną; przypisuje mu w tym sensie *niezależność* od środowiska; wyraża jego [go] *tożsamość* wśród zmian własnych i na przekór zmianom tego otoczenia; nadaje mu charakter

¹Przez mechanizm Metallmann rozumie to, co dziś określa się mianem mechanicyzmu.

ciągłości. Tymczasem w obrazie zwłaszcza przyczynowym świata wszystko jest w związku ze wszystkim; zależność stanowi tu centralne pojęcie, jak {więc} pojednać jego niezależność z przystosowaniem się do otoczenia. Aktywność organizmu jest jego samodzielnością względem środowiska; wymaga tego sama koncepcja indywidualności: oddzielna indywidualność jest prawie pleonazmem. Ze stanowiska fizyko-chemicznego ustrój jest wpleciony w resztę świata jako jego całość — przyczynowość biegnie wszędzie nieprzerwanie i bez zamiany. Nie ma sprzeczności w tym, że fizyka operuje determinizmem przyczynowym, a więc pojęciem ścisłej zależności, a jednak posługuje się chętnie koncepcją izolacji, układów odosobnionych, i prawa swe formułuje najczęściej z ważnością jedynie dla takich systemów (zasada zachowania energii, trzecia zasada dynamiczna Newtona), pomimo iż izolacja wyraża [się] przeciw niezależności układu od świata. Fizyka zdaje sobie sprawę, że takich systemów ściśle biorąc nie ma; że więc izolacja jest abstrakcją, mającą na celu uproszczenie obrazu prawidłowości, jaka w danym układzie panuje. Jest to uniezależnienie się „sztuczne” od wpływów spoza uważanego systemu, konieczne nie tylko dla przejrzystości tego, co się w tym systemie dzieje, ale także ze względu na możliwość stosowania przyczynowości w ogóle; im bardziej eliminujemy ingerencję świata poza układem (przez np. powiększanie układu), tym ściślej staje się w obrębie układu znalezienie prawa. W fizyce usiłuje się zresztą niezależność w pewnym sensie okrążyć, ominąć uciekając się do statystyki, zatem podstawiając wreszcie zależności za niezależności. Organizmu z biologicznego stanowiska inaczej jak w związku z otoczeniem zrozumieć niepodobna. Można go wraz ze środowiskiem bliższym lub dalszym, zawsze skończonym, traktować znowu jako układ odosobniony, ale wtedy zajmujemy właśnie punkt widzenia fizykalny, nie mamy na myśli ustroju samego. Pewne zagadnienia, jak celowość, kształtują się najzupełniej inaczej, gdy bierzemy pod uwagę ustrój sam jako układ, niż gdy go wcielamy w otoczenie dostatecznie silnie; ażeby patrzeć na tę całość jako na izolowany system. W fizykalnym układzie zależności zachodzą między jego częściami, na zewnątrz całość ta daje się pomyśleć jako izolowana. Ustrój żywy podlega nie tylko prawom zależności między poszczególnymi narządami, tkankami, między funkcjami konkretnymi, ale sam związany jest nadto z otaczającym światem według praw określonych. Stosując przeto do organizmu żywego koncepcję odosobnionego układu, zapożyczoną z fizyki, winniśmy zdać sprawę, jak tę niezależność, pogodzić można z tą formą zależności, jaka się wyraża w *przystosowaniu* zwłaszcza,

a więc poddaniu się właśnie wpływom środowiska; winniśmy to wyjaśnić, choćby forma ta była nie tylko szczególnym wyrazem przyczynowości.

Fizyko–chemiczna teoria uważa stan obecny organizmu za ogniwo w obszernym łańcuchu przyczynowym; każdy bodziec, każda reakcja *dodają* do łańcucha tego nowe ogniwa. W tym i tylko w tym znaczeniu zachodzi tu *ciągłość*: jest to ciągłość zdarzeń, a nie systemu materialnego, który jest obojętny w gruncie rzeczy, jest coraz inny w toku nieograniczonego szeregu przeobrażeń. Pod nie–mechanistycznym kątem widziany organizm przedstawia się natomiast jako układ ciągle *ten sam*, trwający w zmienności. Zapytać się w takim razie trzeba, co to jest takiego co pozostaje identyczne mimo ciągłych przeinaczeń. To nie jest zagadnienie substancji: zmiany muszą być odniesione do ustroju, który trwa. W świetle zaś przyczynowości wyłania się kwestia, jaki jest stosunek bodźca do reakcji, a mianowicie, o ile *ten sam* bodziec zewnętrzny może wywoływać *różne* reakcje.

