

ZBYSZKO CHOJNICKI

Podstawowe tendencje metodologiczne współczesnej geografii ekonomicznej

*The basic methodological tendencies of contemporary economic
geography*

Zarys treści. Praca zawiera próbę określenia przedmiotu i zadań geografii ekonomicznej z punktu widzenia wkładu geografii do rozwiązywania naczelných problemów nauki oraz analizę zasadniczych zmian w zakresie tendencji metodologicznych jako podstawy tworzenia się nowego wzorca badawczego geografii ekonomicznej.

I

Centralnym punktem rozważań nad podstawami teoretycznymi geografii jest jak dotychczas głównie dyskusja na temat przedmiotu i zadań geografii. Bliższa analiza poglądów na ten temat wykazuje, że podstawą ich formułowania jest dopatrywanie się zadań, do których wykonania dążyli geografowie w oparciu o analizę czynności naukowych oraz ich wyników badawczych. Takie ujęcie prowadzi do przeceniania tradycji badawczych.

Nie negując wartości tego podejścia dla historii nauki należy stwierdzić, że nie przyczynia się ono do określenia przedmiotu i zadań geografii z punktu widzenia rozwojowego, a więc zapewnienia jej odpowiedniej roli w nauce. Wydaje się, że właściwym sposobem określenia przedmiotu i zadań geografii jest przedstawienie możliwości geografii w zakresie rozwiązywania podstawowych problemów nauki oraz nowych założeń i metod, przy pomocy których może ona tego dokonać.

Współczesny etap rozwoju nauki cechuje gwałtowny wzrost problemów naukowych o coraz większej złożoności, często na pograniczu różnych dyscyplin, przy równoczesnej potrzebie optymalnego rozwiązywania zagadnień praktycznych oraz powstanie nowych technik badawczych, a w szczególności elektronowych maszyn szybkoładowanych. Bogactwo i złożoność nowych problemów naukowych wymaga starannej ich selekcji i zastosowania najbardziej ekonomicznych metod i technik badawczych dla ich rozwiązania.

Długofalowa prognoza rozwoju geografii musi więc być oparta na rozpoznaniu podstawowych tendencji metodologicznych geografii w nawiązaniu do głównych kierunków rozwoju całej nauki (por. K. Dziewoński, 1968 oraz Z. Chojnicki, B. Gruchman, S. Kozarski, 1967).

Można bez większego ryzyka stwierdzić, że rola i znaczenie każdego z naczelnych zagadnień poznawczych nauki na przełomie ery nowożytnej dyscypliny jest związana z jej wkładem w rozwiązywanie poznawczych problemów; nauka bowiem poza zontu geograficznego. Dzięki powstaniu kartografii i eksploratorskiej legacji na rozwiązywanie problemów. Efektywność tego wkładu zależy od roli wielu badaczy geografii odegrała w tym ważną rolę. Wówczas to z kolei od właściwych założeń i metod badawczych danej dyscypliny rola społeczna i poznawcza geografii była dużo większa niż szeregu naukowej.

Każda z podstawowych dziedzin nauki ma swój udział w rozwiązywaniu jednego z naczelnych problemów nauki; problemów tych jest niewiele i stanowią one przedmiot zainteresowania różnych dyscyplin. Według E. Ackermana (1967, s. 71) naczelne problemy całej nauki dają się zredukować do czterech:

1. problemu korpuskularnej struktury energii i materii;
2. struktury i zawartości kosmosu;
3. pochodzenia i fizjologicznej jedności form życia; oraz
4. funkcjonowania systemów o wielkiej liczbie zmiennych, a zwłaszcza przyrodniczych i społecznych.

Każdemu naczelnemu problemowi podporządkowane są następnie problemy drugiego stopnia, te zaś z kolei dzielą się na problemy dające się rozwiązać w oparciu o badania empiryczne. Różni uczeni mogą oczywiście problemy te inaczej formułować, jednak zdanie sobie sprawy z właściwej hierarchii problemów oraz miejsca własnych badań w tej hierarchii ma istotne znaczenie dla harmonijnego rozwoju całej nauki.

Na tle powyższego można wysunąć twierdzenie, że udział geografii w rozwiązywaniu naczelnych problemów współczesnej nauki jest związany z problemem ostatnim, tj. badaniem funkcjonowania systemów o wielkiej liczbie zmiennych, a mianowicie poznaniem przestrzennej organizacji i funkcjonowania światowego systemu środowisko geograficzne — społeczeństwo. W systemie tym występują dwa zasadnicze podsystemy o odmiennej organizacji i charakterze prawidłowości nimi rządzących: środowisko geograficzne i społeczeństwo. Nie jest to oczywiście jedyny problem badawczy geografii, wydaje się jednak, że jest to jej problem podstawowy, który jest równocześnie naczelnym problemem nauki. Nie rozpatruje się na tym miejscu przemian poglądów na temat podstawowych problemów badawczych geografii, które w syntetycznym ujęciu zostały przedstawione przez S. Leszczyckiego (1962). Należy podkreślić, że udział geografii w rozwiązywaniu tych problemów odbywał się w oparciu o różne zmieniające się w czasie wzory postępowania badawczego, stanowiące tzw. paradygmaty poznawcze. Paradygmaty to tyle co powszechnie zaakceptowane wzorce badawcze, składające się z określonych założeń i metod (T. S. Kuhn, 1968). Paradygmaty, jak tego dowodzi historia nauki, nie są czymś niezmiennym, a ich rolę należy właściwie oceniać z punktu widzenia przydatności do rozwiązywania naczelnych problemów nauki. Między problemami a paradygmatami istnieje swoista dialektyka, w której rozwiązywanie problemów naukowych dokonuje się przez odrzucanie starych wzorców postępowania i przyjmowania nowych, co z kolei pozwala na przeformułowanie i stawianie nowych problemów.

Próba przedstawienia ewolucji paradygmatów geografii ze względu na ich wkład do rozwiązywania każdorazowych naczelnych problemów nauki wymagałaby obszernego wejścia w problematykę historii geografii. Nie mogąc tego uczynić, należy jedynie ograniczyć się do przypomnienia w tym zakresie wielkiej tradycji geografii. Jednym z na-

Jedną z zasadniczych słabości geografii jest nadmierne rozproszenie spłyceńce problematyki przy równocześnie mało efektywnej metodologii, tkwiącej swymi założeniami w w. XIX.

