

Krajewski, Władysław

Fryderyka Engelsa klasyfikacja form ruchu materii i podstawowych nauk przyrodniczych

Kwartalnik Historii Nauki i Techniki 16/3, 535-551

1971

Artykuł umieszczony jest w kolekcji cyfrowej Bazhum, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych tworzonej przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego.

Artykuł został zdigitalizowany i opracowany do udostępnienia w internecie ze środków specjalnych MNiSW dzięki Wydziałowi Historycznemu Uniwersytetu Warszawskiego.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

Władysław Krajewski

FRYDERYKA ENGELSA KLASYFIKACJA FORM RUCHU MATERII I PODSTAWOWYCH NAUK PRZYRODNICZYCH

Wyróżnienie „form ruchu” materii i oparta na nim klasyfikacja podstawowych nauk przyrodniczych — to główna treść *Dialektyki przyrody*, nad którą, jak wiadomo, Engels pracował przez blisko 10 lat i której jednak nie zdołał ukończyć, pozostawiając ją w postaci zbioru notatek, fragmentów planowanych rozdziałów, a także pewnych luźnych artykułów, przeważnie niedokończonych.

Od chwili wydania w 1925 r. *Dialektyka przyrody* była nieraz przedmiotem studiów. Szczególnie dokładnie analizował ją znany filozof radziecki Bonifatij Kiedrow. Analizę pracy Engelsa nad klasyfikacją form ruchu i nauk przyrodniczych przedstawił on już w 1947 r. w książce *Engels a przyrodoznawstwo*¹, a później, z dalszymi uzupełnieniami, w I tomie dzieła *Klasyfikacja nauk*². Z analiz Kiedrowa korzystam obficie, w pewnych jednak punktach dochodzę do nieco innych wyników, w szczególności przedstawiona tu periodyzacja badań Engelsa różni się w pewnej mierze od dawanej przez Kiedrowa.

*

Inspiracją dla Engelsa była, z jednej strony, klasyfikacja nauk Saint-Simona i Comte'a, z drugiej, idea rozwoju Hegla. Jeśli chodzi o klasyfikację Comte'a, to trzonem jej była 6-członowa „formuła encyklopedyczna”, będąca ciągiem podstawowych nauk, uszeregowanych wedle malejącej ogólności, malejącej niezależności, wzrastającej konkretności (złożoności), a takiej kolejności historycznej i postulowanej kolejności dydaktycznej: 1. Matematyka; 2. Astronomia (mechanika ciał niebieskich); 3. Fizyka; 4. Chemia; 5. Biologia; 6. Socjologia.

W odróżnieniu jednak od Comte'a i innych dotychczasowych filozofów Engels opiera swą klasyfikację na hierarchii form ruchu materii. Przejdźmy do przedstawienia toku jego badań w tym zakresie.

ETAPY PRACY ENGELSA NAD KLASYFIKACJĄ NAUK

1. FORMY RUCHU MATERII I ODPOWIADAJĄCE IM CZTERY NAUKI (1873—1874)

30 maja 1873 r. Engels pisze list do Marksa, w którym przedstawia pierwszy pomysł swej koncepcji. Pisze w nim, że głównym przedmiotem przyrodoznawstwa jest „poznanie rozmaitych form ruchu”. Każdą z tych form (lub kilkoma) zajmuje się odrębna nauka. Engels wymienia w związ-

¹ B. Kiedrow: *Engels i jestiestwoznanije*. Moskwa 1947 s. 386—446.

² B. Kiedrow: *Klasyfikacja nauk*. Moskwa 1961. T. 1 s. 303—381.

ku z tym cztery nauki: 1. *Mechanika* — ruch mechaniczny (spadanie, ruch planet itp.); 2. *Fizyka* — ciepło, światło elektryczność, magnetyzm; 3. *Chemia*; 4. *Biologia* (organizm).

Zjawiska wymienione w związku z fizyką uważa Engels za różne formy ruchu, toteż fizyka, w odróżnieniu od pozostałych nauk, bada kilka form ruchu. Engels zwraca szczególną uwagę na przejścia pomiędzy naukami. W szczególności za główne zadanie chemii uważa tworzenie substancji organicznych, a następnie życia. Jeśli chodzi o organizm, to nie wdaje się „na razie w żadną dialektykę”³.

Z listem tym niemal pokrywa się notatka *Dialektyka przyrodoznawstwa*, napisana prawdopodobnie tego samego dnia i inicjująca pracę nad dziełem o dialektyce przyrody⁴.

Zbliżone myśli znajdujemy w notatce *Oddziaływanie wzajemne* (1874): „Obserwujemy szereg form ruchu: ruch mechaniczny, ciepło, światło, elektryczność, magnetyzm, chemiczne wiązanie się i rozkład, zmiany stanów skupienia, życie organiczne, które to formy — jeżeli na razie wyłączymy życie organiczne — przechodzą wzajemnie w siebie [...] przy czym ogólna suma ruchu przy wszystkich zmianach form pozostaje ta sama [...]”⁵.

Na myśl o różnych formach ruchu naprowadziło Engelsa prawo zachowania energii, które nazywa on zawsze prawem zachowania i przemiany energii. Mówiąc o zjawiskach mechanicznych, fizycznych i chemicznych Engels używał zamiennie wyrażen „forma ruchu” i „forma energii”. Natomiast życie nazywał tylko „formą ruchu”, nie mówiąc nigdy o „energii życiowej”, o jakiej lubili mówić niektórzy filozofowie. Widzimy, że Engels trzyma się ściśle gruntu nauki, nie wdając się w żadne spekulacje, nawet, gdy mąci mu to czystość klasyfikacji.

2. ROZWOJ HISTORYCZNY NAUK (1874—1875)

W latach 1874—1875 Engels zajmował się sporo dziejami nauki, o czym świadczą jego notatki zgrupowane w dziale *Z historii nauki*. W jednej z nich czytamy: „Zbadać kolejny rozwój poszczególnych gałęzi przyrodoznawstwa. Najpierw — astronomia, która już choćby ze względu na pory roku jest absolutnie konieczna dla ludów pasterskich i rolniczych. Astronomia może się rozwijać jedynie z pomocą matematyki. A zatem zajęto się również matematyką. Później... zwłaszcza w miarę powstawania miast i wielkich budowli oraz z rozwojem rzemiosł rozwinęła się mechanika”.

Następnie Engels wspomina o powstaniu fizyki i chemii, potem botaniki, zoologii, fizjologii, później geologii, wreszcie antropologii, która stanowi przejście do historii, notując: „Zbadać to szczegółowo i rozwinąć”⁶.

Nie ulega wątpliwości, że Engels, idąc śladem Saint-Simona i Comte’a, przypuszcza, że kolejność historycznego powstawania nauk odpowiada, przynajmniej w przybliżeniu, kolejności logicznej, w której je grupuje (wedle zasad, o których jeszcze będzie mowa). Nie będziemy tu dociekać,

³ K. Marks, F. Engels: *Listy wybrane*. Warszawa 1951 s. 375—376.

