

Kiedrow, Bonifatij M.

Droga geniusza - drogą myśli ludzkiej : w stulecie urodzin Ernesta Rutherforda

Kwartalnik Historii Nauki i Techniki 17/2, 219-226

1972

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.



Bonifacij M. Kiedrow

DROGA GENIUSZA — DROGĄ MYŚLI LUDZKIEJ

(W stulecie urodzin Ernesta Rutherforda)*

Historia poznania ludzkiego zna wiele zjawisk zadziwiających. Jednym z nich, przyciągającym uwagę nie tylko historyka nauki, ale także psychologa i filozofa, jest zdumiewająca zbieżność drogi kształtowania się i rozwoju genialnej osobowości uczonego z drogą, którą przebywała myśl ludzka na przestrzeni całej historii ludzkości. Jaskrawym przykładem takiej zbieżności jest twórczość wielkiego fizyka angielskiego, twórcy fizyki jądrowej, Ernesta Rutherforda, którego stulecie urodzin obchodziliśmy 30 sierpnia 1971 r.

I

W swoim zaraniu nauka miała głównie charakter filozofii przyrody: brakujące ogniwa naukowej eksplikacji obserwowanych zjawisk, a nawet same wiadomości o takich zjawiskach zastępowała spekulatywną refleksją. Tak właśnie działo się np. w fizyce i chemii. Można to doskonale prześledzić w historii teorii atomistycznej i doktryny o żywiołach jako pierwiastkowych składnikach materii. Starożytni myśliciele greccy rozwijali atomistyczną teorię budowy materii, a filozofowie przyrody od Empedoklesa do Arystotelesa wypracowali doktrynę o czterech elementach, która stała się pierwowzorem późniejszych poglądów na pierwiastki chemiczne, zwłaszcza na cztery pierwiastki organogeniczne, których związki zaczęła w XIX w. badać i syntetyzować chemia organiczna.

Wszakże ani chemia, ani fizyka nie mogły powstać jako samodzielne gałęzie nauk przyrodniczych, dopóki nie nauczyły się oddzielać faktów od domysłów i zmyśleń, czyli od tego wszytkiego, co wniosła filozofia przyrody. Bez dokładnie sprawdzonych, dowiedzionych i w tym sensie ustalonych faktów nie mogła ulkonstytuować się żadna nauka. Dlatego też i w chemii, badającej budowę substancyj, w XVII i XVIII w. wysunęło się na plan pierwszy zadanie natury czysto empirycznej: musiała ona nauczyć się wyodrębniać i oczyszczać substancje, rozkładać je na części składowe, doprowadzając rozkład do ostatecznych granic, czyli do pierwiastków chemicznych. I dopiero, gdy nagromadzono dostateczny materiał empiryczny dotyczący składu różnych substancji, można było przystąpić do jego teoretycznego objaśniania i uogólniania. Osiągnięto to w teorii budowy materii.

Już w połowie XVIII w. Lomonosow formułował, w formie hipotez, poglądy atomistyczne, ale nie miały one jeszcze oparcia w solidnym

* Artykuł akademika B. M. Kiedrowa, dyrektora Instytutu Historii Przyrodoznawstwa i Techniki AN ZSRR, tłumaczył z rosyjskiego Tadeusz Zabłudowski. (Przypis redakcji).

materiale empirycznym. Dopiero na początku XIX w. Dalton stworzył atomistykę chemiczną jako teorię tłumaczącą zjawiska chemiczne i wewnętrzną budowę materii.

Teoria ta rozwijała się szybko i na jej podstawie zaczęto syntetyzować nowe substancje, szczególnie w dziedzinie chemii organicznej, z której osiągnięciami wiąże się powstanie produkcji barwników anilinowych oraz przemysłu farmaceutycznego i perfumeryjnego. Wytwarzano teraz sztucznie nie tylko substancje istniejące w przyrodzie, lecz również takie, których obecności w przyrodzie nie stwierdzono. Był to wyższy poziom rozwoju chemii niż poprzedni, na którym znano tylko substancje istniejące w przyrodzie.

Wreszcie, gdy Mendelejew odkrył prawo okresowości pierwiastków chemicznych i przewidział istnienie nie znanych jeszcze wówczas pierwiastków (1869—1871) i gdy te pierwiastki rzeczywiście odkryto (1875—1886), osiągnęła chemia jako nauka o budowie substancyj najwyższe stadium swego rozwoju. W tym stadium występuje funkcja prognostyczna nauki.