Tradycyjne paradygmaty geografii nie przyczyniają się już do efektywnego rozwiązywania podstawowych problemów współczesności i doprowadziły one do dezintegracji geografii w ogóle, a geografii społeczno-ekonomicznej w szczególności, na szereg słabo związanych dyscyplin. Prowadzi to do przekonania o konieczności wytworzenia zmodyfikowanego, nowego wzorca badawczego, przede wszystkim w zakresie geografii społeczno-ekonomicznej, który pozwoliłby rozwiązać problem poznania oraz powszechnego wprowadzenia go do praktyki badawczej.

Zgodnie z tradycją geografii, koncepcją organizującą dla modyfikacji wzorca badawczego geografii społeczno-ekonomicznej, pozostaje podejście chorologiczne, a więc badanie stosunków przestrzennych i wzajemnego oddziaływania, ale w aspekcie strukturalnym i dynamicznym (ewolucyjnym), co pozwala poznać funkcjonalną organizację przestrzenną układu społeczno-kulturowego, jako członu złożonego systemu przyroda — człowiek. Badanie stosunków przestrzennych i wzajemnego oddziaływania każdego z podstawowych układów: środowiska i społeczeństwa stanowi wspólne ogniwo łączące geografie; równocześnie jednak każdy z tych układów różni się pod względem złożoności i stabilności. Układ społeczno-kulturowy cechuje większa zmienność i szybko rosnąca złożoność organizacji przestrzennej.

Wychodząc zarówno z głównych tendencji współczesnej nauki jak i praktyki badawczej geografów ekonomicznych, jako podstawę tworzenia się nowego wzorca badawczego geografii ekonomicznej należy wymienić trzy metodologiczne tendencje wyrażające się w przechodzeniu:

1. od badania prostych zależności do badania coraz bardziej złożonych całości strukturalnych, tj. systemów;
2. od ujęć jakościowych do ilościowych, matematycznych;
3. od podejścia uszczegółowiającego do uogólniającego oraz do wyjaśniania i przewidywania.

II

Pierwsza z tych tendencji znajduje swój wyraz w postulatcie przejścia od badania prostych sytuacji o małej liczbie zmiennych do badania sytuacji o dużej liczbie zmiennych i złożonej strukturze wzajemnych oddziaływań. Postulat taki powstał głównie w dziedzinie nauk biologicznych i społeczno-ekonomicznych, gdzie podstawowe problemy mają charakter wielozmienny i gdzie niewystarczający okazał się klasyczny model poznawczy oparty, bądź na badaniach liniowych związków przyczynowych, bądź też na badaniach nieorganizowanych całości. Dotyczy to także geografii, w której jedną z podstawowych przeszkód w badaniu łańcuchów przyczynowych w warunkach nieeksperymentalnych jest trudność izo-

lacji związku przyczynowo-skutkowego od komplikującego wpływu środowiska.

Postulaty te doprowadziły do sformułowania koncepcji badania zorganizowanych struktur w oparciu o pojęcie systemu jako zbioru elementów wzajemnie na siebie oddziaływających oraz tworzących całość, która pozostaje w pewnej zależności od otoczenia.

Pojęcie systemu nie ma charakteru analityczno-sumacyjnego. Według założeń L. von Bertalanffy'ego (1951), twórcy tej koncepcji, działanie systemu zależy nie tylko od własności każdego elementu, lecz także od jego miejsca w systemie oraz od sposobu funkcjonowania układu.

Podstawą teoretyczną są próby sformułowania ogólnej teorii systemów przez L. von Bertalanffy'ego (1951, 1962) i innych jako zespołu pojęć i dyrektyw badawczych¹.

Pojęcie systemu zostało zdefiniowane matematycznie na gruncie teorii zbiorów przez J. Klira i M. Valacha (1967, s. 27—54).

Zbiór przedmiotów zawarty w pewnym systemie S może być przedstawiony jako zbiór elementów $A = \{a_1, a_2, \dots, a_n\}$. Jeżeli doda się do tego zbioru dodatkowy element a_0 , który reprezentuje środowisko, to powstanie zbiór $B = \{a_1, a_2, \dots, a_n, a_0\}$, który zawiera wszystkie elementy wewnętrzne systemu oraz element reprezentujący środowisko. Następnie należy rozpatrzyć zależności i oddziaływania między tymi elementami. Jeżeli przyjąć, że r_{ij} reprezentuje zależność między każdym elementem a_i i a_j , to można oznaczyć zbiór wszystkich r_{ij} ($i, j=0, 1, \dots, n$) przez R . Przypadek gdy $r_{ij}=0$ można interpretować w ten sposób, że a_i nie posiada wpływu na a_j . Na gruncie tych terminów system może być zdefiniowany przy pomocy twierdzenia głoszącego, że każdy zbiór $S = \{A, R\}$ jest systemem.

System tworzą zatem: 1) zbiór elementów, zidentyfikowanych przez pewne cechy przedmiotów, 2) zbiór relacji między cechami tych przedmiotów, oraz 3) zbiór zależności między cechami tych przedmiotów a środowiskiem.

Pojęcie systemu stanowi punkt wyjścia rozwijającej się teorii systemów, rozumianej nie tyle jako zbiór twierdzeń ogólnych powiązanych dedukcyjnie, co jako zbiór pojęć i dyrektyw o różnych możliwych kompleksowych strukturach, dostarczający aparatu pojęciowego dla badań empirycznych.

Jako podstawę analizy w ujęciu teorii systemów D. Harvey (1969) wymienia takie własności systemu jak strukturę, zachowanie, środowisko, stan i parametry.

Struktura systemu składa się z elementów i relacji zachodzących między nimi (por. O. Lange, 1962, s. 26).

Próba określenia pojęcia elementu w zasadzie sprowadza się do twierdzenia, że stanowi on podstawową jednostkę systemu. Dalsza interpretacja przedmiotowa napotyka na zagadnienie identyfikacji i skali. Chodzi tu o relatywizację elementu do skali w jakiej rozpatruje się system. To co może stanowić element na pewnym poziomie analizy, może stanowić system na niższym poziomie. Prowadzić to może do hierarchicznej organizacji systemów.

¹ Wybór wcześniejszych artykułów na temat ogólnej teorii systemów L. von Bertalanffy'ego, C. G. Hempla, R. E. Bassa oraz H. Jonasa wraz z wprowadzeniem A. Bednarczyka zamieszczony jest w „Przegl. Zagran. Liter. Geogr.” z. 2. Warszawa 1966.

Drugi składnik struktury systemu stanowią relacje. Podstawowymi typami relacji są relacje szeregowy, równoległe i sprzężone. Analiza przestrzenna relacji jest dokonywana przede wszystkim w oparciu o topologię algebraiczną w postaci teorii grafów.

