

# Mieczysław Lubański

---

## Regulony i systemy

---

*Studia Philosophiae Christianae 21/2, 25-37*

---

1985

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

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

MIECZYSLAW LUBAŃSKI

## REGULONY I SYSTEMY

1. Wstęp. 2. Pojęcie regulonu i jego rodzaje. 3. Teoria regulonów a teoria systemów. 4. Zastosowania teorii regulonów. 5. Implikacje filozoficzne.

### 1. WSTĘP

Wzrastająca liczba publikacji zarówno z „czystej”, jak też ze „stosowanej” teorii systemów oraz jej aspektów filozoficznych świadczy niewątpliwie o tym, że ruch systemowy zapoczątkowany pracami L. von Bertalanffy’ego może być uważany za trwałą składnik współczesnej myśli naukowej i filozoficznej.

Myślenie systemowe charakteryzuje się, mówiąc najogólniej, jednoczesnym braniem pod uwagę całości i jej elementów, a także otoczenia oraz uwzględnianiem dynamicznego aspektu badanych obiektów. Do tego rodzaju myślenia należy zaliczyć rozwijaną ostatnio teorię regulonów<sup>1</sup>.

Celem tego artykułu jest przeanalizowanie podstawowego dla teorii pojęcia regulonu, wskazanie na relacje zachodzące między teorią regulonów a teorią systemów, a także zasygna-

---

<sup>1</sup> Inicjatorem i twórcą tej dziedziny badań jest prof. Kazimierz Bogdański. Termin „regulon” pojawia się w jego pracy *Introduction to cybernetic physics*, *Kybernetes* 10(1981), 179—192, samo zaś pojęcie regulonu można odnieść do pracy *Recent progress in the cybernetic formalization of the biotic systems model*, *Kybernetes* 6(1977), 265—271. Stopniowy rozwój teorii można śledzić na podstawie prac *Basic elements of cybernetic physics*, *Cybernetics and Systems Research* 1982, 573—578; *Concepts cybernétique de systémogénèse pour la théorie générale des systèmes*, *Cybernetica* 25(1982), 167—191; *Physique cybernétique: ses lois élémentaires*, *Proceedings of the 10<sup>th</sup> International Congress on Cybernetics*, August 22—27<sup>th</sup> 1983, 66—76; *Introduction a la physico-cybernétique traitement physique formel de l’ontogénèse des systèmes auto-régules*, *Cybernetica* 27(1984), 125—151. Pełny wykład teorii znajduje się w pracy: C. Bogdański, *Théorie des régulons (Une esquisse a l’usage des biophysiciens)*, Paris 1983. Istnieje także krótkie streszczenie teorii sporządzone przez jej twórcę w postaci maszynopisu w języku polskim pt. *Teoria regulonów*, Paryż 1984.

lizowanie płynących z teorii regulonów sugestii światopoglądowo-filozoficznych.

## 2. POJĘCIE REGULONU I JEGO RODZAJE

Przyjmujemy za znane pojęcie materii nietechnicznej<sup>2</sup>. W terminologii klasycznej temu pojęciu odpowiada pojęcie ciała naturalnego. Przeciwnieństwo jego, a więc tzw. ciało sztuczne, zwać się będzie materią techniczną.

Przypuśćmy, że mamy do czynienia z samoregulującą się materią nietechniczną, której działanie w zakresie przestrzenno-czasowym opiera się na co najmniej jednym sprzężeniu zwrotnym ujemnym, nadającym jej własność homeostazy uobecniającej się wewnętrzną rytmicznością na drodze częstotliwości nieprzypadkowej w odniesieniu do jej rozmiarów metrycznych; tego rodzaju twór zwać będziemy regulonem<sup>3</sup>.

Ponieważ samoregulacja zachodzi na podstawie co najmniej jednego sprzężenia zwrotnego ujemnego, przeto wydaje się, że w podanym wyżej określeniu można opuścić ten termin. Nadto zwrot „wewnętrzna rytmiczność na drodze częstotliwości nieprzypadkowej w odniesieniu do rozmiarów metrycznych materii” może być skrócony (z logicznego punktu widzenia) do zwrotu „wewnętrzna rytmika zależna od rozmiarów materii”. Konsekwentnie można przyjąć następujące określenie regulonu:

Regulon jest to homeostatyczna samoregulująca się materia nietechniczna z wewnętrzną rytmiką zależną od jej (tj. materii) rozmiarów.