Tak więc na przykładzie chemii możemy się przekonać, że droga rozwoju poznania ludzkiego przebiega przez: stadium filozofii przyrody (wysuwanie idei ogólnych), stadium empiryczne (gromadzenie faktów), stadium teoretyczne (objaśnianie obserwowanych zjawisk), stadium odkrywania tego, co istnieje w przyrodzie, i wreszcie stadium formułowania weryfikowalnych prognoz, które następnie znajdują potwierdzenie.

Idee zrodzone w zaraniu myśli naukowej, w czasach panowania filozofii przyrody, nie poszły w zapomnienie, lecz zachowały się w dalszym ruchu myśli ludzkiej i przyoblekły się w ciało danych naukowych, stając się podstawą naukowych badań i odkryć, hipotez i teorii. Idea atomizmu nie zanikła z chwilą, gdy zarzucono spekulatywno-filozoficzne podejście do przyrody i jej poznania, lecz odradzała się raz po raz, aż w pracach Daltona stała się hipotezą chemiczną, a następnie, w miarę sukcesów praktycznych, wzniosła się do wyżyn teorii naukowej. Znaczy to, że nie wolno przekreślać wszystkiego, co jest związane ze stadium spekulatywno-filozoficznym w rozwoju nauki, lecz że i tu dostrzegać trzeba ciągłość rozwojową. Z tego punktu widzenia przyjrzyjmy się teraz twórczości Rutherforda.

II

W 1891 r., u progu swej działalności naukowej, Rutherford jako 20-letni student wygłosił na uniwersytecie, którego był słuchaczem, referat o ewolucji materii. W tym referacie wypowiedział myśli o podzielności atomów i ich złożonej budowie, wysuwając przypuszczenie, że składają się one z jakichś cząstek bardziej elementarnych. Była to w gruncie rzeczy idea spekulatywna w rodzaju tych, którymi operowała filozofia przyrody. W tym czasie bowiem nie posiadano jeszcze żadnych bezpośrednich danych eksperymentalnych, które by ją uzasadniały, jakkolwiek idea o złożonej budowie atomów i zmienności pierwiastków unosiła się już w powietrzu. Referat młodego studenta spotkał się z ironicznymi uwagami i sprzeciwem słuchaczy. Rutherford nie dał jednak speszyc. Wierzył w słuszność swej idei, ale uświadomił sobie, że w nauce przekonać można tylko realnymi dowodami i że trzeba szukać solidnej podstawy, by móc obronić ideę tak rewolucyjną, jak idea zmienności

pierwiastków i rozszczepialności atomów. Gdy prześledzimy całą jego późniejszą działalność naukową i jego wielkie odkrycia, przekonamy się że wszystkie one w istocie zmierzały do tego, by wykazać słusność tej właśnie idei. Idea ta, odkad w młodości opanowała jego umysł, była mu do końca życia gwiazdą przewodnią. Podobnie atomistyka Leukippa i Demokryta, zrodzona jako spekulatywny domysł filozofów przyrody, towarzyszyła chemikom przez wiele stuleci aż do naszych czasów.

Ale tak, jak w rozwoju chemii, tak też w działalności Rutherforda nastąpił z kolei okres, w którym coraz dobitniej rysowała się konieczność odwołania się do faktów, konieczność zbierania ich i sprawdzania, a następnie interpretowania.

Pod sam koniec XIX w. fakty takie, potwierdzające złożoną budowę i podzielność atomów, zaczęły sypać się jak z rogu obfitości, przy czym wszystkie wykazywały tendencję do przenikania dalej niż poprzednio w głąb materii, substancji. W roku 1895 Roentgen odkrył promienie X, którym nadano później jego imię. W rok później Becquerel odkrył zjawisko promieniotwórczości, które długo jeszcze pozostawało nie wyjaśnione. W 1897 r. Thomson odkrył elektron jako cząstkę wchodzącą w skład atomów wszelkich pierwiastków, a w ciągu następnych dwóch lat Maria Skłodowska-Curie odkryła polon i wespół z Piotrem Curie — rad. Niezwykle, cudowne własności radu emanującego nieograniczone, zdawałoby się, ilości energii wewnętrznej stały się źródłem wielu fałszywych hipotez — m. in. hipotezy o zniszczalności materii i o przemianie jej w energię i hipotezy o powstawaniu energii z niczego. Do hipotez takich skłaniał fakt, że rad, jak się okazało, był nosicielem własności promieniotwórczych w dużo większym stopniu aniżeli sole uranu, w których własności te wykryto wcześniej.