Zachowanie systemu stanowi dalszy aspekt jego badania. Badanie zachowania systemu jest oparte na zespołach przyczynowo-skutkowych, które go determinują. Może ono być opisane też przez równania, których zmienne łączą wektory wejść z wektorami wyjść.

Środowisko systemu należy traktować jako składnik pewnego meta-systemu lub systemu wyższego rzędu, którego zmiany powodują bezpośrednie zmiany w rozpatrywanym systemie. Określenie środowiska dla pewnego systemu wymaga odpowiedzi na pytanie, jakie są istotne elementy zewnętrzne dla działania pewnego systemu.

Stan systemu stanowi zbiór wartości, jakie przybierają zmienne systemu w pewnych punktach czasowych, przy czym wyróżnia się zwykle stan przejścia i stan równowagi.

Parametry systemu są natomiast zmiennymi, na które nie ma wpływu działanie systemu, mogą one być zdeterminowane przez wpływ środowiska i stanowią stałe systemu.

Systemy klasyfikuje się w różny sposób. Zasadniczy podział wprowadzony przez L. von Bertalanffy (1951) stanowi rozróżnienie między systemami otwartymi i zamkniętymi. Należy zwrócić uwagę, że analogiczny charakter ma ujęcie regionu ekonomicznego przez K. Dzierżewickiego (1961) w kategoriach otwarcia i domknięcia.

W systemie otwartym następuje wymiana materii, energii i informacji ze środowiskiem, natomiast system zamknięty jest całkowicie izolowany od środowiska. W związku z tym R. Chorley (1962, s. 32) stwierdza, że drugi typ jest szczególnym przypadkiem pierwszego — zachodzi to wówczas, gdy transport energii i materii z oraz do systemu jest równy zero.

Zasadnicze znaczenie dla analizy systemów ma według D. Harvey'a (1969) koncepcja organizacji i informacji. System jest wysoce zorganizowany wówczas, gdy tak się zachowuje, że np. znając wartość jednego elementu systemu możemy przewidzieć wartości pozostałych elementów systemu. Zdezorganizowany jest natomiast wtedy, gdy przy znajomości $n - 1$ elementów nie można przewidzieć zachowania elementu n . Jako miara ilości organizacji w systemie może być traktowana informacja. Teoria informacji wykorzystuje sformułowanie matematyczne drugiego prawa termodynamiki przez ujmowanie pojęcia informacji analogicznie do entropii. Wzrost entropii wskazuje na przejście od wysoce zorganizowanego stanu do mało zorganizowanego stanu, a więc zanikanie struktury.

Pojęcie entropii w znaczeniu statystycznym można sformułować następująco:

jeżeli spośród n zdarzeń każde może się pojawić z prawdopodobieństwem p_1, p_2, \dots, p_n , gdzie $\sum_{i=1}^n p_i = 1$, to wówczas wyrażenie $H = -\sum_{i=1}^n p_i \log_a p_i$ nazywa się entropią. Dla zdarzeń o równym prawdopodobieństwie będzie wynosić $H = \log_a n$. Kiedy wszystkie p_i są równe sobie, H stanowi maksimum, co oznacza, że gdy wszystkie zdarzenia są jednako prawdopodobne, to pojawia się maksimum entropii.

Mimo krytyki M. Chisholma (1967) taka koncepcja badawcza przedstawia dla geografii duże znaczenie robocze. Zamiast ujęcia sumacyjnego, które pojmuje organizację struktury przestrzenno-ekonomicznej jako zbiór różnych odrębnych elementów i procesów, proponuje się ją traktować jako system złożony z szeregu podsystemów i układów. System ten jako organizacja różni się od właściwości poszczególnych elementów i jest rządony własnymi prawami.

Ujęcie takie nie jest w geografii czymś zupełnie nowym. Przejawiało się ono w podejściu funkcjonalnym, w pojmowaniu regionu ekonomicznego jako wzajemnie powiązanego układu elementów oraz w kierunku ekologicznym. Najbardziej oryginalnym przykładem na terenie geografii ekonomicznej może być koncepcja N. K o ł o s s o w s k i e g o (1947) ujmowania regionu ekonomicznego jako zespołu produkcyjno-terytorialnego. Jednak dopiero w ostatnim czasie podejście to zaczyna się rozwijać, świadomie nawiązując do ogólnej teorii systemów, a to dzięki pracom R. C h o r l e y ' a (1962) oraz P. H a g g e t t a (1965).

W świetle tych ujęć najlepiej wyłania się obraz regionalnej organizacji struktury przestrzenno-ekonomicznej jako systemu otwartego, złożonego z szeregu układów. Są to:

1. układ ruchu ludzi i dóbr, wyrażający wzajemne oddziaływanie w przestrzeni; analiza tych struktur w postaci modeli grawitacji i dyfuzji pozwala wyjaśnić zależności zachodzące między ruchem, odległością i czasem;

2. układ sieci transportu i łączności, reprezentujący podstawową podprzestrzeń społeczno-ekonomiczną; struktura tego układu jest wyjaśniana przez cały szereg prawidłowości i modeli;

3. układ sieci osadniczej, przedstawiający wiele zależności zachodzących między liczbą i wielkością ośrodków, ich funkcjami a działalnością ludzką oraz zasobami, w postaci szeregu teorii i prawidłowości;

4. pola lub przestrzenie społeczno-ekonomiczne, wyrażające rozmieszczenie zjawisk społeczno-ekonomicznych jako zespołu ciągłego.

P. Haggett (1965, s. 18) interpretuje ruch ludzi, dóbr, pieniędzy i informacji, tj. powiązania występujące w regionalnej organizacji przestrzenno-ekonomicznej jako przepływ energii potrzebnej do utrzymania systemu otwartego i twierdzi, że system ten utrzymuje raczej swoją organizację aniżeli zmierza ku maksimum entropii, czego dowodem jest stałość regularności kolejnościowego szeregowania miast. System osadniczy (miejski) jako układ otwarty podlega zasadzie ekwifinalności, która przejawia się w tym, że bez względu na warunki początkowe proces ten jako proces ergotyczny zmierza do równowagi wyrażonej regularnością kolejnościowego szeregowania miast.

Samo pojęcie entropii stało się podstawą analizy osadnictwa jako przestrzennego układu losowego w pracach L. C u r r y (1964) i J. M i e d w i e d k o w a (1967).

