

Rozdział trzeci

Termodynamika ekonomii politycznej

W dyskusjach o charakterze akademickim pojawiają się często argumenty oparte na tak zwanych „zasadach termodynamiki”. O ile nie należy się do leniwych umysłowo osobników, którzy nigdy nie poddają w wątpliwość autorytetu podręczników, słowników i encyklopedii, to przy badaniu pochodzenia owych „zasad” dochodzi się szybko do wniosku, iż pojęcie „zasada” stosowane jest w tym przypadku w charakterze normatywnym, a nie naukowo-przyrodniczym. Przy pomocy tychże „zasad” fizyce matematycznej drugiej połowy XIX w., uprawianej przez Clausiusa, Helmholtza, Maxwella i nieszczęsnego Boltzmanna¹, przyswojono na siłę, arbitralnie, arystotelesowe pojęcie energii (*energeia*). Trzy „zasady termodynamiki” są nie tylko dowolną konstrukcją, ale na dodatek już na kilka wieków przed ich wprowadzeniem zostały zdecydowanie odrzucone przez Jana Keplera jako fałszywe.

Wspominamy o tym fakcie już teraz, by dać czytelnikowi wstępne pojęcie o charakterze dyskusji, którą właśnie podejmujemy. Pierwsze opisy zjawisk związanych z ciepłem, np. u Sadi Carnota, opierały się na pomiarze ciepła za pomocą prostej arytmetycznej skali temperatury. W pierwszym przybliżeniu mierzymy ciepło ilością pracy, koniecznej dla podniesienia temperatury o jeden stopień w skali Celsjusza lub Fahrenheita. Dla zachowania jednolitości podaje się jako zużycie ciepła również przemianę ciepła w pracę. Spadek temperatury wyjściowej wskazuje w sposób pośredni, iż została wykonana pewna praca. Nic nie stoi na przeszkodzie, by posługiwać się tym założeniem, gdy chodzi tylko o prowizoryczny opis zjawiska i gdy, za przykładem Sadi Carnota, zachowujemy wobec niego dostateczną ostrożność. Jest ono pożyteczne jako pierwsze ujęcie zjawiska, lecz staje się całkowicie fałszywe z chwilą uogólnienia poza opisane wyżej ramy. Na razie wystarczy nam ograniczyć się do owego pierwszego ujęcia.

Podzielmy cały przepływający strumień energii na dwie zasadnicze części. Część strumienia zużywana przez sam proces, by nie doszło do jego „wygaśnięcia”, jest określana jako *energia systemu*. Termin „wygaśnięcie” został użyty po raz pierwszy przez Izaaka Newtona i pojawia się w korespondencji między Leibnizem a Clarkiem, poświęconej dyskusji na temat koncepcji Newtona. Pojęcie „wygaśnięcia” odnosi się tam do sprężyny mechanicznego zegara. Oto historyczne korzenie definicji *entropii* w mechanice konwencjonalnej. *Energia systemu* obejmuje straty energii dla wykonania pracy związanej z tarciem, utratą ciepła itd. Jeżeli po odliczeniu koniecznej *energii systemu* pozostaje jeszcze jakaś część doprowadzonego strumienia energii, określa się ją mianem *wolnej energii*.

W pierwszym przybliżeniu potraktujemy procesy gospodarcze jako formę samopodtrzymującego się zamkniętego przedsiębiorstwa rolno-przemysłowego, opisanego już wcześniej. Aby ocenić to przedsiębiorstwo w

kategoriach termodynamiki, trzeba potraktować je jako *zamknięty proces termodynamiczny*, wszystkie źródła i punkty odbioru energii zawarte są wewnątrz tego procesu.

Wobec powyższego, *energia systemu* będzie odpowiadać kosztom i wydatkom na całkowitą produkcję dóbr fizycznych i innych, związanych z nimi dóbr, zaś *wolna energia* - zyskowi netto całego przedsiębiorstwa. Odpowiednie funkcje matematyczne otrzymamy, traktując reinwestowaną wolną energię (zysk operacyjny netto) jako przyrost energii systemu.

Charakterystycznym parametrem wybranym dla określenia przebiegu tej funkcji matematycznej jest *oszczędność pracy*, jak została ona zdefiniowana w rozdziale pierwszym. Oczywistym skutkiem reinwestycji wolnej energii jest podniesienie energii systemu, a tym samym nakładów w gospodarce na jednego zatrudnionego - co wydaje się z początku dokładnym przeciwieństwem zamierzonego rezultatu.

W sprawnej gospodarce w końcowym rezultacie nakłady społeczne niezbędne dla wytworzenia koszyka towarowego o stałej zawartości ulegają redukcji: praca jest oszczędzana. Starając się wyjaśnić ten paradoks, stwierdzamy najpierw, iż w naszych rachubach „pomieszczyliśmy groch z kapustą”, albowiem energia systemu wprawdzie rośnie, lecz koszty wyprodukowania tej energii, koszty siły roboczej tej produkcji, spadają. Tak więc koszt energii przypadającej na jednego bezpośrednio produkcyjnie zatrudnionego rośnie (gdyż wzrosła ilość energii, jaka na niego przypada), lecz koszt wyprodukowania tej energii dzięki oszczędności pracy ulega na tyle wystarczającej redukcji, by spadły przeciętne koszty siły roboczej ogółem.

Przedstawimy teraz ten paradoks powtórnie, tym razem na tle zmian relacji między energią systemu a energią wolną. Gdyby ilość energii inwestowanej w następujących po sobie cyklach opisywanego termodynamicznie procesu gospodarczego pozostawała niezmienną, wówczas przyrost energii systemu na jednego zatrudnionego, osiągany wskutek reinwestycji wolnej energii, musiałby prowadzić do obniżenia relacji między wolną energią a energią systemu². Gdyby ta funkcja matematyczna (wraz z opisywanym przez nią procesem gospodarczym) była przedłużana w czasie, to relacja między energią wolną a energią systemu zmierzałaby do zera. Gdy się dodatkowo przy tym uwzględni konsekwencje wyczerpywania się zasobów naturalnych w ramach zamkniętego cyklu termodynamicznego, to łatwo dostrzec, iż ten stosunek energii wolnej do energii systemu stałby się z czasem ujemny, co oznacza, że proces gospodarczy (termodynamiczny) musiałby ulec wewnętrznemu załamaniu.

Jeśli w przypadku zamkniętego procesu termodynamicznego stosunek wolnej energii do energii systemu spada, oznacza to, iż proces odpowiadający tej funkcji matematycznej musi zostać określony jako *entropiczny*:

sprężyna „zamiera”. Gdy spojrzymy na egzystencję ludzkości w jej historycznym wymiarze, widzimy, że wzrost potencjalnej względnej gęstości zaludnienia prowadzi, iż ten pożądany efekt anty-entropiczny rzeczywiście 'występuje w procesach gospodarczych. Wzrost PWGZ odpowiada funkcji matematycznej charakteryzującej się *negatywną entropią*, tj. *negentropią*. Jest to również cecha charakterystyczna procesów życia, w tym także egzystencji gatunku ludzkiego.