Rozstrzygające znaczenie w nauce ma nie sam nowy fakt, nowo zaobserwowane zjawisko, lecz jego interpretacja teoretyczna, czyli rozumienie jego istoty. Na takiej interpretacji nowych danych empirycznych polega właśnie prawdziwe odkrycie naukowe.

Już w XVII w. Hook dostrzegł komórkę w tkance roślinnej, obserwując jej budowę za pomocą mikroskopu, nie zrozumiał jednak znaczenia komórki, nie zdołał wyjaśnić jej roli w życiu organizmów żywych i dlatego nie mógł jej odkryć. Odkryli ją w końcu lat 30-tych XIX w. Schleiden i Schwann, twórcy teorii komórkowej — pierwszego z trzech wielkich odkryć w przyrodznawstwie XIX w., o których pisał Engels.

Podobnie w końcu XVIII w. Anglik Priestley i Szwed Scheele pierwsi zaobserwowali nowe ciało — gaz, podtrzymujący spalanie; nie zrozumieli jednak jego znaczenia próbując wytłumaczyć jego naturę zgodnie ze starą teorią flogistonową. Nie mogli przeto dokonać przewrotu w chemii, jakim byłoby obalenie tej fałszywej teorii. Lavoisier natomiast dał właściwą interpretację teoretyczną tego zjawiska, dowiódł, że tym nowym gazem jest tlen, całkowicie obalając w ten sposób tradycyjne wyobrażenie o flogistonie. Jak pisał Engels w przedmowie do II tomu *Kapitału* Marksa, w gruncie rzeczy odkrył tlen właśnie Lavoisier, a nie tamci dwaj uczeni, którzy tylko opisali jego własności, obserwując je empirycznie, lecz nie zdając sobie sprawy, co mają przed sobą. Podobnie było z badaniem promieniotwórczości, gdy Rutherford i Soddy wysunęły śmiałą hipotezę, że promieniotwórczość jest samorzutnym procesem rozpadu pierwiastków, że jeden pierwiastek — rad — rozpada się i przemienia w dwa inne, różne od niego pierwiastki — hel i emanację ra-

du. Zweryfikowali swoją hipotezę następująco: rozumowali, że jeżeli rad (ciężar atomowy 226) rozpada się na swoją emanację i hel (cząstki α o ciężarze atomowym 4), w takim razie ciężar atomowej emanacji powinien wynosić: $226 - 4 = 222$. Co się też potwierdziło. Słuszności swoich poglądów potrafili dowieść za pomocą precyzyjnego eksperymentu i wkrótce hipoteza ich stała się pierwszą prawdziwie naukową teorią rozpadu promieniotwórczego.

Później Rutherford pisał, że „idei niezmienności atomów zadany został dotkliwy cios, kiedy w 1902 r. stwierdzono, że atomy dwóch dobrze znanych pierwiastków — uranu i toru — przechodzą autentyczny, jakkolwiek bardzo powolny, proces samorzutnej przemiany”.

Po wielu latach, już po śmierci Rutherforda, Soddy przedstawiał wydarzenia tak, jakoby Rutherford wahał się, czy ogłaszać hipotezę o przemianie pierwiastków w procesach promieniotwórczych, gdyż — jak mówił — obu im dostanie się od innych uczonych za takie ekstrawaganckie poglądy. Soddy zaś miał przekonać Rutherforda, że nie należy się bać krytyki i że powinni ogłosić tę hipotezę. Znając Rutherforda trudno przypuścić, żeby miał się zawahać przed obroną hipotezy, której bronił odważnie nawet wówczas, gdy nie miał żadnych danych na poparcie swych idei. Gdy zaś dane takie uzyskał, bronił swej idei z dużo większą pewnością i stanowczością. Był to bowiem prawdziwy człowiek nauki, który zawsze szedł śmiało naprzód. Obcy był mu lęk przed tym, co powiedzą inni, jeżeli był przekonany o słuszności swych zapatrywań. Najprawdopodobniej chciał po prostu przestrzec Soddy'ego, że rzecznicy niepodzielności atomów i niezmienności pierwiastków mogą ich zaatakować i że Soddy powinien być na to przygotowany. Jednakże fakty były niezbité, a ich wytłumaczenie teoretyczne przez Rutherforda i Soddy'ego tak przekonywujące, że podana przez nich interpretacja promieniotwórczości została tym razem szybko zaakceptowana przez uczonych całego świata. Z tą chwilą poglądy i odkrycia 32-letniego Rutherforda odniosły walny triumf. W historii nauki jako całości, w historii teorii atomistycznej, odpowiadało to zainicjowaniu przez Daltona fazy eksplikacji teoretycznej zaobserwowanych już faktów.