Jeśli pominąć na tym miejscu zagadnienie związane z badaniem samego systemu „środowisko geograficzne”, to trzeba zwrócić uwagę na dalsze możliwości poznawcze, jakże przedstawia podejście „systemowe” do badania zależności „środowisko geograficzne—społeczeństwo” jako złożonego systemu. Problem ten nie tylko realizuje zasadę jedności geografii, lecz stanowi równocześnie podstawowe zagadnienie współczesnej cywilizacji.

Analiza badawcza tego systemu może być oparta na różnych założeniach i metodach, jednak dopiero „systemowe” ujęcie pozwala na zrozumienie podstawowych zależności, jakie są związane ze zmianami wywołanymi przez działalność gospodarczą człowieka w ekosystemach środowiska naturalnego oraz poprzez uchwycenie mechanizmu sprzężeń ich powrotnego oddziaływania na system społeczny tych zależności, które obejmują zakłócenia samoregulacji środowiska. O ile bowiem w systemie społecznym występują w wielkiej skali procesy np. urbanizacyjne o dodatnim sprzężeniu zwrotnym, prowadzące do wzrostu i przekształcania struktury przestrzenno-ekonomicznej, to w odniesieniu do ekosystemu środowiska naturalnego ich oddziaływanie ma charakter o wiele bardziej złożony. Częstkowe rozpatrywanie zależności pozwalało jedynie na diagnozy, natomiast zbyt słabo posuwało naprzód sprawę poznania mechanizmu determinującego równowagę ekologiczną. Ujęcie takie zaczyna sobie torować drogę i zarysowują się możliwości opracowania podstaw teoretycznych i modeli obejmujących w różnorodnych aspektach podstawowe relacje i zależności między środowiskiem geograficznym i społeczeństwem jako systemem (por. D. R. S t o d d a r t, 1967, Z. C h o j n i c k i, 1969a).

Nie wdając się w dalszą dyskusję na ten temat, należy zauważyć, że ujęcie „systemowe” dostarcza niewątpliwie nowych podstaw do zrozumienia i wyjaśnienia poznanych już struktur geograficznych, jak i rządzących nimi praw.

III

Druga tendencja ściśle związana z pierwszą wyraża się w matematyzacji metod geografii ekonomicznej. Przyczyniły się do tego: rozwój szeregu działów i gałęzi matematyki stosowanej w innych dyscyplinach przyrodniczych i społecznych, jak statystyki matematycznej i rachunku prawdopodobieństwa, teorii grafów, łańcuchów Markowa, teorii informacji, powstanie elektronowych technik obliczeniowych oraz wzrost informacji ilościowych, dotyczących zjawisk społecznych i gospodarczych w ujęciu przestrzennym.

Szczególą rolę w stosowaniu metod matematycznych odgrywa statystyka matematyczna, a w szczególności analiza regresyjna będąca podstawą szacowania oraz testowania modeli poznawczych, takich np. jak modele grawitacji. Zagadnienia tego autor nie będzie omawiał, gdyż było ono już przez niego rozpatrywane (Z. Chojnicki, 1966, 1967, 1968).

Na tym miejscu należy zwrócić uwagę na te działy matematyki stosowanej, które mogą przynieść na polu geografii najszybszy postęp badawczy, realizując założenia „systemowe”, a mianowicie: 1) analizę czynnikową, 2) teorię grafów, 3) łańcuchy Markowa oraz 4) metody symulacji losowej.

Analiza czynnikowa stanowi zespół metod matematyczno-statystycznych, służących do wyodrębnienia pewnych nieobserwowalnych wymiarów lub składników zwanych czynnikami, które leżą u podstaw korelacji w danych zbiorach zaobserwowanych zmiennych. Pozwala to na zastąpienie wyjściowego zbioru cech, które charakteryzują opisane obiekty lub zjawiska jakimś mniejszym zbiorem hipotetycznych zmiennych, tj. czynników. Czynniki te zawierają podstawową informację zawartą w pierwotnych zmiennych.

Analiza czynnikowa jako metoda badania w geografii układów wielozmiennych, zapoczątkowana przez M. G. Kendalla (1939) oraz B. J. L. Berry'ego (1961), może się wykazać szerokim zakresem zastosowania (por. T. Czyż, 1967, 1968). Jej zasadnicze znaczenie polega jednak na tym, że pozwala ona na wykrywanie ukrytych struktur determinujących zmienność przestrzenną zjawisk. Ustalenie zbioru czynników ukrytych ma służyć do wyjaśnienia zależności między obserwowalnymi cechami zjawisk.

Na podstawie ustaleń T. Czyż (1969) należy stwierdzić, że w badaniach geograficznych zastosowanie analizy czynnikowej może służyć do rozwiązywania następujących problemów:

a. Na pierwszym miejscu należy wymienić rolę analizy czynnikowej jako metody redukcji masy informacji zawartej w wielkich zbiorach danych statystycznych. Wynikiem takiego postępowania jest zastąpienie zaobserwowanego zbioru cech mniejszym zbiorem czynników. Stanowi to zwykle pierwszy etap procedury typologii przestrzennej i regionalizacji; dwa dalsze etapy to metody analizy podobieństw, oparte przede wszystkim na współczynnikach odległości i algorytmach grupowania przestrzennego.

b. Ścisłe z tym związane jest zastosowanie analizy czynnikowej do bezpośredniej metody klasyfikacji przy użyciu techniki Q jako metody grupowania jednostek obserwacji w typy według największego podobieństwa cech.

c. Analiza czynnikowa może służyć także jako metoda ortogonalizacji zmiennych w etapie wstępnym w stosowaniu regresji wielorakiej i analizy dyskryminacyjnej. Chodzi tu o uzyskanie czynników w postaci zbioru statystycznie niezależnych wartości czynnikowych.

d. Odmienny charakter zastosowania metody czynnikowej wiąże się z taką interpretacją czynników, która może prowadzić do wykrywania związków przyczynowych. W analizie przestrzenno-ekonomicznej, w której poszczególne sytuacje mogą być badane w warunkach rzeczywistych, a nie eksperymentalnych, zastosowanie analizy czynnikowej może służyć rozplątaniu kompleksu zjawisk przez wykrycie różnych odrębnych źródeł zmienności oraz ich redukcji do prostych czynników (przyczyn głównych), przez eliminację zależności przypadkowych. Na tej drodze jak się wydaje analiza czynnikowa może odegrać pewną rolę w budowie teorii w geografii.

e. Wreszcie może też służyć jako narzędzie testowania hipotez, dotyczących sformułowanych uprzednio postulowanych „wymiarów” układów przestrzennych.