Wśród regulonów wyróżnia się dwie podstawowe grupy: regulony falowe (Ro) oraz regulony niefalowe (Rm). Regulony niefalowe bywają także zwane regulonami materialnymi. Podstawą dla powyższego rozróżnienia jest fakt występowania przedmiotów otaczającego nas świata bądź w postaci fal, bądź w postaci cząstek.

Podawane są dalsze specyfikacje regulonów falowych oraz niefalowych. Zatrzymamy się nad rodzajami regulonów niefalowych. Te wydają się bardziej interesujące zarówno z naukowego, jak i filozoficznego punktu widzenia. Wymieniając przed chwilą dwa aspekty: naukowy i filozoficzny, nie chcieliśmy przez to sugerować jakoby aspekt filozoficzny nie był

---

<sup>2</sup> Tę propozycję terminologiczną zaczerpnięto od H. Greniewskiego. Por. H. Greniewski, *Cybernetyka niematematyczna*, Warszawa 1969, 45.

<sup>3</sup> C. Bogdański, *Théorie des régulons*, Paris 1983, 6.

zarazem aspektem naukowym w szerokim tego słowa znaczeniu. Chodziło po prostu o wypunktowanie dwu aspektów: aspektu ściśle fizykalnego i aspektu filozoficznego. Ten ostatni aspekt zakłada metodologiczny punkt widzenia i jednocześnie implikuje pewne ogólne wnioski o charakterze światopoglądowym. Do tej sprawy wrócimy jeszcze w dalszych częściach tego opracowania. Teraz przyjrzymy się rodzajom regulonów niefałowych<sup>4</sup>.

Wyróżnia się następujące ich rodzaje: atomy (A), molekuly (M), systemy biotyczne (B), systemy społeczne (S), systemy gwiazdowo-planetarne (P). Zwraca się uwagę na fakt, że fizyka do chwili obecnej ma za przedmiot swych badań jedynie trzy z wymienionych rodzajów układów, mianowicie układy atomowe, molekularne i gwiazdowo-planetarne (a więc układy A, M i P). Systemy biotyczne oraz systemy społeczne (a więc układy B i S) nie znalazły się jeszcze w dziedzinie zainteresowań fizyki. Nie widać jednak racji, dla których tak jest i miałyby zawsze tak być<sup>5</sup>.

Wspomniane cztery rodzaje systemów, mianowicie systemy A, M, B i S, tworzą cztery poziomy hierarchiczne ze względu na występującą w nich kompleksyfikację, która zachodzi drogą polimeryzacji. Dokładniej: poziom M powstaje drogą polimeryzacji poziomu A, poziom B — drogą polimeryzacji poziomu M, poziom S — drogą polimeryzacji poziomu B. Innymi słowy idziemy A do M, stąd do B i wreszcie do S. Poziom A można uważać za najniższy, poziom S — za najwyższy<sup>6</sup>.

Obiekty typu P umieszczamy poza wymienionymi poziomami. Jest widoczne, że w czterech rozważanych poziomach mamy do czynienia z następującym zjawiskiem: wraz z powstaniem systemów wyższego poziomu pojawiają się w sposób nieuchronny nowe zjawiska, wymagające do ich ujęcia nowych praw<sup>7</sup>. Rzecz jasna, że systemy z określonego wyższego poziomu podlegają prawom obowiązującym na wszystkich niższych poziomach; dochodzą do nich prawa specyficzne z konkretnego poziomu. Te prawa nie zachodzą na poziomach niższych. To spostrzeżenie może być uważane za uzasadnienie sensowności budowania teorii regulonów, która chce oferować wspólny język dla takich nauk, jak fizyka, chemia, biologia,

<sup>4</sup> Tamże, 64, 71 (Figure 2).

<sup>5</sup> K. Bogdański, *Teoria regulonów* (maszynopis), Paryż 1984, 3.

<sup>6</sup> C. Bogdanski, *Théorie des régulons*, Paris 1983, 89 (Figure 18).