Nawiasem mówiąc, dopóki zjawisko promieniotwórczości nie znalazło wytłumaczenia teoretycznego, rad nie mógł jeszcze spełnić swej wielkiej funkcji rewolucyjnej: nie mógł obalić dawnych poglądów na niezmiennosc atomów i stałość pierwiastków chemicznych. Wszakże w historii nauki funkcja burzycielska nowych idei i odkryć nie jest funkcją ani główną, ani samoistną. Ich główne zadanie ma zawsze charakter twórczy, konstruktywny. W danym jednak wypadku do rozwiązania konstruktywnego brak było jeszcze wielu elementów. Ze strony zaś filozofów-idealistów i szeregu wybitnych fizyków, którzy znaleźli się pod ich wpływem, poczynione zostały kroki, zmierzające do zawrócenia rozwoju fizyki i całego przyrodoznawstwa z ich odwiecznej drogi materialistycznej na idealistyczną, co też wywołało słynny kryzys w naukach przyrodniczych owego okresu.

III

Teoria promieniotwórczego rozpadu atomów, sformułowana przez Rutherforda, była pierwszym wielkim zwycięstwem materializmu i dialektyki w poglądach teoretycznych naszej fizyki. Rutherford nie zado-

wolił się jednak tym, co osiągnął, lecz jeszcze śmieiej i pewniej szedł dalej w swych poszukiwaniach. Chodziło teraz o wykrycie struktury wewnętrznej atomu. W owym czasie przyjęty był statyczny model atomu zaproponowany przez Thomsona: atom ujmowano jako galaretowatą kulkę, w której skupiony jest w środku dodatni ładunek elektryczny atomu i rozsiane są nieruchome elektrony o ładunku ujemnym. Rutherford postanowił sprawdzić ten model eksperymentalnie. Użył cząstek α jako pocisków do bombardowania różnych substancji. Tory pocisków świadczyły, że przytłaczająca ich większość przebija atomy na wskroś i leci w różnych kierunkach wzdłuż linii prostych. Niektóre jednak pociski odchylają się z niewiadomych powodów od linii prostej tak, jak gdyby ulegały oddziaływaniu sił wewnętrznych atomu w pobliżu jego środka. Rozrzut zaś pojedynczych pocisków jest taki, jak gdyby odskakiwały one od jakiejś nieprzebitej cząstki znajdującej się w samym środku atomu. Obliczenia, jakich dokonał w 1911 r., opracowując uzyskane wyniki, wykazały, że w samym środku atomu powinno znajdować się jądro atomu, którego średnica jest 100 000 razy mniejsza od średnicy samego atomu. Można by to zilustrować następująco, gdybyśmy sobie wyobrazili atom wodoru powiększony do rozmiarów Moskwy: po Autostradzie Obwodowej** toczy się jedno ziarnko grochu (elektron), a w środku Kremla leży drugie ziarnko (proton), stanowiące jądro atomu wodoru. O to właśnie jądro w cięższych pierwiastkach uderzały cząstki α , które odbijały się i odskakiwały. Zatem strukturę atomu należało wyobrazić sobie na kształt miniaturowego systemu słonecznego: wokół jądra, niby wokół Słońca, obracają się elektrony, niczym miniaturowe planety.