⁴ Ściśle biorąc jest to druga chronologicznie z notatek wchodzących do *Dialektyki przyrody*. Pierwsza — to „Büchner”, Engels miał bowiem zamiar napisać książkę krytykującą Büchnera, z zamiaru tego jednak zrezygnował.

⁵ F. Engels: *Dialektyka przyrody*. Warszawa 1952 s. 241.

⁶ Tamże s. 189—191.

o ile adekwatna jest przedstawiona tu kolejność powstawania nauk, tym bardziej, że sam Engels zamierzał jeszcze „zbadac to szczegółowo”.

W notatce *Z historii* (1874), która była pierwszym szkicem *Wstępu do Dialektyki przyrody* i poświęcona jest głównie przenikaniu dialektyki do różnych nauk, znajdujemy (bez komentarzy) następującą tabelę (jest to jedyna zresztą tabela sporządzona przez samego Engelsa):

Astronomia	Fizyka	Geologia	Fizjologia roślin	Terapeutyka
Mechanika	Chemia	Paleontologia	Fizjologia zwierząt	Diagnostyka
Matematyka		Mineralogia	Anatomia	

Mamy tu więc podział nauk na 5 grup; ich kolejność mniej więcej odpowiada odnotowanej wyżej kolejności powstawania nauk: na początku mamy astronomię, na końcu — nauki lekarskie, które można uważać za działy antropologii. Zauważymy też, że grupy trzecia i piąta zawierają nauki bardziej szczegółowe (geologiczne) lub stosowane (medyczne), których Engels w zasadniczym schemacie nie uwzględnił (prawdopodobnie dlatego, że nie uważał, by odpowiadały im odrębne formy ruchu). Być może, tabela ta miała czysto pomocnicze znaczenie. Po niej znajduje się godny odnotowania wykaz „wyłomów” w metafizycznym sposobie myślenia w obrębie nauk przyrodniczych: „Pierwszy wyłom: Kant i Laplace. Drugi: geologia i paleontologia (Lyell, powolny rozwój). Trzeci: chemia organiczna, wytwarzająca ciała organiczne i wykazująca, że prawa chemiczne stosują się do ciał żywych. Czwarty: rok 1842, mechaniczna (teoria) ciepła, Grove. Piąty: Darwin, Lamarck, komórka itd. (walka, Cuvier i Agassiz). Szósty: elementy metody porównawczej w anatomii, klimatologii (izotermy), w geografii zwierząt i roślin (ekspedycje i podróże naukowe od połowy XVIII wieku), w geografii fizycznej w ogóle (Humboldt): powiązanie materiału w całość (embriologia, Baer)”⁷.

Jak widać, Engelsa interesuje nie tylko chronologia powstawania różnych nauk, ale również chronologia przenikania do nich dialektyki. I tu mamy zbliżoną kolejność: wyłom pierwszy dotyczy astronomii, drugi — geologii (nauki pokrewnej astronomii), trzeci — chemii, czwarty — fizyki, piąty — biologii, szósty — różnych szczegółowych nauk biologicznych i geograficznych. Jedynie więc kolejność fizyki i chemii jest tu jak gdyby „odwrócona”. Chronologia ta ma charakter orientacyjny, gdyż nie we wszystkich można ustalić określoną datę (np. teoria ewolucji: Lamarck czy Darwin, chemia organiczna: Wöhler czy późniejsze syntezы substancji bardziej złożonych itp.).

3. ROZWOJ PRZYRODY ZIEMSKIEJ A FORMY RUCHU (1875—1876)

Innym jeszcze aspektem, w którym można było rozpatrywać kolejność różnych form ruchu, był aspekt dziejów samej przyrody, przede wszystkim — dziejów Ziemi. Opisuje je Engels we *Wstępie* (1875—1876).

Po opisie powstawania układów planetarnych z „wirujących, rozczarowanych mas gazowych” Engels stwierdza: „Na tak ukształtowanych poszczególnych ciałach — na słońcach, jak również na planetach i satelitach — dominuje zrazu ta forma ruchu, którą nazywamy ciepłem. O chemicznych związkach pierwiastków nie może być mowy nawet przy tej temperaturze, jaka dziś panuje na słońcu; w jakim stopniu ciepło prze-

⁷ Tamże s. 201.

kształca się w tych warunkach w elektryczność lub magnetyzm, pokaże dalsza obserwacja słońca. Że występujące na słońcu ruchy mechaniczne wynikają wyłącznie z konfliktu ciepła z ciężkością — można to już obecnie uważać za prawie pewne”.

Postulowane przez Engelsa obserwacje Słońca (i innych gwiazd) wykazały później wyraźnie wielką rolę zjawisk elektrycznych i pól magnetycznych w tych ciałach. Wiemy dziś ponadto, że ruchy mechaniczne i inne procesy w gwiazdach są uwarunkowane nie tylko „konfliktem” między ciepłem a grawitacją, ale również „konfliktem” między grawitacją a ciśnieniem promieniowania. Wróćmy jednak do tekstu Engelsa.

„W miarę ostygnięcia wysuwa się coraz bardziej na plan pierwszy wzajemne oddziaływanie fizycznych form ruchu, przechodzących jedna w drugą, aż wreszcie osiągnięty zostaje punkt, kiedy zaczyna działać powinowactwo chemiczne: obojętne dotąd chemiczne pierwiastki różnicują się..., łączą się w związki...” itd. I dalej: „Gdy wreszcie temperatura planety tak dalece się obniżyła, że przynajmniej na pokaźnej części jej powierzchni nie przekracza już granic, w których zdolne jest do życia biało, to jeśli równie pomyślnie ułożyły się inne niezbędne po temu warunki chemiczne, powstaje żywa protoplazma. Na czym polegają te niezbędne warunki, dziś jeszcze nie wiemy...”

Warto tu zwrócić uwagę na to, jak często Engels podkreśla luki w ówczesnej wiedzy, oczekując rozstrzygnięcia sprawy od przyszłego rozwoju nauki. Jakże kontrastuje ta naukowa i konsekwentnie dialektyczna postawa z postawą takich filozofów, jak Schelling czy Hegel, którzy budowali zamknięte systemy filozofii przyrody, zakładając, że wszystko najistotniejsze dotyczące procesów przyrody już zostało odkryte.

Wróćmy znów do tekstu. Engels mówi dalej o powstawaniu pierwszej komórki, pierwszych roślin i zwierząt, dalszym różnicowaniu się świata organicznego, wreszcie — o powstaniu człowieka, konkludując: „Wraz z człowiekiem wkraczamy w historię”. Dalej mowa jest o tym, że człowiek dzięki pracy czynnie przekształca przyrodę i staje się coraz bardziej świadomym twórcą historii, podczas gdy zwierzę jest jej biernym obiektem⁸.