<sup>7</sup> K. Bogdański, *Teoria regulonów* (maszynopis), Paryż 1984, 1.

socjologia<sup>8</sup>. Dodajmy jeszcze, że chemia organiczna odgrywa rolę propedeutyczną w stosunku do biochemii. Wydaje się słuszne postulowanie zbudowania fizyki organicznej, która by pełniła funkcję propedeutyczną w stosunku do biofizyki. Zauważmy, że w odniesieniu do biochemii nie jest znany redukcjonizm<sup>9</sup>. Fakt ten wydaje się być interesujący zarówno z metodologicznego, jak też z ogólnofilozoficznego punktu widzenia.

Rozważmy obiekty należące do wymienionych czterech poziomów. Zastanówmy się, w jakich granicach mieścić się będzie średnica interesujących nas obiektów. Okazuje się, że jeżeli ich średnicę będziemy mierzyć w metrach, to równa ona będzie  $10^x$ , gdzie  $x = -10$  dla poziomu A,  $-10 < x < -8$  dla poziomu M,  $-8 < x < +2$  dla poziomu B,  $-6 < x < +7$  dla poziomu S. Dla obiektów typu P, czyli dla systemów gwiazdowo-planetarnych,  $x = +13$ . Skrajnymi wartościami dla  $x$  są więc liczby  $-10$  oraz  $+13$ . Konsekwentnie rozmiary (nazwiemy je metryczne) omawianych obiektów mieszczą się w granicach  $10^{-10}$  oraz  $10^{+13}$  metrów<sup>10</sup>.

Podana przed chwilą charakterystyka metryczna obiektów z kolejnych poziomów łącznie z systemami typu P bywa łączona z dwoma jeszcze charakterystykami. Pierwsza z nich odnosi się do częstotliwości odpowiadającej danemu rodzajowi obiektów, druga — do ich aspektu temporalnego. W tym przypadku chodzi o systemy ewoluujące, dla których można podać względny czas ich powstania oraz trwania procesu ewolucyjnego. Toteż własności regulonów materialnych proponuje się wyjaśniać przez odwołanie się do trzech skal: skali metrycznej, czyli skali wielkości, bądź rozmiarów, skali częstotliwości oraz skali czasu. Regulon posiada określone własności zależnie od miejsca zajmowanego na trzech wspomnianych skalach. Inaczej można powiedzieć, że własności regulonu materialnego są funkcją trzech zmiennych: rozmiaru, częstotliwości i czasu<sup>11</sup>. Wymienione charakterystyki regulonów otrzymano na podstawie danych dostarczonych przez naukę dzisiejszą w odniesieniu do rozważanych obiektów. A zatem podanemu powyżej podsumowaniu tyczącemu się własności regulonów, w szczególności w ich aspekcie rozmiarowym oraz czasie powstania w procesie kosmo- i biogenezy, należy przypisać

<sup>8</sup> C. Bogdański, *Théorie des régulons*, Paris 1983, 44.

<sup>9</sup> K. Bogdański, *Teoria regulonów* (maszynopis), Paryż 1984, 1.

<sup>10</sup> C. Bogdański, *Théorie des régulons*, Paris 1983, 89.

<sup>11</sup> Tamże, 45, 46.

cechy, które przysługują wiedzy naukowej. Stwierdzenie to wypada mieć w pamięci, aby móc we właściwy sposób oceniać proponowane ewentualne uogólnienia bazujące na omawianych charakterystykach.

Do materii nietechnicznej można odnosić pojęcie kosmogenezy abiotycznej (wraz z ewolucją) oraz ewolucji biotycznej (wraz z kosmogenezą). Kosmogeneza abiotyczna obejmuje obiekty będące przedmiotem badań mikro- i makrofizyki. Do pierwszej z nich zalicza się fizykę cząstek elementarnych, fizykę jądrową, fizykę atomową, fizykę molekularną oraz chemię fizyczną, do drugiej zaś — geofizykę i astrofizykę. Z chwilą powstania organizmów żywych rozpoczęła się ewolucja biotyczna, która doprowadziła do antropogenezy. Jeżeli za jednostkę czasu przyjąć  $10^9$  lat, to człowiek pojawił się pod koniec trzeciej jednostki czasu licząc od chwili rozpoczęcia się ewolucji biotycznej<sup>12</sup>.

Gdy idzie o zakres sił grawitacyjnych, elektrostatycznych oraz intermolekularnych, to pierwsze z nich obejmują pełny przedział rozmiaru metrycznego, a więc sięgają od wielkości rzędu  $10^{-10}$  aż po rząd  $10^{+13}$  metrów, natomiast siły elektrostatyczne oraz intermolekularne działają na obszarze o rozmiarze  $10^{-10}$  do rozmiaru  $10^{-6}$  metrów<sup>13</sup>.