Dotychczasową wysoką ocenę analiza czynnikowa zawdzięcza przede wszystkim temu, że stanowi jako metoda redukcji (ad a) wstępny etap typologii przestrzennej, uzupełniony następnie różnymi metodami określania stopnia podobieństwa i grupowania. Należy jednak zwrócić uwagę na inne sposoby zastosowań, a w szczególności zastosowania związane z badaniem przyczynowości i testowaniem hipotez.

Nie wchodząc bliżej w ocenę krytyki tej metody, należy jednak stwierdzić, że wyodrębnia ona w zasadzie czynniki statystycznie niezależne, łączone addytywnie, stąd też wymaga ona właściwej interpretacji. Zagadnienie to szczególnie w badaniach ekonomiczno-geograficznych może być wyjaśniane przez interpretacje czynników w języku różnych typów przestrzeni.

Zastosowanie analizy czynnikowej rokuje duże możliwości w zakresie wykrywania różnych typów ukrytych struktur przestrzennych.

Teoria grafów, która stanowi dział topologii algebraicznej stwarza nowe możliwości badawcze geografii w związku z analizą struktur układów przestrzennych (por. C. Berge, 1958, O. Ore, 1966 oraz W. Pulcyn 1968). Zastosowanie teorii grafów stanowi przykład rozwiązywania pewnych zagadnień z punktu widzenia topologicznego i zostało zapoczątkowane przez K. J. Kanský'ego (1963), który opracował szereg miar topologicznych, stanowiących parametry opisujące strukturę sieci transportowej. Dalszy wzrost zainteresowania teorią grafów przez geografów jest konsekwencją realizacji postulatów analizy systemowej. Synteza dotychczasowych osiągnięć oraz perspektywy dalszego rozwoju teorii grafów w geografii opracowane przez P. Haggetta i R. Chorley'a (1967) wykazuje olbrzymie bogactwo zastosowań w geografii i świadczy o dużych możliwościach interpretacyjnych w zakresie badania podstawowych struktur (sieci) układów prostych. Analiza podstawowych struktur topologicznych, takich jak sieci gałęziowe, obwodowe i bariery oraz geometrycznych takich jak kształt, gęstość, postać i porządek stanowią podstawowe pojęcia dla oceny przepływów i lokalizacji sieci różnego typu oraz badania strukturalnych zmian sieci, a więc ich rozwoju i transformacji.

Łańcuchy Markowa stanowią modele matematyczne dla opisu pewnych typów procesów, które pojawiają się w sekwencji kroków poprzez pewien zbiór stanów (J. G. Kemeny, J. L. Snell, 1962). Łańcuchy Markowa tworzą podzbiór procesów Markowa z dodanym warunkiem stacjonarności. Wektor prawdopodobieństwa wyjściowego i macierz przejścia wyznaczają całkowicie proces Markowa.

Dotychczasowe zastosowanie łańcuchów Markowa w badaniach przestrzennych miały przede wszystkim charakter analityczny i przykładowy, ale według D. Harveya (1969) metoda łańcuchów Markowa ma duże znaczenie potencjalne w badaniach ewolucji w geografii człowieka, ponieważ umożliwia rozpatrywanie zależności czasowej zdarzeń w systemie lokalizacji geograficznych oraz badanie równowagi jako stanu statystycznego w kategoriach procesów zachodzących współcześnie w społeczeństwie. Metody te stanowią podstawę badania zmian i dynamiki układów przestrzennych. W miejsce dotychczasowych modeli operujących przede wszystkim statyką porównawczą, a więc modeli, w których wymiar czasu może być uwzględniony tylko przez określenie zmiennych wejściowych jako funkcji czasu lub modeli wzrostu w ujęciu przestrzennym, łańcuchy Markowa pozwalają opisać ewolucję układów przestrzennych, zapewniając lukę między geografiami historyczną a postulatem badań dynamicznych. Dalsze możliwości rozszerzenia zastosowania łańcuchów Markowa wiążą się z zastosowaniem stacjonarnych procesów stochastycznych.

Modele symulacyjne budzą ostatnio poważne nadzieje w geografii ekonomicznej w związku z poszukiwaniem złożonych zagadnień, przy pomocy których dałoby się zastąpić niemożność przeprowadzenia eksperymentów. Istota symulacji polega właśnie na imitowaniu przebiegu pewnych zjawisk i śledzeniu ich rozwoju. Jest ona eksperymentowaniem nie tyle z samym zjawiskiem, ile raczej z jego modelem, stanowi zatem eksperymentowanie zastępcze. Podstawową metodą symulacji numerycznej jest technika Monte Carlo. Według R. L. Ackoff'a (1969, s. 430) stosowanie techniki Monte Carlo obejmuje trzy decyzje badawcze:

a. jak otrzymać zbiór liczb losowych;

b. jak przejść z tych liczb do zmiennych losowych z pewnego określonego rozkładu prawdopodobieństwa;

c. jak zwiększyć skuteczność ocen uzyskanych z procesu badań wyrywkowych, czyli jak zmniejszyć wariancję oszacowań.

Rezultaty rozważań nad zastosowaniami głównie w dziedzinie migracji i układów miejsc centralnych i nad problematyką teoretyczną symulacji numerycznej W. L. Garrisona (1962), D. Harvey'a (1967) i O. Wärner y d a (1968) wykazują, że:

1. metoda Monte Carlo dobrze odwzorowuje proces eksperymentalny przebiegający w czasie, w którym złożone prawdopodobieństwo tak wzajemnie oddziałuje, że daje w wyniku układy typowe oraz taki proces, którego podstawy są wynikiem indywidualnych decyzji;

2. metoda ta przedstawia szczególną wartość, gdyż możliwa jest teoretyczna interpretacja zmiennych losowych, a rozwiązania nie można uzyskać na innej drodze;

3. zasadniczym problemem symulacji geograficznej jest sformułowanie metody dla porównywania wyników symulacji z rzeczywistym układem.

Przedstawione powyżej dziedziny nie wyczerpują wszystkich możliwości zastosowania matematyki w badaniach geograficznych, a obejmują tylko te działy, w których poziom efektywności jest na tyle wysoki, że należy rozwinąć w oparciu o nie badania o szerokim zakresie.

Dalszy postęp w zastosowaniu matematyki jest związany z rozwojem teorii geografii, w celu ustalenia odpowiedniości między strukturą relacji wyjściowych założeń badania systemów geograficznych, a strukturą pewnych działań matematyki. Izomorfizm ten pozwoli na realizację postulatów analizy systemowej i budowę w języku matematyki teorii o postaci dedukcyjnej. Do działań tych należy zaliczyć różne typy geometrii nieeuklidesowej, analizę Fouriera, analizę spektralną oraz kanoniczną.