Stanowisko mechanistyczne każe nam pominąć zupełnie *historię* organizmu, uznając ją za obojętną; czas żadnej nie gra tu roli, zmiany zaszły w ustroju są więc bez znaczenia. Jeżeli istotą ciągłości jest tożsamość wśród zmian, tutaj ciągłości być nie może. Przyczynowość byłaby jednak zachowana; coraz inne stany $A_1, A_2, A_3, (\dots)$ układu materialnego, z którego każdy jest chwilowy, od poprzedniego niezależny, pod wpływem tego samego ciągle bodźca muszą wyznaczać coraz to inne *reakcje*, „taki sam” stan może być zawsze osiągnięty działaniem odpowiedniego bodźca, tak jak układ materialny może wrócić do punktu wyjścia; wtedy te same stany określają też w odpowiedzi na ten sam bodziec te same reakcje. Cykliczność i periodyczność będzie zrozumiała i da się wyjaśnić, jak w fizyce, przyczynowo. Schematycznie da się to przedstawić, jeżeli oddziaływanie organizmu oznaczymy symbolem np. „+”, w ten sposób. W czasie t_0 : $x_1 + \alpha = x_2, x_2 + \alpha = x_3, x_3 + \alpha = x_4, (\dots)$ ten sam czynnik zewnętrzny wytwarza różne między sobą reakcje; w czasie t_1 : $x_4 + \beta = x_3, x_3 + \beta = x_2, x_2 + \beta = x_1, (\dots)$ ten sam we wszystkich wypadkach, ale *inny* niż *poprzednio*, bodziec sprawia odmienne od siebie reakcje, powodując powrót cykliczny do punktu początkowego; zatem możliwe jest w chwili następnej t_2 , że czynnik ten sam we wszystkich następnych wypadkach, zarazem identyczny z tym, który działał w t_0 , wywoła reakcje od siebie różne, ale identyczne z „odpowiedziami” w t_0 . Będzie zachodzić powtarzalność. Wszystko to jest możliwe jednak tylko wtedy, gdy przekreślimy historię ustroju, a rozłożymy jego życie na szereg stanów chwilowych, od siebie niezależnych. Jest to składanie sił na coraz nową wypadkową, ale określoną w każdej chwili stanem uważanego

układu oraz z zewnątrz działającym czynnikiem. Wszystko co dzieć się będzie w momencie t_2 , będzie całkiem niezależne od tego, czy istniała chwila t_1 z szeregiem zaszłych w niej postrzeżeń.

Rozpatrując natomiast organizm z nie-mechanistycznego punktu widzenia, musimy wziąć historię jego w rachubę. Reakcja każda jest wyrazem nie tylko obecnej sytuacji, ale i całej jego przeszłości, jest reakcją *tego samego* ustroju, który trwa. Czas jest twórczy; ciągłość organizmu jest koniecznością. Niepodobna jednak jednocześnie utrzymać się przy tej formie przyczynowości, jaką fizyko-chemia stosuje. W życiu ustroju, którego nieodmienne trwanie wśród zmian jest cechą istotną, nie może być w gruncie rzeczy tej samej reakcji, bo przeszłość narastając jest coraz to inna; nie można wrócić do stanu początkowego, identycznego z pierwotnym — przyjmujemy identyczność organizmu — mimo coraz {to} przeobrażającej się przeszłości, nie można wyjaśnić procesów cyklicznych; jednokierunkowość jest dominującą cechą życia. Stajemy więc przed dylematem: albo odmawiamy istotom żywym identyczności i ciągłości, wyłączamy wpływ ich historii, zamykamy sobie drogę do zrozumienia dziedziczności, ale za to trwamy niezmiennie w uznaniu tej samej postaci determinizmu dla zjawisk życia co dla przejawów nieorganicznych; albo patrzymy na organizmy, pod naciskiem faktów, jako na istoty trwające w czasie, zachowujące swą indywidualność, a wtedy ten determinizm, który wystarczał w zakresie fizyko-chemii, ulec musi gruntownemu przeobrażeniu. Kto stoi na stanowisku odwracalności zjawisk życia, daremnie się trzudi przejść z pozycji fizycznej do czysto biologicznej, ażeby przypisać organizmom indywidualność (Schilig). W tej mierze, w jakiej stany późniejsze możemy uważać za podobne do wcześniejszych, w jakiej odbiegamy od jednokierunkowości, a zbliżamy się do prawdziwej cykliczności, w tej tylko mierze determinizm biologiczny zbliża się do fizycznego.