Jeżeli byśmy reprezentowali regulony niefalowe w kartezjańskim układzie współrzędnych, gdzie  $10^x$  oznaczałby czas, zaś  $10^y$  rozmiar metryczny, przy czym można przyjąć, że  $x$  oraz  $y$  są liczbami całkowitymi, tj. liczbami całkowitymi dodatnimi, liczbą zero oraz liczbami całkowitymi ujemnymi, to wówczas otrzymujemy dla nich równanie postaci  $y=x+2,8$ . Zostało ono otrzymane przez posłużenie się metodą regresji, względnie inaczej przez utworzenie prostej regresji na podstawie punktów występujących w układzie współrzędnych scharakteryzowanych aspektem temporalnym oraz rozmiarowym rozważanych regulonów. Dodajmy, że czas istnienia regulonu materialnego oraz jego częstotliwość są względem siebie odwrotnie proporcjonalne. Ta uwaga ułatwia otrzymanie podanego wyżej równania<sup>14</sup>.

<sup>12</sup> C. Bogdanski, *Introduction to cybernetic physics*, *Kybernetes* 1981, 179, 187.

<sup>13</sup> C. Bogdanski, *Théorie des régulons*, Paris 1983, 89.

<sup>14</sup> Tamże, 72, 73. Zależności podane przez powyższe równanie wydają się interesujące. Nie jest jednak zupełnie jasne, czy zwykła nomenklatura wystarcza do uzyskania wspomnianego równania. Można przypuszczać, że pomocna tu może się okazać metoda najmniejszych kwadratów.

Zanotujmy, że regulonom można przypisać co najmniej cztery własności podstawowe, inaczej: kardynalne. Są nimi: własność strukturalna, kinematyczna, dynamiczna i informacyjna. W stosunku do tej ostatniej przypomnijmy, że informacja może być przekazywana kanałami na różnych poziomach, mianowicie na poziomie molekularnym, submolekularnym oraz supramolekularnym<sup>15</sup>. Pomijamy bliższą charakterystykę wymienionych pozostałych trzech kardynalnych własności regulonów.

### 3. TEORIA REGULONÓW A TEORIA SYSTEMÓW

Powyżej podaliśmy określenie regulonu i rozważyliśmy jego zasadnicze rodzaje oraz własności. Nie wyczerpuje to rzecz jasna całej treści istniejącej obecnie teorii regulonów. Czytelnika zainteresowanego tą teorią odsyłamy do prac oryginalnych podanych w odnośniku pierwszym. My zatrzymamy się teraz nad aspektem metodologicznym rozważanej teorii. Chodzi nam tu o to, że teoria regulonów, o ile dobrze ją odbieramy, jest budowana niejako „oddolnie”. Wychodzi się z wyników uzyskanych w różnych naukach, ujmuje się je zbiorczo wykorzystując metody nomograficzne i na tej drodze otrzymuje się dość ogólne sformułowania. Mamy więc tu do czynienia z badaniami interdyscyplinarnymi. Teorię regulonów należy zaliczyć do nauk interdyscyplinarnych, bądź jak inni wolą do nauk kompleksowych. Teoria regulonów nie mieści się, tak sprawa wydaje się przedstawiać, ani w naukach formalnych, ani w naukach empirycznych w zwykłym znaczeniu tego terminu. To jest stwierdzenie pierwsze. Stwierdzenie drugie podkreśla stosowną metodę, mianowicie nomografię. Dzięki niej otrzymuje się zależności w odniesieniu do różnych aspektów występujących wśród regulonów, jak również możliwość wyrażenia ich (przynajmniej w przybliżeniu) w języku matematyki. Te stwierdzenia zdają się wyrażać dwie istotne cechy przysługujące teorii regulonów.

Sprawa dalsza to sugestia wysunięta przez teorię regulonów dotycząca potrzeby zbudowania fizyki organicznej. Stanowiłaby ona niejako uzupełnienie w ciągu nauk przyrodniczych w odniesieniu do biosystemów. Sugestia ta wydaje się interesująca. Chociaż sygnalizowaliśmy krótko tę sorawę nieco wcześniej, na tym miejscu wypowiadamy ją wyraźnie ze względu na wagę problemu.