Jeśli zaakceptowalibyśmy założenia zawarte w sposób pośredni w kinetycznej teorii ciepła, oznaczałoby to zgodę na następujący pogląd: ponieważ życie ludzkości ma charakter negentropiczny, to kontynuacja jej istnienia oznacza stopniowe wyczerpywanie źródeł energii występujących w naszym środowisku. Twierdzenie powyższe jest jednym z argumentów, którymi posługują się neomaltuzjaniści Klubu Rzymskiego i ich sympatycy. „Tak - argumentują ci lepiej poinformowani z owych kręgów - być może procesy życiowe, być może nawet efektywne gospodarki są jak do tej pory negentropiczne. Problem polega jednak na tym, iż wyczerpujemy skończone naturalne zasoby energii z taką prędkością, że nie będziemy mogli w przyszłości w dalszym ciągu rozwijać się negentropicznie”.

Wcześniej, na przykład w książce pt. „Granice wzrostu” (1972) Klubu Rzymskiego, Dennis Meadows i Jay Forrester z Massachusetts Institute of Technology twierdzili po prostu, że gospodarka jest z natury entropiczna. Uzasadniali tę tezę głównie w oparciu o model przepływów międzygałęziowych (input-output) Leontiewa - model, będący podstawą obecnego sposobu obliczania dochodu narodowego USA, stosowany również przez ONZ i większość państw do obliczania produktu brutto ich gospodarek (Gross Domestic Product). Tego rodzaju metody całosciowego rachunku w gospodarce narodowej są w wielu zasadniczych punktach z gruntu błędne. Największym jednak błędem w książce „Granice wzrostu” jest zastosowanie tzw. analizy systemowej, czyli układów równań liniowych dla opisu wewnętrznych relacji nakład-efekt (input-output) w procesie gospodarczym. Takie zastosowanie równań liniowych jest równoznaczne z całkowicie arbitralnym założeniem, że w momencie wprowadzania danych do komputera obliczającego *ustaje nagle wszelki postęp technologiczny*. Po drugie, Meadows i Forrester oparli się w swych obliczeniach komputerowych na zupełnie dowolnych ocenach znanych zasobów surowcowych, które nie tylko że były pesymistycznie niskie, lecz zostały celowo sfalszowane. Spośród obu powyższych podstawowych błędów w pracy Meadowsa i Forrestera bardziej niebezpiecznym było jednak użycie jako narzędzia układów równań liniowych, tj. analizy systemowej.

Największym złem był wszakże fakt, że oszustwo to miało stać się mocną podstawą argumentacji na rzecz zatrzymania postępu technologicznego. Najpierw poprzez zastosowanie analizy systemowej przyjęto w sposób pośredni założenie, iż nie ma miejsca żaden postęp technologiczny. Potem zaś w oparciu o wyniki tej analizy wysunięto postulat, iż ten nie istniejący postęp technologiczny winien zostać w przyszłości uniemożliwiony. Udowodniwszy w „Granicach wzrostu”, iż istotnie za-

trzymanie postępu technologicznego prowadzi do globalnej katastrofy, autorzy tej pracy wyciągnęli z tego wniosek, iż postęp technologiczny winien ustać. Powyższe stwierdzenie odpowiada dokładnie sylogizmowi polegającemu na tym, że skoro zaprzestanie przyjmowania pokarmu prowadzi do śmierci, wobec tego najlepiej w ogóle nie przystępować do jedzenia. Być może Meadows, Forrester i ich zwolennicy wolą raczej pozwolić całemu ludzkiemu gatunkowi wymrzeć, niż przyznać, że analiza systemowa jest niekompetentna jako narzędzie opisu procesu gospodarczego w warunkach dokonującego się postępu technologicznego.

Rozpowszechniająca się w międzyczasie argumentacja autora i jego współpracowników zmusiła wiodących neomaltuzjanistów do powierzchownej modyfikacji ich argumentów³. Prace autora o wzroście PWGZ wpłynęły wpływowych członków Klubu Rzymskiego w zakłopotanie tak bardzo, iż porzucili tezy postawione przez Meadowsa i Forrester w „Granicach wzrostu” na rzecz powrotu do prostej parodii fizjokratyzmu XVIII wieku. Twierdzą więc teraz, że „potencjalna pojemność” nadających się do zamieszkania terenów została przekroczona już przy obecnej wielkości zaludnienia. Wszechświat w całości podlega jakoby prawu entropii i wobec tego trwająca w czasie egzystencja ludzkości może tylko przyspieszyć prędkość, z jaką Wszechświat przybliży się nieuchronnie do „zmierzchu bogów”, do śmierci cieplnej. Innymi słowy: jeśli ludzkość usiłować będzie utrzymać lub zwiększyć obecną swą liczebność przy pomocy postępu technologicznego, to zużywać będzie w sposób przyspieszony ograniczone źródła energii, dostępne w środowisku. Już obecnie ludzkość zużywa energię szybciej, niż jest ona produkowana przez środowisko. Tak więc, ponieważ mamy uwierzyć w to, że zużywamy bezpowrotnie nasze niewielkie zasoby drewna, węgla i ropy naftowej, odłączyć również powinniśmy nasze elektrownie atomowe i odsunąć w nieokreśloną przyszłość wszystkie inwestycje dla realizacji opłacalnej produkcji energii przy pomocy kontrolowanej fuzji jądrowej. Neomaltuzjaniści są irracjonalni, do tego w sposób uparty a przede wszystkim chorobliwy.

Winno być jasnym, że argumenty neomaltuzjanistów roszczą sobie prawo do naukowej ważności tylko i wyłącznie w oparciu o trzy rzekome prawa termodynamiki. Już na początku rozdziału wspomnieliśmy, iż zasady te zostały przyswojone termodynamicie w sposób arbitralny, począwszy od ok. 1850 roku.

Formalnie odbyło się to tak, iż dzieło Sadi Carnota z roku 1824 miało zostać opracowane na nowo przez Rudolfa Clausiusa. Tenże ogłosił w 1850 roku tzw. drugą zasadę termodynamiki. Dla lepszego sformułowania tej drugiej zasady konieczne było dodanie pierwszej i trzeciej zasady termodynamiki tak, by oczywiste błędy drugiej mogły zostać tym skutecznie usunięte w cień. Wzajemnie uzupełniające się wysiłki Clausiusa, Helmholtza, Maxwella i Boltzmanna przyniosły uznanie owych konstrukcji za rzekomo spiżowe prawa. Właściwą podstawę dała tu doktryna Laplace'a oraz jego ucznia i następcy - Cauchy'ego; na początku XIX w. Clausius, Helmholtz, Maxwell i Boltzmann pracowali dalej w wytyczonych przez Laplace'a i Cauchy'ego ramach i rozwinęli swą

osobliwą doktrynę „promieniowania czarnych ciał” i „statystycznej teorii ciepła”, która wprowadza zamieszanie w nauce do dnia dzisiejszego.