Widzimy więc, że w dziejach przyrody ziemskiej Engels ukazuje znów tę samą w zasadzie kolejność form ruchu: z początku zachodzą ruchy mechaniczne oraz zjawiska fizyczne (cieplne i inne), później powstają związki chemiczne, jeszcze później — życie, wreszcie — społeczeństwo ludzkie.

Problemy antropogenezy Engels omawia obszerniej w znanym artykule *Rola pracy w procesie ucłowieczenia małpy*, napisanym w tymże 1876 roku (ale opublikowanym pośmiertnie dopiero w 1896 r. przez E. Bernsteina).

4. NOSNIKI FORM RUCHU. UZUPEŁNIONY SZEREG NAUK (1877—1881)

W 1876 r. Engels przerwał pracę nad *Dialektyką przyrody* i zabrał się do pisania *Anty-Dühringa*, którego kolejne rozdziały ukazały się w czasopiśmie socjal-demokratycznym „Vorwärts” w latach 1877—1878. I w tej książce jednak (zwłaszcza w rozdziałach III—VIII części pierwszej) wiele uwagi poświęca naukom przyrodniczym, kontynuując w ten sposób, a czasem podsumowując poprzednie rozważania. Jeśli chodzi

⁸ Tamże s. 18—23.

o interesujący nas w tej chwili problem, znajdujemy w *Anty-Dühringu* poważny krok naprzód. Z poszczególnymi formami ruchu materii Engels wiąże tu po raz pierwszy określone rodzaje obiektów materialnych, będące ich nośnikami.

Na początku rozdziału VII Engels stwierdza, że „na w pół tylko słuszne” jest twierdzenie Dühringa, iż od mechaniki do wrażeń i myśli sięga ciągła skala szczebli przejściowych — trzeba bowiem zwrócić uwagę również na skoki jakościowe, na Heglowską „linię węzłową stosunków miary”:

„...przejście od mechaniki ciał niebieskich do mechaniki mniejszych mas na ciele niebieskim; podobnie przejście od mechaniki mas do mechaniki molekuł, obejmującej ruchy badane przez nas w tzw. fizyce właściwej: ciepło, światło, elektryczność, magnetyzm; tak samo przejście od fizyki molekuł do fizyki atomów — chemii — odbywa się zdecydowanym skokiem, a jeszcze bardziej dotyczy to przejścia od zwykłej reakcji chemicznej do chemii białka, którą nazywamy życiem”⁹.

A więc, za nośnik ruchu mechanicznego uważa Engels „masy” (czyli mówiąc bardziej współcześnie — ciała makroskopowe), dzieląc je następnie na ciała niebieskie i „mniejsze”, za nośnik ruchów fizycznych — molekuły, ruchu chemicznego — atomy, biologicznego — białko. Wyrażenia „mechanika molekuł”, „fizyka atomów”, „chemia białka” zaznaczają przejścia od jednej nauki do drugiej.

Powyższy fragment ukazał się po raz pierwszy 9 lutego 1877 r. w „Vorwärts”. Kilka miesięcy później, 18 października 1877 r. znany chemik August Kekulé wygłosił na uniwersytecie w Bonn odczyt *Die wissenschaftliche Ziele und Leistungen der Chemie*, w którym — zapewne nic nie wiedząc o Engelsie — wypowiada myśli nader zbieżne. Określa mianowicie mechanikę jako naukę o masach¹⁰, fizykę — jako naukę o molekułach, chemię — jako naukę o atomach. Zbieżność tę podkreślił później, cytując Kekulégo, Engels w notatce O „mechanicznym” pojmowaniu przyrody¹¹.

Kekulé nie sięga jednak do biologii, Engels zaś w *Anty-Dühringu* zajmuje się nią sporo. W VIII rozdziale daje słynną definicję życia jako „sposobu istnienia ciał białkowych”, polegającego na ciągłym samoodnawianiu się chemicznych składników tych ciał¹², znów wskazuje więc na nośnik materialny.

Nieco później, w artykule *Dialektyka* (1879) Engels spojrzy na tę samą sprawę jak gdyby z odwrotnej strony. Mówi tam mianowicie, że podział dowolnego ciała na mniejsze części jest zmianą ilościową jedynie do pewnej granicy, poza którą występuje zmiana jakościowa: „masa składa się tylko z molekuł, jest jednak czymś istotnie różnym od molekuły, podobnie jak molekuła z kolei jest czymś różnym od atomu. Na tej właśnie różnicy polega odrębność mechaniki jako nauki o masach ziemskich i niebieskich od fizyki jako mechaniki molekuł i chemii jako fizyki atomów”¹³.

Mamy tu więc ten sam szereg, ale w odwrotnym porządku („szereg regresywny”, wedle wyrażenia Kedrowa). Właściwie nie całkiem ten sam, gdyż nie ma tu ciał białkowych, których oczywiście nie można uzyskać

⁹ F. Engels: *Anty-Dühring*. Warszawa 1948 s. 80.

¹⁰ Ciekawe, że Kekulé używa dla określenia ciał makroskopowych tego samego, rażącego nas dziś w tym kontekście, terminu „masy”.

¹¹ F. Engels: *Dialektyka*, jw., s. 263.

¹² F. Engels: *Anty-Dühring*, jw., s. 97.

¹³ F. Engels: *Dialektyka*, jw., s. 54—55.

za pomocą podziału innych ciał. Widzimy tu zasadniczą odmienność przejścia atom — białko od przejść masa — molekula — atom, odmienność, powodującą komplikację, którą rozważymy niżej.

Hierarchię form ruchu materii i ich nośników, do której doszedł Engels w 1877 r., można przedstawić w postaci następującej.

Nośniki	Formy ruchu	Nauki
Masy { niebieskie ziemskie	Ruch mechaniczny	Mechanika { ciał niebieskich ciał ziemskich
Molekuły	Ciepło, światło, elektryczność, magnetyzm	Fizyka („mechanika molekuł”)
Atomy	Reakcje chemiczne	Chemia („fizyka atomów”)
Ciała białkowe	Życie	Biologia („chemia białka”)

Mamy tu więc — jeśli pominąć „rozdwojenie” mechaniki — te same cztery podstawowe nauki przyrodnicze i odpowiadające im formy ruchu, co w liście z 30 maja 1873 r., ale uzupełnione o wykaz ich nośników materialnych.

Prawdopodobnie w sierpniu 1878 r. Engels sporządził szkic ogólnego planu dzieła, nad którym nadal (po zakończeniu *Anty-Dühringa*) pracował. Po trzech punktach, poświęconych wstępowi historycznemu, a także dialektyce i jej głównym prawom, następuje punkt czwarty:

„4. Związek między naukami. Matematyka, mechanika, fizyka, chemia, biologia. St. Simon (Comte) i Hegel”.

Punkt piąty z kolei zawiera 11 podpunktów, z których pięć pierwszych poświęconych jest wymienionym pięciu naukom, następne zaś — pewnym zagadnieniom szczegółowym, głównie z zakresu biologii. W ostatnim podpunkcie jest m.in. mowa o antropogenezie.

