

Andrzej Walewski

METODY BADANIA RELACJI PRZYRODA-CZŁOWIEK

Zarys treści: Analizowanie zależności wymaga stosowania odpowiednich narzędzi badawczych. Przedstawiono kilka metod mogących znaleźć zastosowanie w badaniach relacji między środowiskiem przyrodniczym a człowiekiem: test chi-kwadrat, metodę różnic klas, metody korelacyjne, analizę regresji. Określono ich zalety i ograniczenia, omówiono przydatność do badania różnych aspektów relacji przyroda-człowiek. Wskazano nowe możliwości zastosowania uzyskanych w ten sposób wyników (wydzielanie regionów związków przyroda-człowiek).

Słowa kluczowe: metody badania zależności, relacje przyroda-człowiek, regiony związków przyroda-człowiek.

Naturalną konsekwencją przyjęcia *relacji* za główny przedmiot badań geografii regionalnej musiała być refleksja nad możliwościami i sposobami ich analizowania. Przedmiot to bowiem nietypowy; relacja (związek, zależność) jest bytem niesamodzielnym, stanowi jedynie odniesienie jednej rzeczy do drugiej. Równocześnie jest jednak tą kategorią poznania, bez której nie można wyjaśnić mechanizmów funkcjonowania żadnych zjawisk i procesów w otaczającym nas świecie. Relacje można, w pewnym uproszczeniu, porównać do sił działających w obrębie badanych przedmiotów bądź zjawisk, decydujących o ich własnościach i zachowaniu (np. wyjaśniając ruch planet wokół Słońca czy zjawisko pływów oceanicznych odwołujemy się do oddziaływania niewidocznej, ale przecież niezwykle istotnej siły – grawitacji). Badając zależności między np. wielkością opadów a gęstością zaludnienia lub między typami gleb a strukturą upraw poszukujemy takich właśnie „sił” wiążących badane zjawiska. Rzadko są to powiązania proste. Większość badanych przez geografów zjawisk i procesów ma wysoce złożony charakter, są one rezultatem oddziaływania bardzo wielu czynników. Dotyczy to zwłaszcza zagadnień społeczno-

gospodarczych. Na zachowania człowieka wpływa ogromna liczba różnorodnych czynników, których działania mają różną siłę, mogą się nakładać i wzmacniać bądź znosić i osłabiać. W rezultacie tworzy się skomplikowany system powiązań i zależności. Utrudnia to w istotny sposób rozpoznanie owych czynników i określenie ich wzajemnej wagi. W tej sytuacji trudno się dziwić, że badanie wysoce złożonych relacji między przyrodą a człowiekiem (różnymi formami jego działalności) nie jest sprawą prostą. Dlatego w praktyce badawczej najczęściej zmuszeni jesteśmy stosować procedury symplifikacji i abstrahowania (upraszczania i ograniczania liczby analizowanych powiązań). Ważnym zagadnieniem jest wybór czynników najbardziej istotnych dla rozpatrywanego zjawiska (problem ten omawia m.in. Nowak 1977). Duże znaczenie ma tu dobra znajomość badanych zjawisk oraz intuicja badacza. Warto podkreślić, że stosując wyżej wymienione procedury świadomie rezygnujemy z możliwości uzyskania pełnego obrazu badanych zależności, ponieważ czynniki nieuwzględnione w analizie mogą je modyfikować, niekiedy w sposób znaczący.

Spośród wielu możliwych do badania rodzajów relacji, w analizach geograficznych najczęściej odwołujemy się do relacji przestrzennych i czasowych. Uwaga geografów skupia się zwłaszcza na związkach przestrzennych, ponieważ ten aspekt badanych zjawisk znajduje się w centrum zainteresowań ich dyscypliny. Do badania relacji przestrzennych skłania również stosowana często forma przedstawiania różnorodnych zjawisk na mapach. Geografowie wykorzystują mapy nie tylko dla prezentacji zjawisk i procesów, ale także do badania zależności między nimi. W kartografii powstał nawet odrębny dział, zajmujący się wykorzystaniem map do badania zależności między przedstawianymi na nich zjawiskami – kartograficzna metoda badań; w badaniach relacji pomiędzy przyrodą a człowiekiem często korzysta się z jej dorobku.

Badanie zależności jest środkiem prowadzącym do zasadniczego celu, jakim jest wyjaśnianie zjawisk i procesów. Nie wszystkie zależności mają jednak charakter związków przyczynowych. Z tego względu badanie zależności powinno być dopełnione przez merytoryczną analizę mechanizmów stwierdzonych powiązań objaśniającą, dlaczego owe powiązania zachodzą. Choć badanie związków jest tylko pierwszym krokiem prowadzącym do wyjaśniania, jest to jednak krok niezbędny. Współwystępowanie zjawisk w czasie lub przestrzeni uprawdopodobnia istnienie związku przyczynowego między nimi w myśl zasad indukcji eliminacyjnej Milla, zwłaszcza tzw. kanonu zmian towarzyszących. Stwierdzenie następstwa

zjawisk w czasie lub ich współwystępowania (bądź współzmienności) w przestrzeni jest ważną przesłanką wskazującą, że zjawiska te mogą być ze sobą przyczynowo powiązane.