<sup>15</sup> C. Bogdanski, *Théorie des régulons*, Paris 1983, 14.

Zastanówmy się teraz nad stosunkiem teorii regulonów do teorii systemów. Dla wygody Czytelnika przypomnijmy najpierw pojęcie systemu oraz najistotniejsze pojęcia z nim związane.

Jeżeli jakieś przedmioty wraz z występującymi wśród nich relacjami tworzą całość z pewnego punktu widzenia, to mówimy, że mamy do czynienia z systemem.

Przedmioty wchodzące w skład danego systemu przyjęło się nazywać jego elementami. Z definicji wynika, że bez elementów nie ma systemu, chyba, że dla wygody wypowiedzi zgodzimy się na wprowadzenie pojęcia systemu pustego, a więc takiego systemu, który nie zawiera żadnego elementu.

Jako przykłady systemów można wymienić atom, cząsteczkę chemiczną, żywą komórkę, roślinę, zwierzę, człowieka, biocenozę.

Te przedmioty, które nie są elementami danego systemu, a więc które znajdują się poza nim, zwą się otoczeniem danego systemu.

Wymienienie w określeniu systemu relacji, czyli związków zachodzących między przedmiotami wchodzącymi w skład systemu, ma sygnalizować aspekt dynamiczny systemu. Wspomniane relacje są, w istocie rzeczy, oddziaływaniami zachodzącymi między elementami systemu. Systemowy punkt widzenia podkreśla więc aspekt całościowy i aspekt dynamiczny rzeczywistości nas otaczającej. Innymi słowy, rzeczywistość jawi się nam jako dynamiczne całości, złożone z elementów. Mamy tu do czynienia z obrazem będącym przeciwieństwem ujmowania rzeczywistości jako niezmiennych monad.

Pojęcie systemu jest pojęciem względnym, to znaczy, że ten sam zespół elementów wraz z relacjami między nimi może być w jednym przypadku rozpatrywany jako samodzielny system, w innym zaś — jako część większego systemu, czyli jako podsystem.

Na przykład człowiek wzięty indywidualnie może być traktowany jako system, natomiast w grupie społecznej do której należy może być ujmowany nawet jako tylko element.

System oraz jego otoczenie są tworam dynamicznymi. Zachodzą wielorakie oddziaływania wewnątrz systemu oraz wewnątrz otoczenia, jak również między systemem i otoczeniem. Jeżeli otoczenie oddziałuje na system, to mówimy wówczas o wejściach do systemu; jeżeli system oddziałuje na otoczenie, to mamy wtedy do czynienia z wyjściami systemu.



Wejścia oraz wyjścia łącznie bywają nazywane elementami brzegowymi systemu<sup>16</sup>.

Mówi się o sprzężeniach systemów, czyli o wzajemnych oddziaływaniach między nimi. Przyjęło się odróżniać sprzężenie szeregowo systemów, sprzężenie równoległe oraz sprzężenie zwrotne. To ostatnie wydaje się być najważniejsze z rzeczowego punktu widzenia. Sprzężenie zwrotne bywa dwojakiego rodzaju: dodatnie i ujemne. Sprzężenie zwrotne dodatnie powoduje w efekcie stopniowo coraz większe odchylenie od stanu równowagi funkcjonalnej złożonego systemu. Sprzężenie zwrotne ujemne zachowuje stan równowagi funkcjonalnej złożonego układu rzeczywistego.

W organizmie ludzkim mamy do czynienia z istnieniem całego szeregu sprzężeń zwrotnych ujemnych. Dzięki nim zachodzi zachowanie np. stałej temperatury ciała, stałego poziomu cukru we krwi itd. Jeżeli układ sprzężenia zwrotnego przestaje funkcjonować sprawnie, wówczas mamy do czynienia z chorobą.

Paradygmat systemowy widzi rzeczywistość jako zespół systemów wraz z ich otoczeniami. Innymi słowy rzeczywistość stanowi dopiero system łącznie ze swym otoczeniem. System wzięty „sam w sobie”, tzn. bez uwzględnienia jego otoczenia, jak też otoczenie rozważane „samo w sobie”, czyli bez uwzględnienia systemu, są abstrakcjami. Rzecz ściśle biorąc nie istnieje system izolowany od otoczenia i podobnie nie istnieje otoczenie oderwane od systemu.