Mamy tu więc szereg pięciu nauk, zaczynający się (zgodnie zresztą z Saint-Simonem i Comte'em) od matematyki. W poprzednich wykazach matematyki nie było, co jest naturalne, zważywszy, że nie odpowiada jej żadna odrębna forma ruchu ani rodzaj obiektów materialnych. W wykazie podstawowych nauk Engels nie chce jednak teraz pomijać matematyki, chociaż wprowadza to pewną dysharmonię do jego koncepcji (jednej nauce nie odpowiada żadna forma ruchu).

Zauważmy tu, że Engels — podobnie zresztą jak inni współcześni mu filozofowie — rozpatruje matematykę jako naukę o rzeczywistości. W *Anty-Dühringu* określa ją jako naukę o „formach przestrzennych i stosunkach ilościowych” rzeczywistego świata¹⁴. W *Dialektyce przyrody* znajdujemy obszerny fragment (pierwotnie planowany jako jeden z dodatków do drugiego wydania *Anty-Dühringa*) pt. *O pierwowzorach nieskończoności matematycznej w świecie rzeczywistym*. Poświęcony on jest głównie próbie wykazania, że różniczki i całki nie są „swobodnymi twórami” ducha ludzkiego, jak sądził np. Dühring, lecz mają swe pierwowzo-

¹⁴ F. Engels: *Anty-Dühring*, jw., s. 48.

ry w przyrodzie (np. parowanie jest pierwowzorem różniczkowania). Rozważania te nie wytrzymują dziś krytyki, nie będziemy się tu jednak zajmować ich analizą, jak też samym — bardzo trudnym zresztą — problemem stosunku matematyki do rzeczywistości.

Przejdźmy teraz do problemu „drugiego końca” szeregu nauk. U Saint-Simona szereg ten kończył się na psychologii, u Comte’a — na socjologii. Engels na ogół kończy szereg form ruchu na życiu, a zatem szereg nauk — na biologii, może świadomie ograniczając się do nauk przyrodniczych. Czasem jednak sięga dalej.

We *Wstępie* czytamy: „Ale ruch materii to nie jest tylko prosty ruch mechaniczny, tylko zmiana miejsca, to jest również ciepło i światło, napięcie elektryczne i magnetyczne, chemiczne wiązanie się i rozkład, życie, a wreszcie świadomość”¹⁵.

Artykuł *Podstawowe formy ruchu* (1880 lub 1881) zaczyna się od słów: „Ruch w najogólniejszym tego słowa znaczeniu... obejmuje wszystkie zachodzące we wszechświecie procesy, poczynając od zwykłych zmian miejsca, a kończąc na myśleniu”¹⁶.

Wynikałoby stąd, że za najwyższą formę ruchu uważał Engels świadomość (myślenie). Skoro tak, to powinna odpowiadać jej dalsza nauka podstawowa. Jaka? Engels nigdzie wprost o tym nie mówi. Nauką tą może być psychologia, ewentualnie socjologia, wreszcie — historia, o której wspomina Engels („przejście do historii”), ogólnie rzecz biorąc — nauki humanistyczne. Nośnikiem materialnym świadomości jest, oczywiście, człowiek (mózg ludzki). Pamiętajmy, że Engels poświęcał uwagę antropogenezie, jako przejściu do najwyższego szczebla rozwojowego przyrody — toteż całe to uzupełnienie wydaje się naturalne.

Uzupełniony schemat Engelsowskiej klasyfikacji nauk i form ruchu wygląda zatem następująco:

Nośniki	Formy ruchu	Nauki
1. —	—	Matematyka
2. Masy	Ruch mechaniczny	Mechanika
3. Molekuły	Zjawiska fizyczne	Fizyka
4. Atomy	Reakcje chemiczne	Chemia
5. Ciała białkowe	Życie	Biologia
6. Człowiek	Świadomość	Nauki humanistyczne

W ten sposób dochodzimy znów do 6-członowej formuły Comte’a, jeśli chodzi o nauki podstawowe. Ponieważ jednak matematyce żadna forma ruchu nie odpowiada, szereg form ruchu i ich nośników składa się z 5 członów.

5. KOMPLIKACJE Z FIZYKĄ (1881—1882)

Największe kłopoty miał Engels z fizyką. Wzmogły się one w ostatnim okresie prac nad *Dialektyką przyrody*, toteż poświęcimy im obecnie nieco uwagi.

¹⁵ F. Engels: *Dialektyka*, jw., s. 24.

¹⁶ Tamże s. 59.

Jak już wiemy, zjawisk fizycznych nie uważał Engels za jedną formę ruchu materii. Przeciwnie, stale wymieniał ciepło, światło, elektryczność i magnetyzm jako odrębne formy ruchu materii. Wiąże się to ze stałym podkreśleniem przez niego, że prawo zachowania i przemiany energii dotyczy wzajemnych przejść w siebie różnych form ruchu materii (ściślej: form przedbiologicznych).

Inaczej mówiąc, fizyka jest taką szczególną nauką, która bada nie jedną, lecz kilka form ruchu materii. Dlatego też w notatce *Klasyfikacja nauk* Engels pisał, że każda nauka analizuje „poszczególną formę ruchu lub też szereg związanych ze sobą i wzajemnie w siebie przechodzących form ruchu”¹⁷.

Mąciło to nieco „czystość” klasyfikacji, ale nie było jeszcze tragedią. Poważniejsze kłopoty zaczęły się, gdy Engels zaczął się zastanawiać nad nośnikami form ruchu. I tu z fizyką był kłopot największy.

Jako nośnik zjawisk fizycznych wymienia Engels stale molekuly. Ale pewność miał jedynie co do zjawisk cieplnych. Odkrycie, że ciepło jest bezładnym ruchem molekuł, było istotnie wielkim osiągnięciem nauki, i Engels cenił je wysoko. Co się tyczy innych zjawisk fizycznych — elektryczności, magnetyzmu, światła — sprawa bynajmniej nie była wówczas jasna. Wielu fizyków tego okresu sądziło, że prąd elektryczny, emisja światła itp. — to też ruchy molekuł, ale, w przeciwieństwie do ciepła, nie postępowe, lecz obrotowe lub drgające. Nie wypowiedano się jednak na ogół w tej sprawie zdecydowanie, toteż i Engelsa trapiły wątpliwości.

W artykule *Elektryczność* (1882) czytamy, że ta forma ruchu „ciągle jeszcze tonie w głębokim mroku”, że w zakresie nauki o elektryczności mamy „niepewne błędzenie po omacku”¹⁸. Nie wiadomo w szczególności, „co mianowicie porusza się w naelektryzowanych ciałach”, „przypuszczenie, że są to jedynie drgania molekularne... okazało się niewystarczające”¹⁹. W nauce o elektryczności „pozostaje jeszcze do zrobienia” odkrycie podobne do odkrycia Daltona w chemii, które by dało badaniom „mocną podstawę”²⁰. Engels pokładał tu nadzieje w teorii eteru²¹ oraz w styku nauki o elektryczności z chemią²². Odkryciem, podobnym do Daltonowskiego, okazało się, jak wiadomo, odkrycie elektronu, które istotnie dało trwałą fundament zarówno nauce o elektryczności, jak i chemii. „Styk elektryczności i chemii” okazał się istotnie bardzo płodny. Ale to stało się już po śmierci Engelsa.