IV

Trzecia tendencja wyraża się w przyjęciu takiej strategii postępowania badawczego, która pozwoli nie tylko ustalić aktualny stan zdarzeń lub opisać konkretny system, lecz także wyjaśnić i przewidywać procesy i działanie systemów.

Wyjaśnianie i przewidywanie jest zasadniczym celem postępowania badawczego, wiążącym naukę z praktyką, gdyż pozwala na skuteczne oddziaływanie i przekształcanie przyrody i społeczeństwa. Osiągnięcie tego celu wymaga jednak zmiany postawy badawczej; obok podejścia uszczegółowiającego należy rozwinąć postępowanie uogólniające, zmierzające do wykrywania prawidłowości i budowy teorii, (por. Z. Chojnicki, 1968, 1969b). Należy przy tym zwrócić uwagę, że nie można tych dwóch typów postępowania przeciwstawiać sobie; uogólnienia i budowa teorii stanowią dalszy etap opisu, czego dobrym przykładem jest symbioza astronomii opisowej i astrofizyki.

Udział postępowania uszczegółowiającego i uogólniającego w poszczególnych naukach wiąże się z ich ambicjami poznawczymi i rolą, jaką chcą odgrywać w rozwiązywaniu problemów naukowych. Odrębną, ale ściśle z tym związaną sprawą jest problem granic uogólniania, jakie występują w badaniach geograficznych różnego typu zjawisk (generalizacje

historyczne, empiryczne i teoretyczne prawa naukowe). Nietrudno jest zauważyć, że dyscypliny, które chciałyby ograniczyć się tylko do postępowania uszczegółowiającego, muszą bądź zrezygnować z wyjaśniania i przewidywania, bądź też oprzeć je całkowicie na prawach i teoriach innych nauk, lub na wiedzy potocznej. Tak byłoby np., gdyby ograniczyć problematykę nauk geograficznych tylko do geografii regionalnej, która koncentruje się na opisie uszczegółowiającym, a w próbach wyjaśniania korzysta z uogólnień innych nauk o Ziemi i nauk społeczno-ekonomicznych. Równocześnie dobrze rozbudowana wiedza teoretyczna stanowi drogowskaz dla opisu selektywnego, który musi być przez nią kierowany w postaci pytań wynikających z rozpoznania problemu naukowego.

Nie analizując bliżej podstaw logicznych wyjaśniania trzeba stwierdzić, że ze względu na charakter przesłanek, którymi w badaniach geograficznych mogą być głównie uogólnienia o typie praw statystycznych, wyjaśnianie przybierać będzie przede wszystkim postać schematu indukcyjno-probabilistycznego. Wyjaśnianie indukcyjno-probabilistyczne ma według C. G. H e m p l a (1968) dwa charakterystyczne aspekty: a) prawa statystyczne wchodzące w skład takich wyjaśnień oraz b) szczególny rodzaj wynikania probabilistycznego, które łączy twierdzenia wyjaśniające z wyjaśnianymi.

Brak praw naukowych na terenie geografii stwarza konieczność wprowadzenia na ich miejsce uogólnień różnego typu, hipotez oraz modeli.

Jedną z dróg budowy uogólnień jest formułowanie hipotez jako projekcji uogólnień na drodze wnioskowania statystycznego. Ujęcie to wnikliwie przedstawia P. Haggett (1965, s. 281), konstruując hipotezę dla wielu zmiennych w oparciu o macierz współczynników korelacji oraz jej redukcję i wydzielenie pewnych relacji wiodących. Również R. D o m a Ń s k i (1969) postuluje budowę hipotez na drodze statystycznej.

Zasadniczą drogą pokonywania trudności związanych z niedorozwojem i brakiem twierdzeń ogólnych jest budowa modeli teoretycznych jako założeń, które w zamiarze formułujących je mają być odwzorowaniem pewnej klasy relacji badanych struktur. Istotnym elementem takiego postępowania jest to, że modele stanowią założenia upraszczające, co zwykle polega na przyjęciu pewnych założeń wzmacniających środki wnioskowania, np. że posiada się informacje co do rozkładu prawdopodobieństwa pewnych zdarzeń lub też eliminuje się pewne zmienne.

Budowa modeli, mimo że zawiera poważne niebezpieczeństwo nadmiernego uproszczenia, a nawet oderwania się od rzeczywistości, stanowi jednak w obecnym stadium rozwoju geografii ekonomicznej konstrukcję metodologiczną, będącą w miejsce praw naukowych podstawą wyjaśniania i przewidywania.

Logiczna struktura przewidywania naukowego jest taka sama jak wyjaśniania, oba są traktowane jako konsekwencje praw naukowych i pewnych informacji o faktach. Ale według M. B u n g e (1959) identyczność struktury logicznej nie oznacza identyczności epistemologicznej, ponieważ dla przewidywania charakterystyczna jest szczególna niepewność wynikająca z pojawiania się nowych faktów.

Trudności, na jakie napotyka wyjaśnianie w geografii ekonomicznej, potęgują się jeszcze w odniesieniu do przewidywania. I tu w miejsce praw naukowych wprowadza się modele poznawcze.

Naukowe zainteresowanie przewidywaniem, a w szczególności formułowanie twierdzeń dotyczących przyszłości, staje się zasadniczym kry-

terium wartości danej nauki. Również w geografii wzrosło zainteresowanie metodologią przewidywania (por. J. G. Sauszkin, 1967, J. Bird, 1969, Z. Chojnicki, 1969c).

Współczesny stan metodologii przewidywania w zakresie nauk społeczno-ekonomicznych odznacza się dużą różnorodnością sposobów przewidywania, które różnią się między sobą zarówno pod względem typu logicznego, jak i z uwagi na przeznaczenie dla rozwiązywania poszczególnych problemów (por. A. Siciński, 1969).

W zależności od charakteru problemu, cech specyficznych zjawisk, które chcemy przewidzieć, czasokresu oraz tego, czy wnioskowanie jest jednorazowe, czy powtarzalne, występować będą różne metody, często uzupełniające się.

Tradycyjną metodą przewidywania w zakresie zmian rozmieszczenia zjawisk były deterministyczne modele oparte na statystyce porównawczej. Przyjmowano tu po prostu, że wraz ze zmianą w czasie zmiennych niezależnych zmieniają się odpowiednio zmienne zależne, np. w modelu Thünera.