Teraz wróćmy do postawionego wcześniej pytania jaki stosunek zachodzi między teorią regulonów i teorią systemów. Jeżeli rozważyć określenie regulonu oraz systemu, to wnosimy bez trudu, że wszystko cokolwiek podpada pod pierwsze z wymienionych określeń, podpada również pod drugie z nich. Innymi słowy: każdy regulon jest systemem, ale nie odwrotnie. Istnieją systemy nie będące regulonami. Wśród systemów wyróżnia się bowiem systemy rzeczywiste oraz systemy myślnie. Wśród pierwszych z nich wyróżnia się dalej systemy nie-techniczne oraz systemy techniczne. Systemy myślnie to tworzy, w zasadzie, czysto intelektualne. Przykładem tego rodzaju systemu może służyć np. nauka. Istnieje propozycja, aby naukę traktować jako samoorganizujący się system, którego

---

<sup>16</sup> Propozycję tej nomenklatury zaczerpnieliśmy od J. Jaronia. Zob. J. Jaroń, *Podstawy cybernetyki*, Wrocław 1976.

rozwój sterowany jest strumieniami informacji<sup>17</sup>. Jeżeli więc przyjmimy tego rodzaju terminologię, to regulony okazują się być systemami rzeczywistymi nietechnicznymi. Konsekwentnie teoria systemów stanowi dziedzinę badań szerszą od teorii regulonów.

Płyną stąd dwa co najmniej wnioski. Po pierwsze, skoro teoria systemów jest ogólniejsza od teorii regulonów, przeto wszystkie zależności i twierdzenia zachodzące w teorii systemów obowiązują, również i w teorii regulonów. Po drugie, teoria regulonów jako węższa dziedzina badań w stosunku do teorii systemów oferuje bogatszy zestaw zależności oraz twierdzeń w porównaniu do tej ostatniej. Teoria regulonów wydaje się być bardziej interesująca dla przyrodnika, a także metodologa oraz filozofa, aniżeli teoria systemów. Nie należy tych słów traktować jako chęci deprecjonowania teorii systemów. O ile się nie mylimy, to istnienie teorii systemów było bodźcem, względnie przynajmniej jednym z bodźców i to bodźców istotnych, do budowania teorii regulonów. Można, zdaje się, bez obawy popełnienia błędu, zaryzykować twierdzenie głoszące, że z metodologicznego punktu widzenia teoria regulonów to nic innego, jak teoria systemów rzeczywistych nietechnicznych. Należy wszakże podkreślić, że uznając wpływ teorii systemów na genezę teorii regulonów, nie przesadzamy bynajmniej o identyczności stosowanych metod w rozważanych dziedzinach badań. Uważamy przeciwnie: odmiennosc odnośnych metod wzbogaca zasób środków dowodowych i poszerza horyzonty badawcze.

#### 4. ZASTOSOWANIA TEORII REGULONÓW

Już obecnie można wymienić następujące dziedziny, w których teoria regulonów znajduje zastosowania. Są to: fizyka, biofizyka, biochemia, biologia, socjologia oraz nauki medyczne.

Jednolite ujęcie dwu różnego rodzaju regulonów, mianowicie regulonów falowych i niefalowych, jest metodologicznie ważne dla fizyki. Sugeruje jedność pojęciową całej fizyki. Otrzymujemy zarazem nowe spojrzenie na przedmiot badań fizyki. Zaznaczmy, że teoria regulonów podaje *explicite* różnice zachodzące między regulonami falowymi i materialnymi. Ich własności wspólne wyraża przyjęta ogólna definicja re-

<sup>17</sup> Por. W. W. Nalimow, Z. M. Mulczenko, *Naukometria*, t. S. Zasada, Warszawa 1971, 6.

gulonu<sup>18</sup>. Dodajmy, że dyskutowana teoria daje do ręki narzędzie pozwalające na uwzględnianie aspektu ewolucyjnego, względnie inaczej ekspansywnego, fizyki współczesnej. Zaznaczmy także, że teoria regulonów materialnych oczekuje jeszcze na opracowanie<sup>19</sup>.