Druga zasada termodynamiki została obalona w sposób pośredni już przez Jana Keplera na początku XVII w., czyli dwa wieki wcześniej, nim Cauchy w konsekwencji Kongresu Wiedeńskiego 1815 roku przejął władzę nad Ecole Polytechnique. Zajmiemy się teraz zasadniczymi aspektami dowodu Keplera.

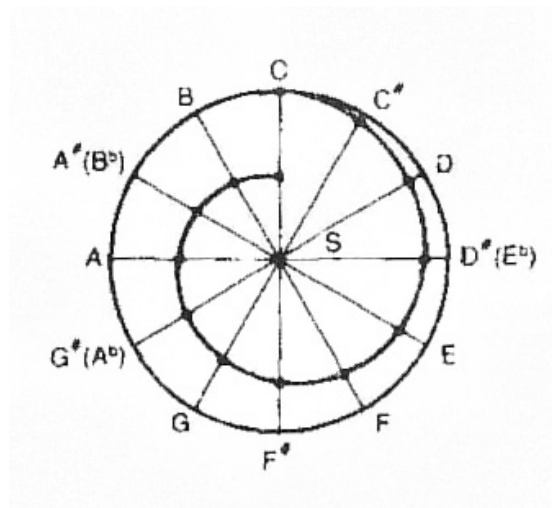
Pacioli i Leonardo da Vinci byli pierwszymi uczonymi czasów nowożytnych, którzy stwierdzili, że procesy żywe odróżniają się od nieożywionych poprzez sobie tylko właściwy wzrost o proporcjach, odpowiadających złotemu podziałowi. Kepler podkreślał również tę różnicę. Zasadniczym faktem, niezgodnym z drugą zasadą termodynamiki jest mianowicie ten, iż wszystkie prawa astronomii Keplera wyprowadzone zostały z konstrukcji uwarunkowanych złotym podziałem. Karol Gauss udowodnił w późniejszym czasie, iż zasady Keplera są w pełni i niepowtarzalnie słuszne, ponieważ zaś zasady te zawierają w sobie złoty podział, wynika z tego, że Universum jako całość charakteryzuje się tym samym, co wszystkie procesy ożywione: *Wszechświat ma naturę negentropiczną*.

Znaczenie złotego podziału staje się jasne w świetle prac Gaussa na temat wyznaczania funkcji eliptycznych. Jeżeli skonstruujemy samopodobną spiralę (ang. self-similar, tj. o wewnętrznych proporcjach podobieństwa, odpowiadających złotemu podziałowi - przyp. tłum.) na

powierzchni bocznej stożka, to obrazem rzutu tejże spirali przestrzennej na podstawę stożka jest spirala płaska, której konstrukcja wyznaczana jest przez złoty podział. Można to stwierdzić, dokonując jej podziału przy pomocy cięciw podstawy stożka. Jeśli na przykład użyjemy cięciw, dzielących obwód podstawy stożka na 12 równych łuków, to spirala zostanie podzielona na segmenty o długościach odpowiadających dokładnie budowie klasycznej skali harmonicznej⁴ (rys. 1).

Fakt ten wskazuje, że występowanie złotego podziału jako charakterystycznej cechy procesów obserwowalnych w widzialnej (euklidesowej) przestrzeni należy rozumieć jedynie jako projekcję jakiegoś samopodobnego oddziaływania spiralnego, zachodzącego w „obszarze zespolonym” *rzeczywistości ciągłej*. To właśnie uwidoczni się za chwilę w badaniu najważniejszych aspektów funkcji stożkowych⁵.

Po pierwsze, gdy przy badaniu samopodobnej spirali opisanej na powierzchni bocznej stożka uda się ująć w sposób algebraiczny punkty wytyczające tę spiralę, to otrzyma się w ten sposób najprostszą formę zmiennej zespolonej, $a + bi$. Od tego wychodząc, poznać można dalsze podstawowe własności funkcji stożkowych (funkcji zmiennej zespolonej). W ten sposób zaraz na początku możemy uzmysłowić sobie elementarne fizyczne znaczenie pojęcia zmiennej zespolonej. Dzięki temu łatwiej będzie dostrzec fizyczne znaczenie własności omawianych w toku dalszego wywodu.

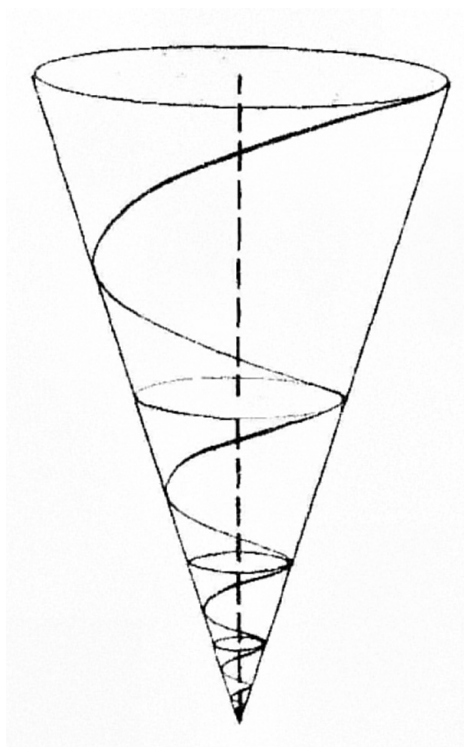


Rys. 1

Rzut na podstawę stożka samopodobnej, czy inaczej logarytmicznej spirali zaznaczonej na powierzchni bocznej stożka. Ta spirala przy każdym pełnym obrocie dzieli na połowę dystans do wierzchołka stożka. Obwód podstawy stożka podzielony jest na 12 części, linie przeprowadzone są do wierzchołka stożka. Długość odcinków pomiędzy podstawą stożka (obwodem okręgu) a punktem, w którym przecinają one spiralę, określa długość struny dla każdej nuty oktawy klasycznej skali harmonicznej.

Po drugie, nakerślimy odcinek łączący wierzchołek z obwodem podstawy (tj. promień powierzchni bocznej) oraz oś stożka. Następnie podzielimy objętość stożka przy pomocy koła (równoległego do podstawy - przyp. tłum.) każdorazowo na wysokości punktu przecięcia spirali po jej każdym pełnym „obrocie” z nakerślonym promieniem powierzchni bocznej stożka (rys. 2). Jeśli

teraz wyobrazimy sobie, iż objętość stożka przedstawia przyrost PWGZ, zaś kolejne nakerśnione poprzeczne przekroje kołowe definiują konkretne wielkości PWGZ, otrzymamy tym samym geometryczny obraz fizycznego znaczenia negentropii. Opisana konstrukcja geometryczna stanowi precyzyjną matematyczną definicję negentropii.