Rozwój metod ilościowych przewidywania, stosowanych lub dających się stosować do badania zmian struktury przestrzennej sprowadza się w zasadzie do powstania dwóch typów ekstrapolacji:

1. ekstrapolacji zmiennych endogenicznych modeli opisowych, głównie modeli regresyjnych;
2. ekstrapolacji procesów stochastycznych.

Analiza dotychczasowych osiągnięć wykazuje, że ta druga grupa metod może odegrać w geografii poważną rolę. Chodzi tu o stochastyczne modele ewolucji systemów przestrzennych, w których podstawą badania są łańcuchy Markowa i metody Monte Carlo oparte na znajomości empirycznych prawdopodobieństw.

Efektywne zastosowanie metody ekstrapolacji do przewidywania wymaga realizacji dwóch założeń:

1. w stosunku do sytuacji wyjściowej nie nastąpi żadna gwałtowna zmiana;
2. możliwe jest zanalizowanie stabilności wszystkich elementów składowych badanego fragmentu rzeczywistości (por. Z. Pałowski, 1968).

Metoda ekstrapolacji wymaga więc przede wszystkim wysiłku krytycznego w celu wyróżnienia dziedzin, w których ekstrapolacja jest możliwa. Konieczne jest więc wydzielenie tych elementów, które w większym lub mniejszym stopniu pozwalają na zastosowanie ekstrapolacji. Taka analiza możliwa jest w pewnym stopniu w odniesieniu do zmienności istniejących elementów i relacji między nimi. Brak natomiast metody przewidywania powstawania nowych elementów i nowych rodzajów relacji. Przykładem mogą tu być rewolucje techniczne i społeczne oraz organizacyjne. Stanowi to jedną z podstawowych barier ograniczających stosowanie metod przewidywania opartych na ekstrapolacji, która jest zatem metodą przede wszystkim prognozowania krótkoterminowego.

Metoda ekstrapolacji może być w badaniach geograficznych rozszerzona i wzbogacona przez analizę topologiczną. Jeśli przyjmiemy, że przewidywanie dąży do badania zmian, jakie w wyniku ewolucji zachodzą w strukturze przestrzennej, to zmiany te możemy traktować jako odkształcenia i deformacje w geometrii różnych typów przestrzeni ekonomicznych i geograficznych. Gdyby znać prawa tej deformacji, łatwo można by przedstawić obraz w przyszłości.

Oprócz wymienionych tendencji zarysowuje się też zagadnienie udziału geografii w rozwiązywaniu problemów praktycznych w oparciu o teorię optymalnych decyzji w ujęciu przestrzennym. Zagadnienie to podjęte m. in. przez Z. Wysockiego (1968) wymaga jednak odrębnego potraktowania, gdyż stanowi wyjście poza zasadniczą koncepcję geografii jako dyscypliny poznawczej.

Przedstawione tendencje metodologiczne, jako podstawa tworzenia się nowego paradygmatu geografii, stanowią jedynie ogólne założenia i metody, wymagające konkretyzacji i empirycznych wyników, które są zasadniczym sprawdzianem wartości nowych koncepcji metodologicznych.

LITERATURA

- Ackerman E. 1967. *Istota badań geograficznych*. „Przegląd Zagranicznej Literatury Geograficznej” z. 1, s. 64—82.
- Ackoff R. L. 1969. *Decyzje optymalne w badaniach stosowanych*. Warszawa.
- Berge C. 1958. *The theory of graphs and its applications*. London.
- Berry B. J. L. 1961. *A method for deriving multifactor uniform regions*. „Przegl. Geogr.” t. XXXIII, z. 2, s. 263—282.
- Bertalanffy L. von 1951. *An outline of general systems theory*. „British Journal of Philosophy of Science” vol. 1, s. 134—165.
- Bertalanffy L. von 1962. *General systems theory: a critical review*. „General Systems” vol. 7, s. 1—20.
- Bird J. 1969. *Forecasting and geography*. „The Geographical Journal” vol. 135, s. 69—72.
- Bunge M. 1959. *Causality*. Cambridge, Mass.
- Chisholm M. 1967. *General system theory and geography*. „Transactions”, Institute of British Geographers, No 42, s. 45—52.
- Chojnicki Z. 1966. *Zastosowanie modeli grawitacji i potencjału w badaniach przestrzenno-ekonomicznych*. „Studia KPZK PAN”, t. XIV, Warszawa.
- Chojnicki Z. 1967. *Modele matematyczne w geografii ekonomicznej*. „Przegl. Geogr.” t. XXXIX, z. 1, s. 115—134.
- Chojnicki Z., Gruchman B., Kozarski S. 1967. *Problemy rozwoju nauk geograficznych w świetle potrzeb gospodarki narodowej*. „Przegl. Geogr.” t. XXXIX, z. 1, s. 275—293.
- Chojnicki Z. 1968. *Generalization models in economic geography*. „Geographia Polonica”, vol. XIV, s. 251—258.
- Chojnicki Z. 1969 a. *Modele gospodarowania zasobami i warunkami środowiska geograficznego*. Maszynopis KPZK PAN, ss. 20.
- Chojnicki Z. 1969 b. *Metody matematyczne w badaniach geograficznych*. „Czasopismo Geograficzne”, t. XL, z. 2, s. 175—188.
- Chojnicki Z. 1969 c. *Prediction in economic geography (w:) Invitational Conference, Commission on Quantitative Methods IGU Volume*. „Economic Geography” (w druku).
- Chorley R. 1962. *Geomorphology and general systems theory*. Professional Paper, US Geological Survey, 500 B.
- Chorley R., Haggett P. 1967. *Models in geography*. London.
- Curry L. 1964. *The random spatial economy: an exploration in settlement theory*. „Annals of the Association of American Geographers” vol. 54, No 1, March, s. 138—146.
- Czyż T. 1967. *Wyznaczanie regionów jednolitych metodą analizy czynników wielokrotnych*. „Przegl. Geogr.” t. XXXIX, z. 1, s. 135—160.