Teoria regulonów wydaje się być łącznikiem istotnym między fizyką teoretyczną z jednej strony oraz biofizyką z drugiej strony. Postuluje wypracowanie fizyki organicznej, która by była dziedziną pośrednią między mikro- i makrofizyką. Dziedzinę tę najwłaściwiej można nazwać mezofizyką. Jej przedmiotem badań byłyby złożone systemy organiczne. Zwraca się uwagę na to, że biofizyka powstała za wcześnie. Jej powstanie winno być poprzedzone powstaniem fizyki organicznej<sup>20</sup>.

Dla biochemii ważne jest wypracowanie koncepcji wymenzjonalnej organizacji molekuł. Szczególnie interesujące wydaje się to być na tym poziomie organizacji, na którym pojawia się kod genetyczny<sup>21</sup>.

W stosunku do biologii teoria regulonów pozwala w pewnym przynajmniej stopniu wyjaśnić różne zjawiska życiowe. W szczególności chodzi tu o problem biogenezy oraz ewolucji istot żywych. Gdy idzie o biogenezę, to jest ona połączona z nieodzownością wcześniejszej organogenezy, bądź organogenezy. Interesujące jest podanie przez teorię regulonów zależności zachodzących między pojawieniem się odnośnych tworów ożywionych a ich rozmiarami metrycznymi. Okazuje się, że nie ma tu dowolności. Istnieją ściśle zależności między rodzajem tworu ożywionego i jego wielkością<sup>22</sup>.

Dla socjologii istotne okazuje się być wypracowanie jednolitego formalizmu fizyko-informacyjnego, który pozwala wyjaśnić motywację polimeryzacji tworów z poziomu B tak, aby pojawił się poziom S, jak również wskazać warunki konieczne dla zaistnienia wspomnianego przejścia. Gdy idzie o wspomniane warunki, to podkreśla się m.in. przewagę własności endo-

---

<sup>18</sup> Wykład teorii regulonów zawiera, oprócz zasadniczego tekstu, 6 tablic oraz 21 rysunków, gdzie podane są rodzaje regulonów, własności wspólne oraz specyficzne różnych rodzajów regulonów i inne związki między nimi zachodzące. Chodzi oczywiście o pracę: C. Bogdanski, *Théorie des régulons*, Paris 1983. Rozprawa jest poprzedzona przedmową pióra Claude Reissa.

<sup>19</sup> C. Bogdanski, dz. cyt., 55.

<sup>20</sup> Tamże, 55—56.

<sup>21</sup> Tamże, 56—57.

<sup>22</sup> Tamże, 57—58.

determinacji nad egzodeterminacją oraz rozwój serwomechanizmów niezbędnych dla wystąpienia biolokomocji wewnątrz systemu typu S<sup>23</sup>.

W odniesieniu do nauk medycznych teoria regulonów znajduje zastosowanie przy wyjaśnianiu bardzo szybkiej reprodukcji komórek, zwłaszcza komórek rakowatych, a także przy ujmowaniu pewnych zjawisk reumatologicznych<sup>24</sup>. Nie trzeba nikogo przekonywać, że zagadnienia te należą do teoretycznie i praktycznie ważnych.

### 5. IMPLIKACJE FILOZOFICZNE

Teoria regulonów sugeruje jednolite spojrzenie na przyrodę, na byty naturalne. Daje nowy obraz przyrody, całego Kosmosu. Ten ostatni jest złożony z różnego rodzaju regulonów znajdujących się w licznych wzajemnych oddziaływaniach. Kosmos jest więc bytem dynamicznym z wieloma sprzężeniami zwrotnymi ujemnymi. Materia nietechniczna charakteryzuje się specyficznymi własnościami skorelowanymi z jej rozmiarami przestrzenno-czasowymi. Wykluczona jest tutaj arbitralność w odniesieniu do rozmiarów metrycznych i czasowych.

Jednolite ujęcie całej rzeczywistości, a więc zarówno bytów nieorganicznych, jak i ożywionych — to pierwsza teza o wydzwięku światopoglądowo-filozoficznym.

Jeżeli weźmiemy pod uwagę omówione wcześniej związki zachodzące między teorią systemów i teorią regulonów, to pozwalają one na wygłoszenie stwierdzenia następującego:

Teoria regulonów proponuje lepsze przybliżenie rzeczywistości, niż to czyni teoria systemów.

Można w tym widzieć argument za aproksymatywnym charakterem poznania naukowego. Zbliżyamy się w nim do coraz bardziej adekwatnego ujmowania rzeczywistości nas otaczającej.