Jeszcze większe trudności nastroczały zjawiska promieniowania. Za jego nośnik uważano zwykle eter. Niektórzy uczeni zaczęli wysuwać hipotezy o podzielności eteru, jego korpuskularnej strukturze. Toteż Engels w ostatnich latach pracy nad *Dialektyką przyrody* zaczął również, choć z zastrzeżeniami, wspominać o „cząstkach eteru”.

W artykule *Podstawowe formy ruchu* pisze: „Wszelki ruch związany jest z jakimś przesunięciem — zmianą położenia ciał niebieskich, mas ziemskich, molekuł, atomów czy też cząstek eteru”.

Następnie mówi o szeregu tworów materialnych, „poczynając od

¹⁷ Tamże s. 261.

¹⁸ Tamże s. 109—110.

¹⁹ Tamże s. 115.

²⁰ Tamże s. 110.

²¹ Tamże s. 115.

²² Tamże s. 170.

gwiazdy, a kończąc na atomie, a nawet na cząstce eteru, jeżeli uznamy jego istnienie”²³.

Należy zauważyć, że mamy tu nowy „szereg regresywny” od gwiazdy do hipotetycznej cząstki eteru. Oczywiście, nie ma tu miejsca na białko, toteż szereg jest „abiologiczny” (znow wykorzystuję termin Kiedrowa). Można go przedstawić w postaci następującej tabeli (ograniczamy się tu do samych nośników):

1. Ciała niebieskie
2. Masy ziemskie
3. Molekuły
4. Atomy
5. Cząstki eteru

W artykule *Ciepło* (1881 lub 1882) Engels pisze wprost, że określając fizykę jako mechanikę molekuł, zdawał sobie sprawę, że „zwrot ten bynajmniej nie obejmuje całej dziedziny fizyki współczesnej. Przeciwnie. Drgania eteru, za których przewodnictwem przenoszą się zjawiska światła i ciepła promienistego, z pewnością nie są ruchami molekularnymi...”²⁴ (1, s. 105). Dalej Engels usprawiedliwia swój zwrot tym, że wszelkie skutki promieniowania (załamanie światła, polaryzacja itp.) uwarunkowane są budową molekularną ciał. Potem następuje uwaga niezwykle interesująca: musimy mówić o ruchach molekularnych „dopóki tak mało wiemy o eterze. Kiedy jednak posuniemy się o tyle naprzód, że będziemy mogli skonstruować mechanikę eteru, to niewątpliwie mechanika ta obejmie wiele rzeczy, które dziś z konieczności zalicza się do fizyki”²⁵.

Engels przewidywał więc powstanie nowej nauki, którą nazywał „mechaniką eteru”, sądząc, że będzie to nauka odmienna od fizyki. Jak widać, chciał nadal fizykę traktować jako naukę o molekułach, przedmiotem zaś nowej nauki miały być „cząstki eteru”, mniejsze od atomów. W pewnym więc sensie nauka ta znajdowałaby się dalej niż chemia, będąca nauką o atomach. Nauka taka istotnie powstała później, a nawet nie jedna. Rolę „cząstek eteru” odgrywają dziś z jednej strony, fotony, z drugiej zaś — elektrony i inne cząstki subatomowe. Powstała teoria pola, mechanika kwantowa, teoria cząstek elementarnych. Wszystkie te gałęzie nauki zalicza się jednak nadal do fizyki.

Hipoteza cząstek eteru i przewidywanie powstania nowej nauki komplikowały Engelsowi dotychczasową klasyfikację, a nawet stawiły ją pod znakiem zapytania. Niewiadomo było, w jakim stosunku pozostają do siebie fizyka i chemia, czy po chemii ma następować biologia czy też... mechanika eteru. Moment więc był dramatyczny. Jak pisze Kiedrow, ostatnie stadium opracowania przez Engelsa problemu klasyfikacji nauk „zawierało w sobie zarodek swej własnej zasadniczej przebudowy (k o r i e n n o j ł o m k i)”²⁶.

ANALIZA KLASYFIKACJI ENGELSOWSKIEJ

Zastanówmy się teraz, jakimi zasadami kierował się Engels w klasyfikacji form ruchu i odpowiadających im nauk.

Były to przede wszystkim zasady przejęte od Comte’a i Saint-Simona:

²³ Tamże s. 60.

²⁴ Tamże s. 105.

²⁵ Tamże.

²⁶ B. Kiedrow: *Klasyfikacja*, jw., s. 349.

malejąca ogólność nauk, ich wzrastająca złożoność, w związku z tym ich malejąca niezależność (tzn. zależność każdej kolejnej nauki od poprzednich), wreszcie — ich kolejność historyczna i dydaktyczna. Była to następnie przejęta od Hegla zasada rozwoju rzeczywistości, a także związana z nią (ale już własna) zasada wzrastającej złożoności odpowiednich obiektów materialnych (nośników form ruchu).

Jak się wydaje, zasada historycznej (nie mówiąc już o dydaktycznej) kolejności nauk nie miała — w przeciwieństwie do zasady opartej na rozwoju przyrody — zasadniczego znaczenia dla Engelsa. Zawsze przecież można było powiedzieć, że ewentualne odstępstwa od ustalonego na podstawie innych zasad porządku są tu zwarunkowane różnymi czynnikami przypadkowymi, w jakie obfituje skomplikowany proces rozwoju świadomości społecznej.

Zasady wzrastającej złożoności nauk nie będziemy rozpatrywać osobno, gdyż jest ona najmniej jasna. W pewnym sensie istotnie biologia i nauki społeczne mają do rozwiązania bardziej skomplikowane problemy niż fizyka, mimo to trudno byłoby uznać, że fizyka jest nauką „prostsza” niż biologia czy socjologia. Jedno jest niewątpliwe. Nauki „wyższe” są w tym sensie bardziej złożone od „niższych”, że zakładają ich znajomość, w tej czy innej mierze muszą się na nich opierać. Wzrastająca złożoność nauk redukuje się więc do ich wzrastającej zależności (malejącej niezależności).

Pozostają zatem cztery zasady, które rozpatrzmy w następującej kolejności: 1. zasada wzrastającej zależności nauk, 2. zasada malejącej ogólności, 3. zasada rozwoju przyrody, 4. zasada wzrastającej złożoności nośników.

Zobaczmy, jak wygląda uporządkowanie nauk zgodnie z każdą z tych zasad.

1. ZASADA WZRASTAJĄCEJ ZALEŻNOŚCI NAUK

Tutaj kolejność wszystkich sześciu nauk z „encyklopedycznej formuły” Comte’a nie budzi wątpliwości.