Dopóki „reakcja” obecna systemu może być wyjaśniona jego stanem bezpośrednio poprzedzającym, nie potrzeba w gruncie rzeczy znać całej nieskończenie długiej przeszłości układu. Tak się rzecz ma w fizyce działań bezpośrednich. W okresie przedfaradejskim wszelkie oddziaływania dwóch *dowolnie odległych* faktów, względnie dwóch biegunów magnetycznych czy dwóch prądów lub prądu i bieguna, dokonują się bezpośrednio w tym znaczeniu, że nie zachodzą żadne zmiany dzielącego je [go] ośrodka, są to więc typowe „działania na odległość”. W równaniach Maxwella zmiana, zachodząca w bardzo małym czasie, składowych wielkości i kierunku wektorów pola elektrycznego (wzgl. magnetycznego) w pewnym punkcie jest wyznaczana przez wielkości i kierunek wektorów pola magnetycznego (wzgl.

elektrycznego) w *danym i sąsiednim* punkcie; nadto grają rolę stałe, charakteryzujące naturę ośrodka, znikające dla próżni. Biologia {stając} nawet na stanowisku mechanistycznym nie może wprowadzić działań bezpośrednich, ponieważ nie rozporządza wielkościami; nie może więc nie tylko obserwować zmian w dowolnie małych czasach, ale w ogóle nie ma potrzeby operowania koncepcją „bezpośredniego otoczenia”. Nie-mechanistyczna teoria musi jednak uwzględnić historię systemu. Ażeby więc przyczynowość „w sensie fizykalnym” dała się na gruncie biologii stosować, mimo trudności wysuniętych w powyższych ustępach, trzeba koniecznie znać nieograniczony łańcuch przyczyn zarówno indywidualnych jak i w masowym rozwoju. Jak jednak ruszyć z miejsca, jeżeli trzeba sięgnąć do przyczyn nieskończenie dalekich? Musi się szukać ich w nieprzejranej dali, to znaczy być z góry skazanym na niepowodzenie. Co dotyczy historii organizmu, odnosi się też do dziedziczności. Fizyka ucieka się do obszarów dostatecznie małych, wskutek czego dostępne jej stają się warunki „graniczne i początkowe”. Ale zjawiska życia nie mają być dowolnie daleko dzielone, nie mogą być w dowolnie małych czasach ani w dowolnie małych fragmentach przestrzennych ujawnione; nie mogą się w nich zgoła rozwinąć. Dlatego[:] wszelka próba przeniesienia determinizmu żywcem z fizyki na grunt biologii musi zawieść. Wszystkie koncepcje tam ważne tutaj okazać się muszą niedostatecznymi lub błędnymi. *Ocalić* determinizm — znaczy *zmodyfikować* go gruntownie.

Mechani(cy)zm jest postulatem, który może być spełniony dopiero, że tak powiem u końca „wszystkich czasów”. Podkreślenie odrębności życia nie jest jeszcze wyznaniem witalizmu. Dlatego wprowadzam pojęcie *bio-logizm* na oznaczenie wszelkich takich interpretacji, które opierają się na *autonomii* zjawisk życia, bez względu na to, jakiego rodzaju współczynniki przyjmują obok sił fizyko-chemicznych, ażeby ich wzajemną ingerencją tę odrębność wyjaśnić. Granica zatem, którą zakreśla zagadnienie determinizmu w biologii, biegnie nie między mechanicyzmem a witalizmem, lecz między pierwszym a ogółem tłumaczeń biologicznych. Nie jest to granica między determinizmem a jego negacją, lecz między fizyko-chemicznymi postaciami determinizmu a taką jego zasadniczą modyfikacją, jakiej domaga się *każde* biologistyczne, autonomiczne pojmowanie życia.