Teoria regulonów jest budowana, jak już sugerowaliśmy, „oddolnie”. Wychodzi więc od stwierdzonych faktów, zależności, niczego z góry nie przesądzając, ani nie wykluczając. Ta niewykluczająca postawa zdaje się być dla dyskutowanej teorii elementem istotnym. Skłania ona do wysunięcia następującego sformułowania:

Teoria regulonów jest otwarta na nieodkryte dotąd formy rzeczywistości.

<sup>23</sup> Tamże, 58—60.

<sup>24</sup> Tamże, 60.

Wymieńmy jeszcze podkreślany przez teorię regulonów aspekt dynamiczny rzeczywistości, związany z samoorganizacją systemów w oparciu o sprzężenia zwrotne ujemne. We wcześniej podanych uwagach był on już sygnalizowany. Wymieniamy go tutaj świadomie oddzielnie ze względu na jego znaczenie, które warte jest wnikliwszej uwagi badawczej. Gdy idzie o koncepcję samoorganizacji układów, to nie jest to wprawdzie w literaturze rzecz zupełnie nowa, jednakże rozszyfrowanie jej „istoty” nie wydaje się być już definitywnie zakończone<sup>25</sup>.

Zatrzymajmy się jeszcze chwilę nad zagadnieniem jedności nauki. Problem ten nasuwa się w sposób naturalny, kiedy weźmiemy pod uwagę ogromną dyferencjację nauk, powstawanie coraz bardziej wąskich specjalizacji. Niezależnie jednak od wielkiej różnorodności nauk, od jej olbrzymiego dynamicznego rozwoju sensowne wydaje się poszukiwanie czynnika unifikującego wielką różnorodność dyscyplin naukowych. Można wyróżnić co najmniej trzy poziomy unifikacji nauki: poziom najniższy to jednolitość nauki, poziom następny to integracja nauki, poziom trzeci to jedność nauki. Przez jednolitość nauki rozumie się tworzenie przez dyscypliny zharmonizowanej całości, czegoś w rodzaju obrazu mozaikowego. Poszczególne dyscypliny naukowe są w jakimś stopniu różne, jednakże tworzą niepodzielną kompozycję. Integracja nauki ma miejsce wówczas, kiedy zachodzi wzbogacanie metod badawczych jednych dyscyplin metodami drugich, czyli, innymi słowy, kiedy zachodzi wzajemne „przenikanie się” różnych nauk. Jeżeli weźmie się pod uwagę fakt istnienia najróżnorodniejszych współzależności między różnorodnymi zjawiskami, to konieczne wydaje się uznanie jakiejś podstawowej jedności epistemologicznej, której wcale nie naruszają rozmaitego rodzaju szczegółowe metody badawcze, ale są a przynajmniej powinny być jej wyrazem; w ten sposób dochodzimy do koncepcji jedności nauki. Współcześnie zdajemy sobie sprawę z tego, że jedność może być połączona z różnorodnością. Własności te nie muszą się wykluczać. Zauważa się, że w próbach całościowego i zintegrowanego ujmowania nauki pozycję szczególnie ekspozowaną zajmują badania systemowe<sup>26</sup>. A jeśli tak, to również teorii regulonów należy przypisać pełnienie funkcji unifiku-

---

<sup>25</sup> Por. np. E. Jantsch, *Die Selbstorganisation des Universums, Vom Urknall zum menschlichen Geist*, München 1982.

<sup>26</sup> Por. M. Lubański, S. W. Slaga, *Aspekt systemowy problemu jedności nauki*, *Studia Phil. Christ.* 15(1979) 1. 139—161.

jącej wiedzę naukową. Z racji na wskazane wyżej powiązania zachodzące między teorią systemów i teorią regulonów, wydaje się, że wspomnianą funkcję unifikującą należy oceniać wysoko.

Podsumowujemy: Teoria regulonów sugeruje pewien specyficzny obraz świata i nauki, a także implikuje określone stanowisko światopoglądowe<sup>27</sup>.

### REGULONS AND SYSTEMS

#### Summary

This paper attempts to analyze the concept of regulon and the mutual connections between the regulons theory and the systems theory and also to display the philosophical consequences of the regulons theory.

---

<sup>27</sup> Nie jest to bez znaczenia dla filozofii. Wydaje się, że może ono zostać wykorzystane również w teologii.