M a t e m a t y k a jest nauką „niezależną” w tym sensie, że jej rozwijanie nie wymaga znajomości innych nauk. Ścisłej mówiąc, wymaga znajomości logiki, tej nauki jednak ani Comte, ani Engels w swych klasyfikacjach nie wyodrębniają. Możemy więc na pierwszym miejscu postawić matematykę wraz z logiką.

M e c h a n i k a²⁷ jest od czasów Galileusza i Newtona najbardziej zmatematyzowaną spośród nauk o przyrodzie, toteż oczywiście jej rozwijanie wymaga znajomości matematyki.

F i z y k a musi się opierać zarówno na matematyce, jak i (przynajmniej w pewnych swych działach) na mechanice.

C h e m i a jest zależna od fizyki (a więc również matematyki i mechaniki). Dziś jest to jeszcze znacznie bardziej widoczne niż w XIX stuleciu.

B i o l o g i a opiera się na chemii, a także wszystkich poprzednich naukach. Dziś jest to sprawą oczywistą: biochemia, biofizyka, biologia molekularna stają się coraz bardziej czołowymi działami nauk biologicz-

²⁷ Dziś mechanika jest uważana za część fizyki, w XIX w. jednak była jeszcze częstokroć traktowana jako odrębna nauka.

nych. Nie było to bynajmniej tak oczywiste za czasów Engelsa, a tym bardziej Comte'a i Saint-Simona — tym bardziej należy cenić ich dalekowzroczność.

Wreszcie, nauki humanistyczne coraz bardziej wykorzystują dane innych nauk, od matematyki poczynając, a na biologii kończąc. Jest to oczywiste w odniesieniu do psychologii, która jest dziś częściowo nauką przyrodniczą, gdyż opiera się w dużej mierze na fizjologii i cybernetyce. Mniej oczywiste jest to w odniesieniu do socjologii czy nauk historycznych; niektórzy filozofowie traktują je jako nauki zasadniczo odmienne od przyrodniczych, operujące całkiem innymi metodami — jest to jednak pogląd coraz bardziej anachroniczny. Zarówno przenikanie matematyki do socjologii, jak i coraz szersze uwzględnianie przez nią danych antropologii biologicznej — to dziś fakty niewątpliwe. I tu więc, wymienieni myśliciele XIX-wieczni święcą triumf.

2. ZASADA MALEJĄCEJ OGÓLNOŚCI NAUK

Tutaj sprawa się komplikuje. Co należy rozumieć przez stopień ogólności nauki? Nasuwa się odpowiedź: zakres jej praw (ściślej: sumę teorii-mnogościową zakresów jej praw). Ale możliwe są co najmniej dwie interpretacje tego pojęcia.

1) Przez zakres prawa można rozumieć zbiór przedmiotów, dla których prawo jest nieustopienione.

2) Przez zakres prawa możemy rozumieć zbiór procesów (ruchów), dla których prawo jest nieustopienione. Kryterium to nie pokrywa się z poprzednim, gdyż ten sam przedmiot może brać udział w różnych procesach, i tylko w niektórych z nich mogą obowiązywać prawa jakiejś nauki.

Będziemy w dalszym ciągu mówili o ogólności w sensie 1) i ogólności w sensie 2).

W sensie 1) stopień ogólności matematyki, mechaniki i fizyki jest jednakowy, przynajmniej jeśli chodzi o makroświat. Wszystkie ciała podlegają prawom mechaniki, skoro się poruszają, wszystkie też podlegają prawom termodynamiki, skoro zachodzą w nich procesy termiczne, prawom elektrostatyki, skoro mają jakiś ładunek elektryczny itp. Jedynie mikroobiekty nie podlegają, jak dziś wiemy, prawom mechaniki klasycznej, podlegają zaś ogólnym prawom fizyki — tu więc sytuacja się „odwraca”: fizyka okazuje się ogólniejsza od mechaniki. Pozostańmy jednak na razie przy fizyce XIX-wiecznej. Oczywiście, ten sam — najszerszy — zakres ma matematyka, jeśli uznamy ją za naukę o świecie.

Nieco węższy zakres ma chemia. Już za czasów Engelsa było wiadomo, że w gwiazdach nie zachodzą procesy chemiczne, gdyż temperatura jest tam za wysoka. Dziś wiemy, że gwiazdy składają się nie z atomów, lecz z plazmy (osobno poruszających się jąder atomowych i elektronów, ewentualnie innych cząstek), to samo dotyczy zresztą wszelkiej materii w dostatecznie wysokiej temperaturze (np. płomienia). Inaczej mówiąc, prawa chemii są nieustopienione jedynie w ciałach składających się z atomów.

Jeszcze węższy zakres ma, oczywiście, biologia, której prawa obowiązują jedynie w żywych organizmach. Wreszcie, najwęższy — nauki o człowieku, w szczególności nauki humanistyczne.

A więc, z punktu widzenia ogólności w sensie 1) otrzymujemy następujące uporządkowanie nauk:

1. Matematyka, mechanika, fizyka
2. Chemia
3. Biologia
4. Nauki o człowieku

Przejdźmy do ogólności w sensie 2). Twierdzenia matematyki obowiązują nie tylko wszystkie ciała, ale i wszystkie formy ruchu. Dodajemy arytmetycznie zarówno masy, jak i ilości ciepła, ładunki elektryczne, naboje magnetyczne — w ogóle wszelkie wielkości skalarne. Inne reguły obowiązują przy działaniach na wektorach czy tensorach, wszakże i te reguły należą do matematyki. Matematyka jest więc nauką najogólniejszą i w sensie 2).

Bardziej dyskusyjna jest zapewne sprawa mechaniki. Czy wszystkie procesy podlegają jej prawom? Dziś wiemy, że tak nie jest. Jeśli wszakże za Engelsem przyjmiemy, że ruch mechaniczny jest nieodłącznym składnikiem każdej formy ruchu, możemy uznać, że mechanika ma ten sam, co matematyka, stopień ogólności również w sensie 2) (przeprowadzamy wciąż analizę klasyfikacji Engelsowskiej, a nie jej uwspółcześnionych wersji).

A jak ma się rzecz z fizyką (oczywiście, nadal nie włączamy do niej mechaniki)? Ruch molekuł czy atomów podlega zarówno prawom mechaniki, jak i fizyki (termodynamiki). Inaczej wygląda sprawa z ruchem ciał makroskopowych. Co prawda każde takie ciało, w tej liczbie planeta czy gwiazda, ma zawsze nie tylko parametry mechaniczne, ale również termiczne, elektryczne i in., jednakże ruch ciała makroskopowego jako całości np. ruch planety wokół Słońca, podlega tylko prawom mechaniki, prawom fizyki zaś podlegają rozmaite ruchy wewnątrz planety (oddziaływanie na nią promieniowania Słońca, jego pola magnetycznego itp.). To chyba miał na myśli Engels (a także Kekulé i inni), mówiąc, że „masy” podlegają prawom mechaniki, a nie fizyki. Wypada więc, że ogólność w sensie 2) fizyki jest mniejsza niż mechaniki.