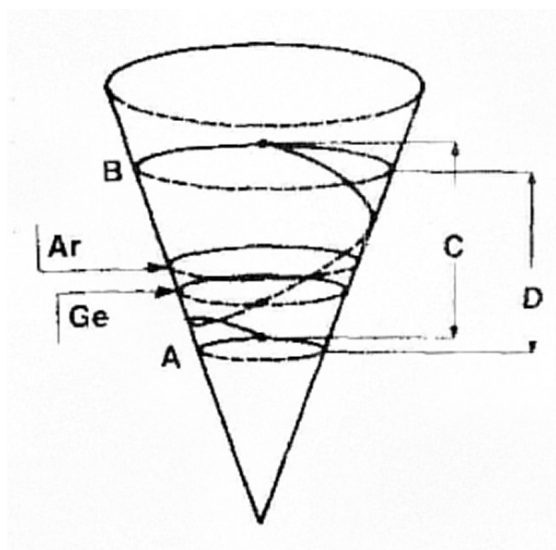


Rys. 2
Spirala logarytmiczna na powierzchni bocznej stożka.

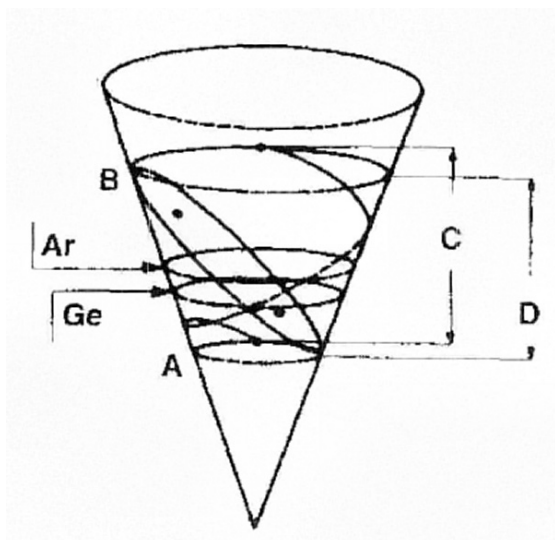
Funkcja zmiennej zespolonej, wyznaczająca ten konkretny porządek poprzecznych przekrojów kołowych, symbolizuje funkcję rosnącej potencjalnej względnej gęstości zaludnienia.

Po trzecie, wyrysujemy elipsy łączące kolejne przekroje (rys. 3). Mamy tu punkt wyjścia do zrozumienia funkcji eliptycznych. Następnie przyjrzymy się różnicy między średnią geometryczną a arytmetyczną ruchu spirali między punktami styczności elipsy z dwoma sąsiadującymi przekrojami. Średnia geometryczna odpowiada przekrojowi poprzecznemu w punkcie, w którym spirala dokonuje „połowy obrotu” między punktem po-

czątkowym a końcowym jednego „pełnego obrotu”. Średnia arytmetyczna odpowiada przekrojowi poprzecznemu przecinającemu oś stożka dokładnie w połowie odległości między przekrojami poprzecznymi poprowadzonymi przez punkty spirali na początku i na końcu jej jednego pełnego obrotu. Zbadajmy związek między średnią arytmetyczną i geometryczną a ogniskowymi eliptycznego skośnego przekroju segmentu objętości stożka wyznaczanego przez jeden pełny cykl ruchu spirali. Który z punktów ogniskowych odpowiada położeniu Słońca wewnątrz drogi ekliptycznej Ziemi? Co wynika z tego dla fizyki funkcji stożkowych?



Rys. 3 (a)
Jeden cykl logarytmicznej spirali na powierzchni stożka tworzy segment objętości stożka pomiędzy przekrojem A a przekrojem B. Średnia geometryczna (Ge) odcinków a i b, czyli $\sqrt{ab}$, (gdzie a oznacza dystans od przekroju A do wierzchołka, b - dystans od przekroju B do wierzchołka) znajduje się na poło wie cyklu spirali (C). Natomiast średnia arytmetyczna (Ar) między tymi odcinkami $((a+b)/2)$ znajduje się w połowie dystansu pomiędzy przekrojami A i B (D).

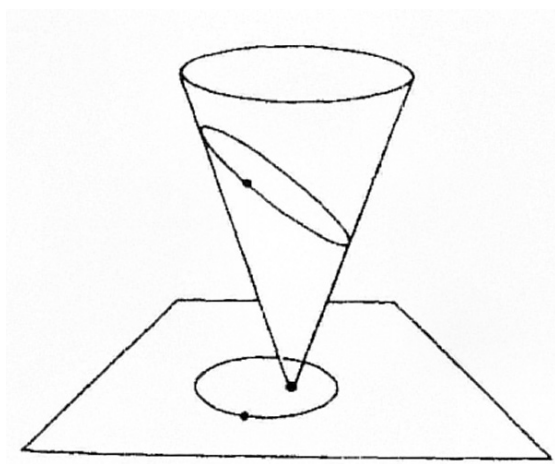


Rys.3 (b)

Ogniskowe eliptycznego skośnego przekroju segmentu objętości stożka pomiędzy przekrojem A i B wykorzystać można do kolejnego podziału wydzielonego segmentu stożka.

Po czwarte, przeprowadźmy przez wierzchołek stożka płaszczyznę równoległą do jego podstawy. Dokonajmy rzutu wspomnianej wyżej skośnej elipsy i jej wyznaczonych elementów na tę płaszczyznę (rys. 4).

Wierzchołek stożka leży w jednej z ogniskowych elipsy-rzutu; odpowiada on pozycji Słońca względem orbit planet.

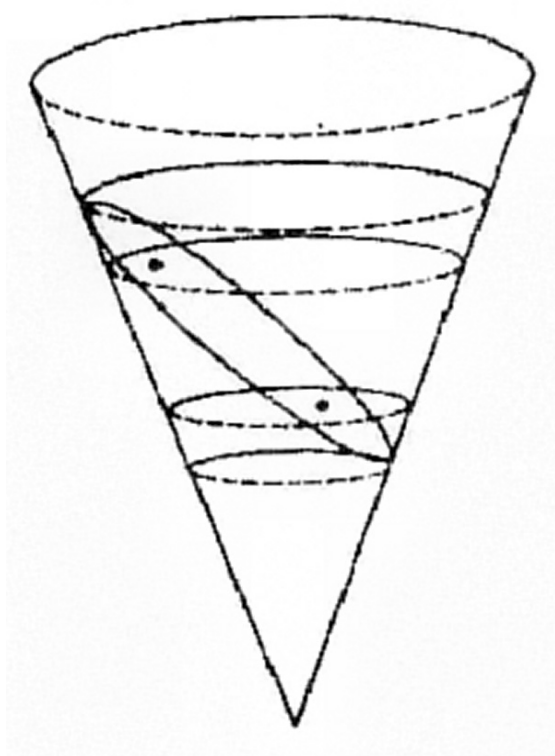


Rys. 4

Rzut skośnej elipsy i punktu reprezentującego planetę na płaszczyznę równoległą do podstawy stożka, a przeprowadzoną przez jego wierzchołek. Rzut ten obrazuje orbitę planety krążącej wokół Słońca, reprezentowanego przez wierzchołek.