Odkrycie jądra atomowego miało znaczenie nie tylko dla fizyki, lecz również dla filozofii. Były to czasy, gdy idealiści „fizyczni”, jak ich nazywał Lenin, przypuścili atak na pojęcie materii i negowali realność jej cząstek fizycznych. Lenin scharakteryzował koniec pierwszego dziesięciolecia XX w. jako taki okres, „kiedy fizycy — jeżeli można tak się wyrazić — odeszli już od atomu, a nie doszli jeszcze do elektronu. Okres ten trwa jeszcze w znacznym stopniu i obecnie: jedna hipoteza ustępuje miejsca drugiej; o elektronie dodatnim nie zgoda się nie wie; zaledwie trzy miesiące temu (22 czerwca 1908 r.) Jean Becquerel zakomunikował francuskiej Akademii Nauk, że udało mu się wykryć tę «nową część składową materii» (*«Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences»*, p. 1311). Jakżeby miała filozofia idealistyczna nie wykorzystać tej tak dogodnej okoliczności, że umysł ludzki «szuka» dopiero «materii», a więc jest ona jedynie «symbolem» itd”.¹

Becquerel omylił się, ale Rutherford znalazł i zmierzył w sposób jak najbardziej dokładny poszukiwaną część składową materii i tym samym pozbawił idealistów możności twierdzenia, że materia, jej struktura, jej cząstki są tylko symbolami i w ogóle tworem umysłu ludzkiego. Materializm święcił kolejne zwycięstwo nad idealizmem.

Na pytanie o realność atomu i jego budowy Rutherford odpowiedział oczywiście jako fizyk, jako badacz przyrody, nie uciekając się do terminologii filozoficznej; byłoby to zresztą zbędne, fakty bowiem i ich wytłumaczenie teoretyczne podane przez Rutherforda przemawiały na rzecz prawdy dobitniej niż jakiegokolwiek terminy i słowa. Można wypowiedać

** Kolcewaja awtomobilnaja doroga — arteria komunikacyjna długości ok. 109 km, którą biegnie granica miasta Moskwy. (Przypis redakcji).

¹ W. Lenin: *Dzieła*. T. 14. Warszawa 1949 s. 326.

przeróżne słowa, ale rzeczywistym sprawdzianem istotnych poglądów ludzi są ich czyny. Nie na próżno przeciwstawiał Engels w *Dialektyce przyrody* to, co przyrodoznawstwo sądzi, temu, co faktycznie robi. Na wadze walki filozoficznej odkrycia dokonane przez fizyka Rutherforda ważą nierównie więcej niż czcze wybiegi reakcyjnych filozofów, tak ostro skrytykowane przez Lenina w książce *Materializm a empiriokrytycyzm*.

Tak więc Rutherford, gdy wytłumaczył zjawisko już zaobserwowane posunął się dalej dokonując odkrycia zjawisk przedtem nie znanych, lecz istniejących w przyrodzie. Podobnie postępowała naprzód chemia i całe przyrodoznawstwo, gdy na gruncie Daltonowskiej atomistyki dokonywano odkryć i syntez nowych substancji, zwłaszcza związków organicznych, które istniały dotąd jedynie w postaci naturalnej. Zatem i w tym wypadku obserwujemy zbieżność rozwoju myśli i twórczości Rutherforda z rozwojem myśli ogólnoludzkiej.

IV

Ale rozwój twórczości Rutherforda jako uczonego nie zatrzymał się na tym. Stało przed nim nowe, jeszcze bardziej dalekosiężne i porywające zadanie: znaleźć sposób sztucznej przemiany pierwiastków. Promieniotwórczość była wówczas pojmowana jako proces samorzutny, przebiegający żywiołowo, proces, na który człowiek nie może mieć żadnego wpływu. Sądzono, że eksperymentator nie może ani go przyspieszyć, ani zwolnić, ani tym bardziej zahamować, że może go tylko obserwować i badać.

Tymczasem Rutherford coraz jaśniej zdawał sobie sprawę, że człowiek powinien zapanować nad tym, co w przyrodzie zachodzi samorzutnie, żywiołowo, że — inaczej mówiąc — człowiek powinien nauczyć się powodować rozpad i przemianę pierwiastków w sposób sztuczny.

Dotąd operował Rutherford tylko takimi zjawiskami i ich produktami (pociski jądrowe, za które posłużyły mu cząstki, czyli jądra helu), które w postaci gotowej dostarczała mu sama przyroda. Żeby jednak móc w pełni opanować nowy krąg zjawisk, żeby stać się ich panem, a nie niewolnikiem faktów, trzeba się nauczyć kierować tymi zjawiskami wedle własnego uznania, wywoływać je lub tłumić, wzmacniać lub osłabiać, słowem nadawać im pożądany kierunek. W tym celu należało wyjść poza ciasne ramy żywiołowo przebiegających procesów i nauczyć się wywoływać je sztucznie. Podobnie w chemii organicznej w ślad za syntezą substancji znanych, lecz otrzymywanych z produktów naturalnych, stało zadanie syntetyzowania, czyli sztucznego wytwarzania substancji nie znanych w przyrodzie.