Procesy chemiczne podlegają zarówno prawom mechaniki (przesunięcia atomów), jak i prawom fizyki, np. termodynamiki (gdyż każda reakcja chemiczna związana jest z pochłanianiem lub wydzielaniem ciepła). Procesy fizyki nie podlegają jednak prawom chemii. Ogólność chemii w sensie 2) jest więc mniejsza niż fizyki.

Jeszcze mniejsza jest oczywiście ogólność biologii, a tym bardziej nauk o człowieku.

Otrzymujemy zatem następujące uporządkowanie nauk z punktu widzenia malejącej ogólności w sensie 2):

1. Matematyka, mechanika
2. Fizyka
3. Chemia
4. Biologia
5. Nauki o człowieku

3. ZASADA ROZWOJU PRZYRODY

Teraz chodzi o kolejne szczeble rozwoju przyrody, czyli o to, w jakiej kolejności powstawały poszczególne obiekty materialne oraz formy ruchu, których obiekty te są nośnikami. Zgodnie z tą kolejnością będziemy też szeregować nauki, badające te formy ruchu.

Matematyki nie będziemy teraz brać pod uwagę, gdyż nie odpowiada jej żadna forma ruchu ani klasa obiektów materialnych.

Zakładamy — jak i Engels — że układ słoneczny powstał z rozżarzonej mgławicy; wprowadzimy jednak pewne uzupełnienia, niewątpliwe z punktu widzenia współczesnej nauki.

Zarówno pierwotna wirująca mgławica, jak i powstające z niej Słońce i rozżarzone jeszcze planety, znajdowały się w ruchu mechanicznym. Zarazem zachodziły w nich rozmaite procesy termiczne, elektromagnetyczne i in. Nośnikami tych procesów były rozmaite cząstki elementarne (elektrony, fotony itp.), nie istniały zaś jeszcze — o czym Engels wiedzieć nie mógł — atomy i molekuly. Gdy temperatura odpowiednio zmalała, powstały atomy, które zaczęły się następnie łączyć w molekuly — innymi słowy zaczęły się reakcje chemiczne. W miarę dalszego stygnięcia Ziemi pojawiły się na niej substancje organiczne, następnie — białko, a wraz z nim życie. Najpóźniej pojawia się człowiek i procesy społeczne.

A zatem, z punktu widzenia zasady rozwoju przyrody otrzymujemy następujący ciąg nośników, form ruchu i nauk.

Nośniki	Formy ruchu	Nauki
1. Ciała niebieskie, cząstki element.	Mechaniczny, fizyczny	Mechanika, fizyka
2. Atomy	Reakcje chemiczne	Chemia
3. Ciała białkowe	Życie	Biologia
4. Człowiek	Świadomość (procesy społeczne)	Nauki humanistyczne

4. ZASADA WZRATAJĄCEJ ZŁOŻONOŚCI NOŚNIKÓW

Naturalne jest założenie, że w trakcie rozwoju powstają obiekty coraz bardziej złożone. Tak też sądził Engels, podobnie zresztą, jak i wszyscy chyba filozofowie i uczeni, którzy zajmowali się problemami rozwoju przyrody. Okazało się jednak, że sprawa nie jest tak prosta, jak wydawałoby się *a priori*: ciąg szczebli rozwojowych nie zawsze pokrywa się z ciągiem wzrastającej złożoności. Stąd też problemy, które — jak stwierdziliśmy — komplikowały dalsze prace Engelsa, stawiając na porządku dziennym sprawę przebudowy całej klasyfikacji.

Rozpatrując obiekty znane Engelsowi, możemy ułożyć następujący ciąg nośników o wzrastającej złożoności (Engelsowski termin „masy” zastępujemy bardziej adekwatnym „makrociała”).

1. Atomy
2. Molekuly
3. Makrociała

Oczywiście, mogliśmy ten szereg przedłużyć, z jednej strony wprowadzając „cząstki etera”, z drugiej zaś wyodrębniając — jak to uczynił Engels w jednej z notatek z 1885 r. — „masy ziemskie”, planety, układy planet i inne układy badane przez astronomię. Nie jest to jednak w tej chwili istotne.

Jakie kryterium „wzrastającej złożoności” zostało tu użyte? Wymienione trzy klasy obiektów są uszeregowane wedle wzrastających rozmia-

rów. Poza tym każdy z obiektów kolejnego szczebla jest układem, składającym się z obiektów poprzedniego szczebla. Ta sama relacja występuje zresztą we wspomnianym ciągu astronomicznym — tylko cząstki eteru są wymieniane przez Engelsa przed atomami wyłącznie na podstawie ich domniemych rozmiarów; jeśli jednak zastąpimy je przez cząstki elementarne, kryterium relacji element — układ będzie spełnione i tu.

Wyżej przedstawiliśmy ciąg abiologiczny. Istnieje jednak również inny ciąg, który można nazwać biologicznym. Oto on:

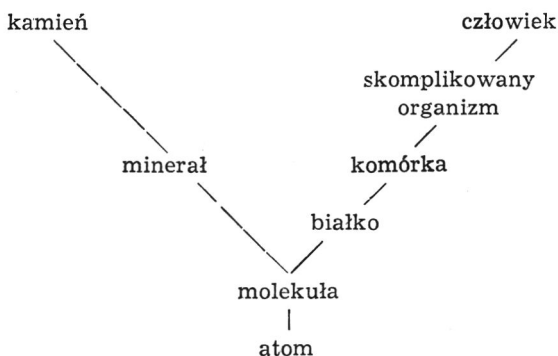
1. Atomy
2. Molekuły białka (i składające się nich organizmy)
3. Człowiek

Można ten ciąg wydłużyć, rozpatrując rozmaite elementy składowe organizmu (komórki, tkanki, narządy) lub też populacje organizmów. Na razie jednak pozostanmy przy stwierdzeniu faktu istnienia dwóch ciągów — abiologicznego i biologicznego, których nie da się ułożyć w jeden ciąg, jak to było we wszystkich poprzednich wypadkach. Stąd konieczność wspomnianej już przebudowy całego schematu klasyfikacyjnego.

5. SCHEMAT SYNTETYCZNY (PRZEBUDOWA KLASYFIKACJI ENGELSOWSKIEJ)

Aby zjednoczyć oba szeregi — abiologiczny i biologiczny — w jednym schemacie klasyfikacyjnym, trzeba przejść od ciągów jednowymiarowych do rozgałęzionego schematu dwuwymiarowego. Można tu wykorzystać wysuniętą przez Kiedrowa ideę „rozdwójenia” rozwoju przyrody na dwie „gałęzie” — przyrody martwej i żywej.

Engels zauważył w pewnym miejscu, że tak krańcowo różne rzeczy, jak meteoryt i człowiek, mogą być połączone szeregiem innych przedmiotów i procesów²⁸, Kiedrow próbuje odtworzyć hipotetycznie wyobrażenia Engelsa, dając następujący schemat, przedstawiający drogę od atomu do kamienia z jednej, a do człowieka z drugiej strony²⁹.