Po piąte, podzielmy objętość jednego cyklu mchu spirali poprzez poprowadzenie przez ogniskowe naszej

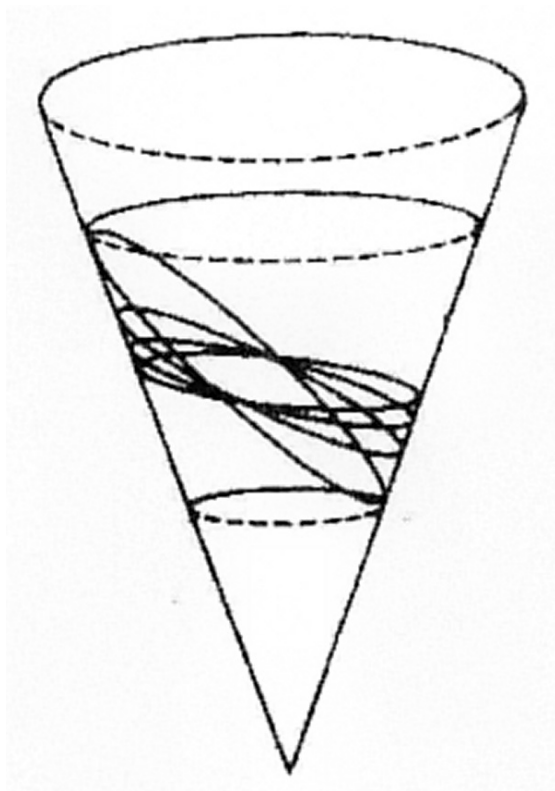
skośnej elipsy przekrojów poprzecznych kołowych (rys. 5).



Rys. 5
Przekroje poprzeczne kołowe przeprowadzone przez ogniskowe elipsy tworzą jeszcze mniejszy segment objętości stożka.

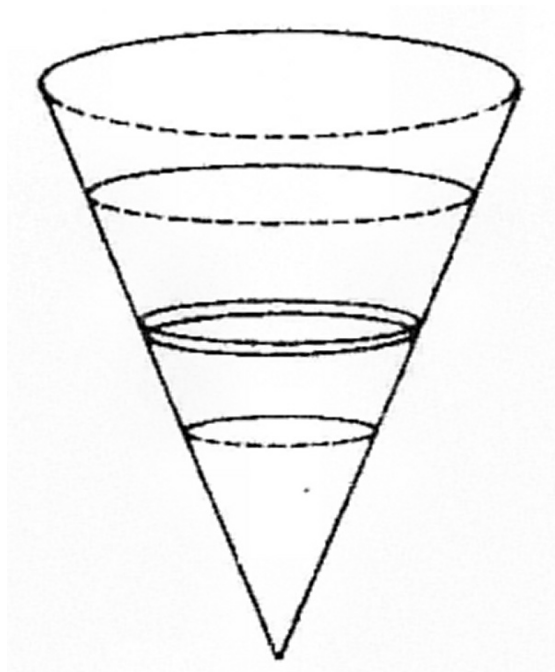
Następnie powtórzmy operację trzecią i piątą dla wyznaczanych kolejno mniejszych części objętości cyklu (rys. 6). W kolejnym kroku sprecyzujemy charaktery-

styczny stosunek występujący między wszystkimi otrzymanymi w taki sposób elipsami.



Rys. 6
Operacja powtórzona jest kilka razy, powstają coraz mniejsze segmenty objętości stożka. (Dla jasności obrazu nie są one zaznaczone na rysunku.)

Po szóste, przyjmijmy, że ten wielokrotnie powtarzany eliptyczny proces podziału objętości jednego cyklu spirali ustaje w którymś momencie (rys. 7), gdy mianowicie nie da się już dokonać dalszego podziału, co odpowiada pewnej małej części objętości stożka i równo-



cznieś pewnemu małemu odcinkowi jego osi. Ten mały interwał odpowiada wartości „delta” rachunku różniczkowego Leibniza. Określić go też można jako *osobliwość* transformacji negentropicznej, reprezentowanej przez jeden cykl spirali stożkowej.

Rys. 7

Proces ten doprowadza do wydzielenia segmentu, który nie może być dalej podzielony za pomocą tej metody. Jest to „osobliwość” lub inaczej delta rachunku różniczkowego.

Opisane powyżej rozumowanie definiuje w sposób przybliżony problem topologiczny, który objaśnia zasada Dirichleta. Ta z kolei wiedzie nas bezpośrednio do prac Riemanna, łącznie z programem fizyki matematycznej, sformułowanym wstępnie w pracy habilitacyjnej Riemanna z 1854 r. oraz do zasad płaszczyzn Riemanna i pryncypiów leżących u podstaw rozprawy z 1859 r. o akustycznych falach uderzeniowych.

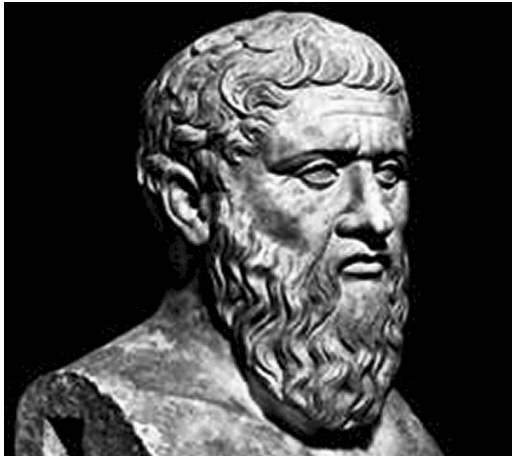
Zaznaczone tu jedynie kwestie matematyczne należałoby przestudiować w oparciu o prace źródłowe, dzieła Gaussa, Dirichleta i Riemanna. Winno to stanowić żelazny punkt studiów uniwersyteckich w dziedzinie ekonomii. Bez tej podstawy bowiem niemożliwe jest poszerzone matematycznie uprawianie nauki ekonomii. Dalsze uwagi będą dotyczyły tylko kilku najważniejszych spośród tych kwestii.

Po siódme, zbadajmy przypadek, w którym mamy do czynienia z wyjątkowo wysokim stożkiem o bardzo małym kącie rozwarcia. Wyrażając to inaczej: w miarę oddalania się od wierzchołka stożka, boczny widok stożka przybierać będzie kształt walca. Różnica między średnią arytmetyczną a geometryczną jednego cyklu mchu samopodobnej spirali będzie odpowiednio minimalna, podobnie też różnice między kolejnymi poprzecznymi przekrojami kołowymi. Osobliwość będzie minimalna, obojętnie w jakim konkretnie momencie wielokrotnie powtarzanego podziału eliptycznego zostanie ona wyznaczona. Rzut boczny spirali zbliża się do krzywej sinusoidalnej.