Tę śmiałą myśl zaczął Rutherford realizować bezpośrednio po odkryciu jądra atomowego.

Powrócił teraz do zjawisk, które zaobserwował w pewnych doświadczeniach z cząstkami α . Wyniki tych doświadczeń były dość dziwne i niezrozumiałe.

Wielu fizyków zaobserwowało już przedtem, że z substancji bombardowanej cząstkami α wylatują na dużą odległość jakieś nie znane i nie zidentyfikowane cząstki. Była to jednak obserwacja czysto empiryczna i nie wysuwano z niej żadnych wniosków teoretycznych: fizycy po prostu nie zastanawiali się nad przyczynami tego zjawiska. Dla Rutherforda wszakże w badaniu naukowym wysuwało się na plan pierwszy pytanie

„dlaczego?” Będąc konsekwentnym deterministą i w tym wypadku zaczął się szukaniem przyczyny owych zjawisk. W 1919 r. wyjaśnił, że w wyniku bombardowania cząstkami α atomy azotu znajdujące się w powietrzu ulegają sztucznej przemianie w atomy tlenu, przy czym wydzielają się protony, tj. właśnie owe cząstki o długim torze lotu. A więc i w tym wypadku wytłumaczenie teoretyczne zaobserwowanego zjawiska doprowadziło do wielkiego odkrycia.

Był to kamień węgielny, na którym zbudowany został cały gmach współczesnej nauki o energii atomowej i jej zastosowaniach.

Rok później, w 1920 r., służyłem wykładu Maksyma Gorkiego na Uniwersytecie Komunistycznym im. J. M. Swierdłowa. Gorki opowiedział nam o sztucznej przemianie pierwiastków i ogromnym przewrocie rewolucyjnym w technice, w produkcji i w całym życiu, jaki wywołało opanowanie energii utajonej w łonie atomu — a ściślej — w jądrze atomowym.

W tymże roku Rutherford (który zbliżał się już do pięćdziesiątki) dokonał dalszego kroku w rozwoju swego geniuszu twórczego: przepowiedział możliwość istnienia dwóch nowych, nie znanych jeszcze wówczas cząstek materii: jednej, składającej się z protonu i elektronu, ściśle ze sobą skojarzonych, przez co ich ładunki praktycznie neutralizują się wzajemnie (neutron) i drugiej, składającej się z dwóch protonów i jednego elektronu i stanowiącej ciężki izotop wodoru o liczbie masowej 2 (deutron). Upłynęło niewiele ponad dziesięć lat, a obie te zdumiewające prognozy sprawdziły się znakomicie: podobnie jak Mendelejew pierwszy wznosił naukę o substancji chemicznej na poziom, na którym możliwe stają się przewidywania, tak Rutherford dokonał tego w fizyce jądrowej.

V

O czym więc — z poznawczego punktu widzenia — mówią przeprowadzone przez nas paralele między indywidualną twórczością uczonego, takiego jak Rutherford, a ogólną linią rozwojową myślenia ludzkiego na przestrzeni całej historii ludzkości? Chciałbym podkreślić tu trzy momenty.

Po pierwsze. Ogólny rozwój twórczości indywidualnej powtarza w ogólnych zarysach i, oczywiście, w skrócie główne etapy, jakie przechodziła i przechodzi myśl ludzka, całe poznanie ludzkie, cała nauka. Podobnie jak w przyrodzie żywej działa znane prawo biogenetyczne, według którego ontogeneza (indywidualny rozwój organizmu) powtarza w skrócie filogenezę (rozwój całego gatunku), tak też dzieje się w historii ducha ludzkiego. Pisał o tym Hegel w swej *Fenomenologii ducha*. Powołując się na Hegla, wskazywał na to również Engels w pracy *Ludwik Feuerbach i zmierzch klasycznej filozofii niemieckiej* oraz w *Dialektyce przyrody*: „Rozwój jakiegoś pojęcia lub stosunku pojęciowego... w historii myślenia ma się tak do jego rozwoju w umyśle poszczególnego dialektyka, jak rozwój organizmu w paleontologii do jego rozwoju w embriologii (lub raczej w historii i w poszczególnym zarodku). Pierwszy Hegel odkrył w odniesieniu do pojęć, że tak się właśnie rzecz przedstawia”².