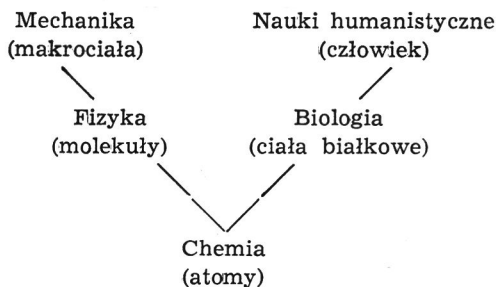


Mamy tu ideę przedstawienia dwu szeregów w jednym dwuwymiarowym wykresie. Stosując tę ideę, można przedstawić Engelsowską kla-

²⁸ F. Engels: *Dialektyka*, jw., s. 243.

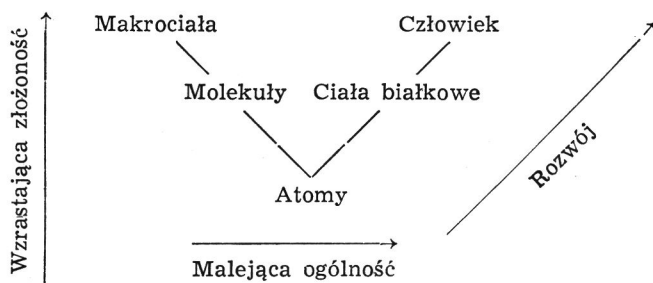
²⁹ Podajemy tu schemat z 1947 r. W 1961 r. Kiedrow go uzupełnił, dodając na dole hipotetyczne „cząstki eteru”. Por. B. Kiedrow: *Klasyfikacja*, jw., s. 360.

syfikację nauk w postaci następującego schematu (w nawiasach podajemy nośniki odnośnych form ruchu, pomijając same formy ruchu):



W schemacie tym, dzięki dwóm wymiarom, można było zjednoczyć rozmaite zasady. Idąc w kierunku poziomym, z lewa na prawo, przebiegamy pięcioczłonowy (bez matematyki) ciąg nauk Comte'a — Engelsa wedle zasady wzrastającej zależności i malejącej ogólności. Idąc w kierunku pionowym, z dołu do góry, poruszamy się zgodnie z zasadą wzrastającej złożoności nośników, wzdłuż dwóch rozchodzących się ciągów trójczłonowych. Wreszcie, idąc w kierunku skośnym, od dołu z lewa do góry na prawo, śledzimy kierunek rozwoju przyrody;

Przedstawiamy to wszystko za pomocą strzałek na schemacie ograniczającym się dla prostoty do odnośników.



*

Rozwój nauki w XX wieku wymaga wprowadzenia do klasyfikacji Engelsowskiej wielu poprawek, które też proponowali rozmaici filozofowie przyrodoznawstwa w ZSRR i innych krajach. Niektóre z tych poprawek są niewątpliwie, np. wprowadzenie cząstek subatomowych (jąder atomowych, cząstek elementarnych) i ich ruchu jako w pewnym sensie najbardziej elementarnego (trzeba w tym celu uzupełnić przedstawione schematy „od dołu”) czy dodanie do białek kwasów nukleinowych jako nośników życia. Poza tym wyłoniło się sporo spraw dyskusyjnych, jak stosunek chemii do fizyki, problem istnienia odrębnej mechanicznej formy ruchu, ewentualne wprowadzanie procesów geologicznych i astronomicznych, problem „najwyższej” formy ruchu itp. Są to sprawy interesujące, ich omówienie nie mieści się jednak w niniejszym artykule.

КЛАССИФИКАЦИЯ ФОРМ ДВИЖЕНИЯ МАТЕРИИ И ОСНОВНЫХ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК ФРИДРИХА ЭНГЕЛЬСА

На основании анализа *Диалектики природы* и личной переписки Энгельса, а также используя результаты исследований Б. М. Кедрова (но не всегда соглашаясь с ними), автор выделяет пять этапов работы Энгельса над классификацией форм движения и естественных наук. Предмет его заинтересованности на отдельных этапах и достигнутые результаты можно кратко представить следующим образом:

1. Формы движения материи и соответствующие им 4 науки (1873—74)
2. Историческое развитие наук (1874—75)
3. Развитие природы на земле и формы движения (1875—76)
4. Носители форм движения. Дополнение ряда наук (1877—81)
5. Осложнения с физикой (1881—82).

Основные 4 науки, которые Энгельс принял во внимание — это механика, физика, химия, биология. Каждой из них соответствует форма движения материи — одна или например в физике — несколько. Позднее Энгельс присоединяет к числу наук сначала математику (которая не имеет формы движения), а к формам движения — сознание (мышление), не упоминая о соответствующей ему науке.

Анализ классификации Энгельса приводит к заключению, что она основана на следующих принципах: 1. Возрастающая зависимость наук, 2. Их уменьшающаяся общность, 3. Развитие природы, 4. Возрастающая сложность носителей форм движения. Основанные на этих принципах ряды наук (форм движения, носителей) не полностью совпадают. Одновременно учесть все принципы можно только с помощью разветвленной схемы с двумя измерениями (ветвь неживой природы и ветвь живой природы). Развитие науки в XX веке требует введения в эту схему многих поправок и дополнений.

FREDERIC ENGELS' CLASSIFICATION OF THE FORMS OF MOTION OF MATTER AND OF THE ELEMENTARY NATURAL SCIENCES

The author distinguishes five stages in Engels' work on the classification of the forms of motion and of natural sciences. To establish these five stages the author analyzed Engels' *Dialectics of Nature* and his correspondence, he also made use of B. M. Kedrov's research, though he not always agreed with its results. The subjects of Engels' interest in the individual stages and the results he gained can be presented thus, in short:

1. The forms of motion of matter and the four sciences corresponding to them (1873—74),
2. The historic development of sciences (1874—75),
3. The development of the earth's nature and the forms of motion (1875—76),
4. Bearers of forms of motion. Supplementing the row of sciences (1877—81),
5. Complications with physics (1881—82).

The main four natural sciences, Engels was preoccupied with, were mechanics, physics, chemistry, biology. A form of motion of matter corresponds to each of them — either one, two or a few, as in the case of physics. Later Engels added mathematics to the beginning of his row of sciences (to which no form of motion corresponds), and to the row of forms of motion he added consciousness (thinking) but did not mention which science it corresponds to.

An analysis of Engels' classification leads one to the conclusion that it is based on the following rules: 1. the increasing dependence between sciences,

2. their diminishing general character, 3. the course of the development of nature, 4. the increasing complexity of bearers of motion forms. The sequences of sciences (forms of motion, bearers), based on these rules, are not completely conterminous. It is only possible to take into consideration all the presuppositions at the same time in a compound two-dimensional structure (the branch of inanimate nature and the branch of animated nature). The development of science in the 20th century makes it necessary to introduce a number of corrections and completions to this structure.