Nawet nie wychodząc poza ramy omówionych wyżej

konstrukcji geometrycznych, będziemy w stanie zastanowić się nad fizyczną równoważnością samopodobnych funkcji stożkowych i funkcji logarytmicznych i trygonometrycznych oraz nad zawartym w nich sposobem wyznaczania liczb nieskończonych (transcendentnych) „e” i „π”. Geometria syntetyczna jest znacznie przyjemniejszą drogą do zrozumienia matematyki niż droga wyznaczana przez aksjomatyczną arytmetykę. Tym szczęśliwym sposobem uniknąć można przesądów i mistyfikacji związanych zarówno z algebrą jak i arytmetyką aksjomatyczną. Trzeba tu pamiętać o dwóch sprawach, które później zostaną jeszcze bliżej omówione. Definicja pojęcia *praca* w metodzie ekonomicznej LaRouche'a-Riemanna jest odbiciem *negentropicznej samopodobnej stożkowej funkcji spiralnej*. Definicja pojęcia *energia* odpowiada natomiast *samopodobnej walcowej funkcji spiralnej*.

Dla zrozumienia fizycznego znaczenia tych funkcji zmiennej zespolonej, zajmiemy się problemem, który po raz pierwszy został sformułowany przez Platona. Utrzymywał on mianowicie, że świat widzialny różni się swą postacią od świata realnego, że jest on jakby zniekształconym cieniem rzucanym przez światło ogniska na ściannę ciemnej jaskini. S w. Paweł pisał, że oglądamy świat jakby w ciemnym lustrze. Środków dla przeprowadzenia elementarnego dowodu tego sądu dostarcza geometria syntetyczna Platona. Ponowne odkrycie przez Mikołaja z Kuzy tej podstawowej zasady geometrii syntetycznej, tj. zasady izoperymetryczności, umożliwiło rozwiązanie problemu postawionego przez Platona, a to głównie poprzez prace Gaussa i Riemanna.



Platon

Istnienie tylko pięciu brył Platona dowodzi zasadniczej ograniczoności przestrzeni widzialnej (tj. euklidesowej). Istnieją jednakże prócz tego pewne formy jako obrazy w przestrzeni widzialnej, które nie mogą powstawać w wyniku ruchu rotacyjnego. Wszystkie takie formy zawierają w sobie funkcje zmiennej zespolonej (tj. funkcje transcendentne) - funkcje wywodzące się od elementarnej samopodobnej spirali stożkowej. Ponadto ruch rotacyjny i jego pochodne uzyskane metodami konstrukcyjnymi geometrii syntetycznej mogą być również zdefiniowane jako projekcje pewnych form wyznaczanych przez samopodobne funkcje stożkowe. Powyższe wskazuje na to, iż te obrazy w przestrzeni widzialnej, które nie dają się skonstruować w ramach geometrii charakterystyki tej przestrzeni.



Mikołaj z Kuzy

wyjaśnione mogą być w pełni jako projekcje obrazów z przestrzeni wyższego porządku - przestrzeni samopodobnego spiralnego oddziaływania stożkowego.



Karl Gauss

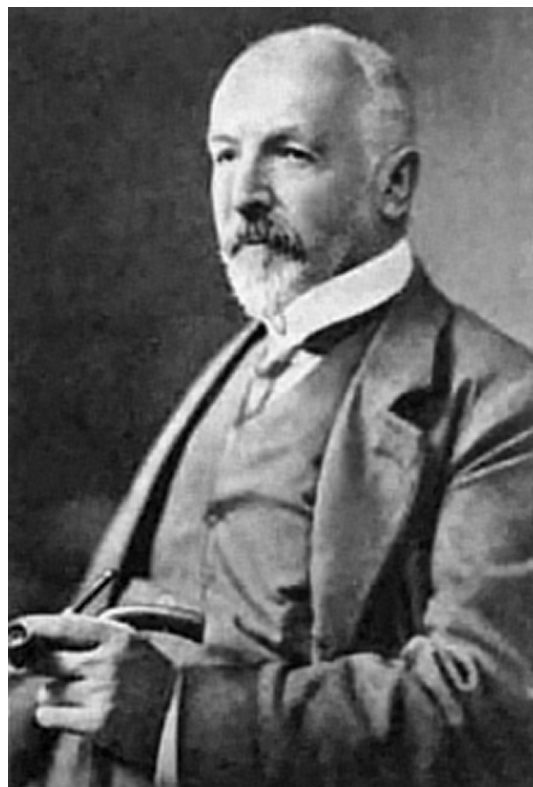
Za Riemannem⁶ określamy świat widzialny jako *rzeczywistość dyskretną* (czyli nieciągłą), zaś wyższą przestrzeń samopodobnych konstrukcji spiralnych jako *rzeczywistość ciągłą*. Postulujemy, by matematyka na użytek fizyki operowała całkowicie w ramach rzeczywistości ciągłej, a funkcje rzeczywistości dyskretniej ujmowane były i objaśniane matematycznie jako projekcje obrazów z rzeczywistości ciągłej na tę rzeczywistość widzialną (dyskretną). Dlatego postulujemy, by samopodobne oddziaływanie spiralno-stożkowe stanowiło pod-

stawę geometrii syntetycznej przestrzeni ciągłej - tak samo, jak ruch rotacyjny wykorzystywany jest dla skonstruowania geometrii syntetycznej przestrzeni widzialnej (rzeczywistości dyskretniej). Cała matematyka na użytek fizyki musi zostać wyprowadzona i dowiedziona matematycznie jedynie przy pomocy metody konstrukcyjnej, należącej do geometrii syntetycznej rzeczywistości ciągłej, zaś funkcje algebraiczne winny być uważane jedynie za opis funkcji geometrii syntetycznej rzeczywistości ciągłej.



Bernhard Riemann

Tak samo jak Riemann⁷, za sedno fizyki eksperymentalnej uważamy *specyficzne eksperymenty*, które dowodzą matematyczne (geometryczne) hipotezy, dotyczące rzeczywistości ciągłej, poprzez eksperymentalną obserwację obrazów w rzeczywistości dyskretniej. Możliwości w tym zakresie bazują na jednej z geometrycznych zasad topologii: *inwariancji* (niezmienności). Z grubsza rzecz biorąc, *inwariancja* pozwala zidentyfikować pewne charakterystyczne aspekty geometrii rzeczywistości ciągłej, które w procesie projekcji pozostają zachowane jako specyficzne cechy obrazów rzeczywistości dyskretniej. Dokładniej, inwariancjami wyższego rzędu są pewne przekształcenia rzeczywistości ciągłej, które przenoszone są w rzeczywistość dyskretną jako transformacje niezmienników tejże rzeczywistości dyskretniej. Do tej klasy inwariancji wyższego rzędu należą relatywistyczne transformacje aspektów metrycznych akcji zachodzących w rzeczywistości dyskretniej. *Jedynie w swoim rodzaju eksperymenty*, o których mowa, zajmują się tego rodzaju transformacjami wyższego rzędu, dotyczącymi charakterystyk metrycznych oddziaływania



Jerzy Kantor

zachodzącego w ramach rzeczywistości dyskretniej. Rozprawa Riemanna z 1859 r. o powstawaniu fal uderzeniowych jest modelem zasad *specyficznych eksperymentów*.