Po drugie. W historii nauki tempo rozwoju myśli naukowej ulegało stałemu przyspieszeniu i odpowiednio szybciej następowało przejście od jednego etapu rozwojowego do następnego. Podobne zjawisko obserwu-

² F. Engels: *Dialektyka przyrody*. Warszawa 1956 s. 231.

jemy na przykładzie twórczości Rutherforda: od jego pierwszego referatu o charakterze filozoficzno-przyrodniczym (1891) do stworzenia pierwszej teorii naukowej (1902) upłynęło 11 lat. Kolejne przejście do odkrycia jądra atomowego trwało już tylko 9 lat. Przejście do następnego etapu, w którym uczony ten odkrył sztuczną przemianę pierwiastków, trwało jeszcze krócej, bo tylko 8 lat. I wreszcie osiągnięcie szczybla prognozowania (1920) zajęło już tylko rok. Tak nieustannie ulegało przyspieszeniu tempo rozwoju naukowego Rutherforda, a było to jednocześnie przejawem tego samego ogólnego prawa rozwoju myśli ludzkiej, według którego ontogeneza myśli powtarza w skrócie filogenezę, czyli drogę przebytą przez myśl całej ludzkości.

Po trzecie. Tylko prawdziwy geniusz, jakim był Rutherford, może ogarnąć swą twórczością nie jakiś poszczególny odcinek ruchu myśli ludzkiej, lecz całą jej drogę — inaczej mówiąc — powtórzyć nie pojedyncze (choćby nawet bardzo ważne) ogniwo filogenetycznego rozwoju poznania ludzkiego, lecz całą jego drogę, cały ów łańcuch filogenetyczny, jak to widziliśmy na przykładzie twórczości Rutherforda.

Talent również odtwarza w swym rozwoju ontogenetycznym filogenezę myśli naukowej ludzkości, ale z reguły odtwarza nie cały jej łańcuch, lecz tylko jedno jakieś jej ogniwo. Gdy to ogniwo odtworzył, talent zdaje się wygasnąć; rozbłyska on jak pojedyncza gwiazda. Natomiast geniusz świeci jasnym blaskiem, jak kometa wiążąca swym ruchem poszczególne fazy rozwoju, obrazująca tym swoim ruchem lot myśli ludzkiej nie ograniczonej wąskimi ramami, lecz przenikającej wszędy i w głąb daleko poza granice, zakreślające działalność twórczą talentu. Rutherford był prawdziwym geniuszem swoich czasów. I jego stuletni jubileusz, obchodzony przez cały świat nauki, nasuwa głębokie refleksje o losach myśli ludzkiej, o jej drogach i rozdrożach, o potędze ducha ludzkiego, który znalazł tak wspaniałe, niepowtarzalne ucieleśnienie w osobie Rutherforda i jego podziwu godnej twórczości naukowej.

Б. М. Кедров

СТЕЗЯ ГЕНИЯ — ПУТЬ ЧЕЛОВЕЧЕСКОЙ МЫСЛИ (К СТОЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ ЭРНЕСТА РЕЗЕРФОРДА)

Автор проводит параллель между развитием творческой деятельности отдельного ученого и эволюцией научной мысли по ходу истории рода человеческого. При этом автор ссылается на анализ развития научного творчества Эрнеста Резерфорда (1871—1937), столетие со дня рождения которого отмечалось в прошлом году. Эту параллель автор сравнивает с известным биогенетическим законом, подтверждая относящиеся к этому вопросу тезисы Гегеля и Энгельса.

B. M. Kedrov

THE ROAD OF GENIUS — THE ROAD OF HUMAN THOUGHT (TO MARK THE CENTENARY OF ERNEST RUTHERFORD'S BIRTH)

The author draws a parallel between the development of an individual scientist's work and the development of scientific thought in the history of mankind. In order to accomplish this he refers to an analysis of the scientific work of Ernest Rutherford (1871—1937), whose birth centenary was celebrated last year. He in turn compares this parallel with the known biogenetic law, confirming the statements of Hegel and Engels concerning this problem.