- Czyż T. 1968. *The application of multifactor analysis in economic regionalization*. „Geographia Polonica” vol. XV, s. 115—135.
- Czyż T. 1969. *Zastosowanie metody analizy wieloczynnikowej do badania ekonomicznej struktury regionalnej Polski*. Praca doktorska wykonana w Zakładzie Geografii Ekonomicznej UAM, Poznań.
- Domański R. 1969. *O stosowanie hipotez statystycznych w badaniach geograficzno-ekonomicznych*. „Czasopismo Geograficzne” t. XL, z. 4, s. 441—455.
- Dziewoński K. 1961. *Elementy teorii regionu ekonomicznego*. „Przegl. Geogr.” t. XXXIII, z. 4, s. 593—613.
- Dziewoński K. 1968. *Prognoza rozwoju nauk geograficznych*. „Przegl. Geogr.” t. XL, z. 1, s. 3—28.
- Garrison W. L. 1962. *Toward simulation models of urban growth and development*. *Proceedings of the IGU Symposium (w:) Urban Geography*, Lund 1960, (ed.) K. Norborg, Lund Studies in Geography, Ser. B. „Human Geography” No 24, s. 91—107.
- Haggett P. 1965. *Locational analysis in human geography*. London.
- Harvey D. 1967. *Models of the evolution of spatial patterns in human geography (w:) Models in geography*, (ed.) R. J. Chorley, P. Haggett, London.
- Harvey D. 1969. *Explanation in geography*. London.
- Hempel C. G. 1968. *Podstawy nauk przyrodniczych*. Warszawa.
- Kansky K. J. 1963. *Structure of transportation networks: relationships between network geometry and regional characteristics*. University of Chicago Department of Geography, Research Paper, No 84, Chicago, Ill.
- Kemeny J. G., Snell J. L. 1962. *Finite Markov chains*. Princeton, N. Y.
- Kendall M. G. 1939. *The geographical distributions of crop productivity in England*. „Journal of the Royal Statistical Society”, Ser. A, 102, s. 21—62.
- Klir J., Valach M. 1967. *Cybernetic modelling*. London.
- Kołosowski N. N. 1947. *Proizvodstwiennno-territorialnoje sochetanije w sowietsoj ekonomiczeskoj gieografii (kompleks)*. „Woprosy Gieografii”, No 6, s. 133—168.
- Kuhn T. S. 1968. *Struktura rewolucji naukowych*. Warszawa.
- Lange O. 1962. *Całość i rozwój w świetle cybernetyki*. Warszawa.
- Leszczycki S. 1962. *Rozwój myśli geograficznej (w:) Geografia Powszechna t. I*. Warszawa.
- Miedwiedkow J. 1967. *The concept of entropy in settlement pattern analysis*. „Paper of Regional Science Assotiation” vol. XVIII, s. 165—168.
- Ore O. 1966. *Wstęp do teorii grafów*. Warszawa.
- Pawłowski Z. 1968. *Teoria prognozy ekonometrycznej w gospodarce socjalistycznej*. Warszawa.
- Pulczyn W. 1968. *Elementy teorii grafów*. Warszawa.
- Sauszkin J. G. 1967. *Prognoz w ekonomiczeskoj gieografii*. Westnik Moskowskiego Uniwersytetu, „Geografija”, No 5, s. 39—45.
- Siciński A. 1969. *Prognozy a nauka*. Warszawa.
- Stoddart D. R. 1967. *Organism and ecosystem as geographical models (w:) Models in geography* (ed.) R. R. Chorley, P. Haggett. London.
- Wärneryd O. 1968. *Interdependence in urban systems*. Göteborg.
- Wysocki Z. 1968. *Zagadnienie idei generalnej w geografii naszych czasów*. „Przegl. Geogr.” t. XL, z. 1, s. 123—138.

ЗБЫШКО ХОЙНИЦКИ

ОСНОВНЫЕ МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ТЕНДЕНЦИИ
СОВРЕМЕННОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ГЕОГРАФИИ

Работа содержит пробу определения предмета и задач экономической географии с точки зрения вклада географии в решение главных проблем науки, а также анализ основных изменений в области методологических тенденций как основы нового исследовательского образца экономической географии.

Участие географии в решении главных вопросов науки связано с вопросом функционирования систем с большим числом переменных, а именно с изучением пространственной организации и функционирования мировой системы географическая среда — общество. Исследование этой системы должно опираться на новые образцы (парадигмы), что требует изменения методов и основных положений географии. Организующей концепцией экономической географии остается хронологический подход, т.е. изучение пространственных отношений и взаимного воздействия, но в структурном и динамическом аспектах. Это позволяет изучить функциональную пространственную организацию общественной системы как звена сложной системы природа — человек. Исследование пространственных отношений и взаимного влияния каждой из основных систем: среды и общества является общим звеном, объединяющим географию. Каждая из этих систем отличается сложностью и устойчивостью, с тем, что общественная система характеризуется большей изменчивостью и быстрее растущей сложностью.

Основой формирования нового исследовательского образца экономической географии являются три основные методологические тенденции:

- (1) от изучения простых зависимостей к изучению все более сложных структурных совокупностей, т. е. систем;
- (2) от качественного к количественному, математическому подходу;
- (3) от уточняющего к обобщающему подходу, к объяснению и прогнозированию.

Представленные тенденции являются лишь общими положениями и методами и нуждаются в конкретизации, а также получении эмпирических результатов, которые станут окончательным показателем пригодности нового подхода.

Пер. X. Деренговска

ZBYSZKO CHOJNICKI

THE BASIC METHODOLOGICAL TENDENCIES OF CONTEMPORARY
ECONOMIC GEOGRAPHY

The author presents 1) an attempt to define the subject and aims of economic geography from the point of view of the contribution of geography to the solution of the principal problems of science, and 2) an analysis of the trend of methodological changes leading to the emergence of a new paradigms in economic geography.

The share of geography in solving the principal problems of science focuses on the functioning of systems of great number of variables, and more specifically — the study of the spatial organization and functioning of the world system: geographic environment — human society.

The study of this system must be based on new paradigms, and this requires changes in methods and assumptions of geographic research.

The organizing concept of economic geography remains the chorological approach, i.e. the study of spatial relations and interaction, but studied in structural and dynamic aspect. It permits to identify the functional spatial organization of society as a subsystem of the broader system nature-society. The study of spatial relations and interaction of each of the subsystems — nature-environment and society — constitutes a link unifying geography as a science. These subsystems differ as to their complexity and stability; the social system is characterized by greater variability and more rapidly growing complexity.

The bases for forming a new paradigm in economic geography are the following principal methodological tendencies which can be expressed in the movement: 1) from examining simple relations to examining more complex structures and systems; 2) from qualitative to quantitative approach; 3) from particularizing to generalizing, explanatory and predictive approach.

These tendencies are only general assumptions and methods: they demand concretization and empirical results which are the final criterion for assessing the value of new approaches.

Translated by *Andrzej Wróbel*