Ta zasada specyficznego eksperymentu jest kluczem do tajemnicy „paradoksalnego zjawiska” w gospodarce, które opisaliśmy w rozdziale pierwszym. Stanowisko Gaussa, Riemanna i innych zawiera szereg wyraźnych i pośrednich wskazówek, które niektórym czytelnikom tej książki wydadzą się jeszcze być może niejasne, jednakże musimy je w tym miejscu co najmniej zasygnalizować. Kwestie te będą bowiem odgrywać jeszcze istotną rolę w naszych dalszych rozważaniach.

Po pierwsze, stanowisko fizyki w ujęciu Riemanna jak i autora określane jest niekiedy jako stanowisko „ontologicznej transfinitości” (tj. pozaskończoności). Oznacza to przede wszystkim, że pojęcie „materii”, „substancji” stosowane być winno nie w odniesieniu do zjawisk rzeczywistości dyskretniej, lecz jedynie w stosunku do „rzeczywistych obiektów” rzeczywistości ciągłej. „Właściwości” przypisywane „materii” nie mogą

nigdy odbiegać od pojęcia materii, w pełni zgodnego z matematyczną fizyką rzeczywistości ciągłej. Nie chodzi o to, że poznawalne zmysłowo obiekty nie odpowiadają czemuś rzeczywistemu, lecz o to, iż sposób, w jaki nasze zmysły odbierają obiekty w rzeczywistości dyskretnej, jest percepcją zniekształconą. W każdym pojedynczym przypadku musimy poszukiwać realności w rzeczywistości ciągłej, poprzez odpowiadające jej fizyczne doświadczenia, dostępne w rzeczywistości dyskretnej.

Pojęcie „transfinitowny” (pozaskończony), użyte w takim sensie, odpowiada pojęciu zastosowanemu przez Jerzego Kantora (1845-1918) w jego pracach z lat 1871-1883 o zbiorach pozaskończonych; w szczególności w pracy pt. „Foundations of General Theory of Manifolds” (Podstawy ogólnej teorii mnogości). Podstawą tej pracy Kantora było podejście Riemanna do szeregów trygonometrycznych i związane z tym prace nauczyciela Kantora, Karola Weierstrassa (1815-1897), które wpłynęły na sposób rozumienia przez Kantora analizy Fouriera. Pozaskończoność (transfinitowność) w rozumieniu Kantora wypływa z rygorystycznego geometrycznego podejścia, w pełni zgodnego z podejściem przedstawionym przez Riemanna⁸. W takiej też mierze użycie określenia „ontologicznie transfinitowny” nie jest niewłaściwe.

Pojęcie to zrodziło się przede wszystkim ze znaczących metodycznych różnic między Gaussem i Riemannem z jednej strony a profesorem z Getyngi, Feliksem Kleinem (1849-1925), i innymi naukowcami z drugiej. Wprawdzie Klein podkreślał, że metoda odkryć naukowych stosowana przez Gaussa coraz bardziej zanika we współczesnej nauce, oraz podejmował starania o zachowanie tej wiedzy, jednak błędy w pracach wielkiego Dawida Hilberta (1862-1943) świadczą o zaniku rozumienia zasad geometrii, stosowanych przez Gaussa, Dirichleta, Riemanna i innych. Podobnie wspaniałe prace Maxa Plancka (1858-1947) o znaczeniu promieniowania czarnych ciał utknęły w połowie drogi, gdyż w najważniejszej części, dotyczącej koncepcji kwantów, porzucił on rygorystyczne podejście geometryczne na rzecz doktryn Clausiusa, Helmholtza i Boltzmanna. Trzeba przyznać, że wiodący przedstawiciele europejskiej fizyki matematycznej z generacji po 1860 r. bronili prac Keplera, Leibniza, Eulera, Gaussa i Riemanna przed atakami empirystów i bronili pojęcia transimitywności jako koncepcji matematycznej. Nie akceptowali jednakże dowodu pierwotnego istnienia „substancji” w rzeczywistości ciągłej, w sensie zdefiniowanej przez nas „ontologicznej transfinitowności”; stąd też późniejsze generacje naukowców stosowały pojęcie „metodologicznej transfinitowności”- i tak doszło do rozróżnienia między tymi dwoma pojęciami.

Po drugie, zając się też należy kwestią, która była przedmiotem zacieklej kampanii prowadzonej przez Leopolda Kroneckera (1823-1891) przeciwko Weierstrassowi i Kantorowi. Kronecker, będący autorem kilku złych przyczynków do matematyki, głosił pogląd, iż liczby całkowite zostały stworzone przez Boga, a wszystkie inne są tylko konstrukcjami intelektualnymi. Opracowany przez Pascala sposób geometrycznego wyznaczania szeregów różniczkowych oraz prace Fermata, Eulera, Dirichleta i Riemanna o wyznaczaniu liczb

pierwszych podkreślały natomiast, że *wszystkie liczby wyznaczane są przez procesy geometryczne, należące w całości do rzeczywistości ciągłej (do dziedziny zmiennych zespolonych)*. Pomimo, że zarówno Leopold Kronecker jak i przyjazny mu rywal Ryszard Dedekind (1831-1916) byli studentami Dirichleta, to oni właśnie odegrali zasadniczą rolę w sprzysiężeniu przeciwko Jerzemu Kantorowi⁹. Matematyka Kroneckera była mieszanką filozoficznego kartezjanizmu i brytyjskiego kabalizmu XVII w.; Wszechświat był dla Kroneckera, tak jak i dla Kartezjusza (1596-1650), ograniczony do policzalnych obiektów w przestrzeni euklidesowej. Ten obraz świata doprowadził w późniejszym czasie do tak radykalnie nominalistycznych skrajności, jak „Principia Mathematica” Bertranda Russella (1872-1970) i A.N. Whiteheada (1861-1947).

Jak można stwierdzić na podstawie nie opublikowanego jeszcze materiału archiwalnego jak również na podstawie wydanych drukiem tekstów źródłowych, ataki przeciwko Kantorowi pochodziły z trzech kierunków. Po pierwsze, z Francji z szeregów następców Laplace'a i Cauchy'ego, którzy już wcześniej skutecznie działali przeciwko wiodącym umysłom Ecole Polytechnique (takim jak Fourier, Legendre itd.). Po drugie, mówić można o istnieniu elementu prześladowania religijnego, o bezpośredniej inkwizycji przeciwko matematyce Kantora ze strony przedstawicieli zakonów religijnych, co skłoniło Kantora do zwrócenia się do samego papieża z prośbą o zakazanie tego prześladowania. Po trzecie, ataki nadeszły także z Wielkiej Brytanii, przy czym w swoim czasie Bertrand Russell odgrywał tu wiodącą rolę. Kampania ta była przedłużeniem ataków kierowanych uprzednio wyraźnie przeciwko Gaussowi i Riemannowi; prace Jamesa C. Maxwella służyły według jego własnych wypowiedzi temu właśnie celowi. Niewybredne zarzuty Russella wobec pracy habilitacyjnej Riemanna pozwalają zorientować się, w jakim duchu Russell prowadził swą walkę o zniszczenie reputacji Gaussa, Riemanna, Kantora i Kleina. Pominąwszy fakt, że Russell żył dostatecznie długo, by zasłużyć sobie na miano najbardziej zjadliwego człowieka XX wieku, stał on też w centrum usiłowań wyeliminowania kantorowskiego pojęcia wielkości pozaskończonych (transmitywnych) i sprzedania za dobrą monetę oszustwa, według którego współczesna „teoria mnogości” jest jakoby rezultatem prac Kantora.

Ten zadziwiający spiszek przeciwko Kantorowi został tu wspomniany, by zilustrować, jaką siłę i zasięg miały w XIX wieku działania skierowane przeciwko metodologicznemu (geometrycznemu) dziedzictwu Mikołaja z Kuzy, Leonarda da Vinci, Keplera, Leibniza, Eulera, Monge'a, Gaussa, Riemanna i in. Zasadnicze błędy aksjomatyczne i błędy z nimi związane, jakie hamują współczesną pracę naukową, są przede wszystkim następstwem tej XIX-wiecznej inkwizycji przeciwko takim uczonym jak Kantor. Koncepcje, które przez całe stulecia od czasów Mikołaja z Kuzy do lat 50-tych ubiegłego wieku, okazały się być bez wątpienia trafne, wydają się często dzisiejszym wyspecjalizowanym naukowcom, którzy nie posiadają dostatecznej wiedzy o zagorzałych sporach po Kongresie Wiedeńskim 1815 roku, tylko

ekscentrycznymi błędami. Na szczęście dzięki studiom archiwalnym grupy badaczy w wielu krajach w ciągu ponad 10 lat spora część historii nauki współczesnej mogła zostać znów wydobyta na światło dzienne. Okazało się, iż w dużym stopniu historia ta związana jest z podstawowymi kwestiami nauki ekonomii. I jakżeż mogłoby być inaczej, skoro centralnym obiektem tej nauki jest nic innego jak właśnie technologia!

Podsumujemy teraz przeprowadzone dotąd rozważania na temat aspektów fizyki matematycznej, które są bezpośrednio znaczące dla ekonomii.

1. Realny Wszechświat jako całość ma charakter negentropiczny, jak wykazują to prawa astronomiczne Keplera, potwierdzone przez Gaussa.

2. Wszechświat rzeczywisty jest ontologicznie zawarty w rzeczywistości ciągłej, możliwej do matematycznego zbadania przy pomocy geometrii syntetycznej, opartej na zasadzie spiralnego ruchu stożkowego. Świat widzialny składa się z obrazów będących zniekształconą projekcją świata realnego.

3. Rodzajem liczb, odpowiadającym bezpośrednio

rzeczywistości świata realnego, są liczby zespolone, powstające z konstrukcji geometrii syntetycznej rzeczywistości ciągłej. Liczby służące nam na codzień do rachunków są projekcjami liczb zespolonych na świat widzialny.

4. Wiedza o świecie fizycznym zdobywana jest dzięki - jak nazwał je Riemann -jedynym w swoim rodzaju specyficznym eksperymentom.

Dlatego też tak zwane główne zasady termodynamiki nie są w zgodzie z rzeczywistością fizyczną; są one arbitralnymi postulatami, narzuconymi pracy naukowej z zewnątrz. Podkreślić trzeba z największym naciskiem, iż każda termodynamika opierająca się na tych domniemych prawach jest entropiczna i jako taka stoi w sprzeczności z udowodnionym fundamentalnym porządkiem Wszechświata. Również pojęcia „energia” i „praca”, jeśli zdefiniowane są prawidłowo, odpowiadają realiom rzeczywistości ciągłej z jej funkcjami zmiennych zespolonych, i dlatego nie mogą być zredukowane do prostych wielkości skalarnych. „Energia” i „praca” to nie stany, lecz procesy.

Przypisy:

¹ Boltmann popełnił samobójstwo w zamku Duino należącym do rodziny von Thurn und Taxis, w pobliżu Triestu.

² Centralne znaczenie w fałszywym rozumowaniu K. Marksa („Kapitał”, t. 3, „Sprzeczności wewnętrzne”) miało założenie, iż w gospodarce kapitalistycznej „stopa zysku musi mieć tendencję spadkową”. Choć raz po raz zastrzegał, iż w swym rozważaniu pomija możliwe do oceny funkcje postępu technologicznego, to w swych rachunkach dotyczących warunków wzrostu poprzez reinwestycje stosował zawsze zwykłe równania liniowe, antycypując współczesną analizę systemową. Można wskazać na dalsze istotne błędy w argumentacji Marksa, dotyczącej wspomnianej kwestii, lecz ten powyżej przedstawiony jest najważniejszy.

³ Stwierdzenia świadczące o wpływie prac LaRouche'a i jego współpracowników w tej dziedzinie wypowiedziało wielu wiodących przedstawicieli Klubu Rzymskiego, w tym dr Aleksander King.

⁴ Konstrukcja ta jako dowód pryncypiów klasycznej polifonii została po raz pierwszy przedstawiona przez LaRouche'a na seminarium wiosną 1981r. Prace poprowadzili dalej dr Jonathan Tennenbaum, Ralf Schauerhammer i inni. Jeszcze tego samego roku na konferencji w RFN zostały przedstawione osiągnięte przez nich wyniki. W dalszym rozwoju prace te doprowadziły do nowego sformułowania ontologiczno-matematycznych przesłanek szczególnej teorii względności (por. Executive Intelligence Review, New York, styczeń 1983) oraz do wypracowania w oparciu o podejście Gaussa nowoczesnego ujęcia teorii funkcji eliptycznych, definiowanych stożkowe (materiały robocze J. Tennenbaum, wiosna 1984).

⁵ B. Riemann, praca habilitacyjna (1854).

⁶ Ibid.

⁷ Ibid.

⁸ Prace Kantora nie są zgodne z obowiązującą obecnie w programach nauczania „teorią zbiorów”, jak usiłuje to przedstawiać dzisiejsza „nowa matematyka”. Por. też dalszy tekst.

⁹ Autor odkrył rolę Dedekinda w tej podłej aferze poprzez ponowną lekturę przedmowy Dedekinda do jego pracy „Ciągłość i liczby niewymierne” z 1872 r. Udział Dedekinda jest jedynie drobnym elementem całej rozległej, brudnej operacji tajnych służb wywiadowczych.