W badaniach relacji przyroda-człowiek wychodzi się od wyboru cech reprezentujących z jednej strony pewne własności środowiska przyrodniczego, z drugiej zaś – pewne aspekty działalności człowieka. Cechy te mogą mieć różnorodny charakter: jakościowy lub ilościowy, występować punktowo, liniowo albo powierzchniowo, być wyrażone w skali ciągłej bądź skokowej itp. W zależności od charakteru analizowanych cech i sposobu ich prezentacji stosuje się odmienne podejścia i metody badania relacji pomiędzy nimi.

Analiza wizualna polega na wzrokowym porównaniu rozmieszczenia wybranych cech przyrody z przestrzennym obrazem różnych form działalności człowieka. Mogą to być cechy dychotomiczne, tzn. występować w danym punkcie lub nie (np. jeziora, grunty orne), jakościowe (różne rodzaje skał, roślin uprawnych) lub ilościowe (wysokość temperatury, plonów). Pomimo oczywistego braku dokładności podejście to bywa użyteczne i jest często stosowane, zwłaszcza na wstępnym etapie badań. Podstawowym jego walorem jest ogromna prostota i szybkość dochodzenia do konkluzji, pozwalające na wykorzystywanie tego sposobu badania zależności nawet na poziomie szkolnym (na podstawie oglądu map np. typów gleb i uprawy pszenicy uczniowie mają wyciągnąć wnioski dotyczące powiązania tych zjawisk). Porównanie takie jest najłatwiejsze w przypadku cech dychotomicznych; sprowadza się wówczas do oceny stopnia podobieństwa rozmieszczenia dwóch zjawisk. Dla przeprowadzenia takiej oceny w praktyce stosuje się często procedurę „nakładania” map; w ten sposób uzyskuje się obraz rozmieszczenia obu zjawisk na jednej mapie, co ułatwia przeprowadzenie oceny podobieństwa ich współwystępowania. Więcej kłopotów sprawia porównywanie map prezentujących zjawiska zróżnicowane jakościowo lub ilościowo. Jednakże nawet w przypadku zjawisk o charakterze ilościowym wprawny badacz jest w stanie wizualnie określić w miarę dokładnie korelację pomiędzy analizowanymi zmiennymi. Siwek (1989) przytacza wyniki badań które wykazały, że błąd wizualnej oceny wartości współczynnika korelacji (w stosunku do obliczeń analitycznych) popełniany przez doświadczonego badacza mieści się w granicach od 0,2 do 0,4, a największą dokładność uzyskuje się przy wysokiej korelacji dodatniej. Zasadniczym mankamentem tego podejścia jest jego subiektywizm, który sprawia, że różni badacze mogą na podstawie tych samych materiałów wyciągać odmienne wnioski co do charakteru i siły powiązań między

analizowanymi zjawiskami. Formalnie biorąc, analiza wizualna nie powinna być nazywana metodą, właśnie ze względu na jej subiektywny charakter. Od metody badawczej wymaga się bowiem waloru obiektywizmu (intersubiektywnej sprawdzalności), którego to podejście nie posiada.

Analiza wizualna stosowana była w niektórych pracach magisterskich wykonanych na specjalizacji, zwłaszcza w pierwszym okresie jej istnienia. Znaleźć w nich można charakterystyczne dla tego podejścia sformułowania typu: „jak wiadać z porównania mapy *A* i mapy *B*, istnieje wyraźna zależność...”.

Przy niektórych zagadnieniach w badaniach zależności bardzo użyteczne są testy nieparametryczne, wśród których najczęściej stosowany jest test na istotność różnic rozkładu zwany **testem chi-kwadrat**. Przy jego pomocy możemy stwierdzić, czy obserwowane częstości występowania jakiegoś zjawiska różnią się w sposób statystycznie istotny od założonego rozkładu (zazwyczaj – od rozkładu losowego). W tym celu należy najpierw wyznaczyć oczekiwane częstości występowania badanego zjawiska przy przyjętym rozkładzie; w przypadku rozkładu losowego częstości te będą proporcjonalne do udziału powierzchni lub czasu. Przykładowo, na obszarze zajmującym 5% terenu badań powinno być zlokalizowanych 5% analizowanych obiektów, na obszarze którego udział wynosi 20% – 20% obiektów; każdego dnia powinna wystąpić 1/7 liczby zdarzeń zachodzących w ciągu tygodnia itp. Następnie porównuje się tak wyznaczone częstości oczekiwane (teoretyczne) z częstościami obserwowanymi w rzeczywistości i oblicza sumę tych różnic podstawiając uzyskane wartości do wzoru:

$$\chi^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E}$$

gdzie: *O* – wartości obserwowane, *E* – wartości oczekiwane.

Wartości χ^2 są tym większe, im większe są rozbieżności między częstościami obserwowanymi a oczekiwanymi. Duże wartości χ^2 sugerują istnienie czynnika powodującego owe różnice (*O* – *E*), zmniejszają prawdopodobieństwo tego, że są one dziełem przypadku. Porównując obliczoną wartość χ^2 z wartością krytyczną χ^2 dla określonego poziomu istotności możemy stwierdzić, czy badana zależność jest statystycznie istotna na przyjętym poziomie. Test χ^2 może być stosowany do wykrywania zależności między zjawiskami wyrażonymi zarówno w dwóch kategoriach (zjawisko występuje albo nie występuje), jak i w większej ich liczbie (np. kilka kategorii rodzaju lub natężenia zjawiska).

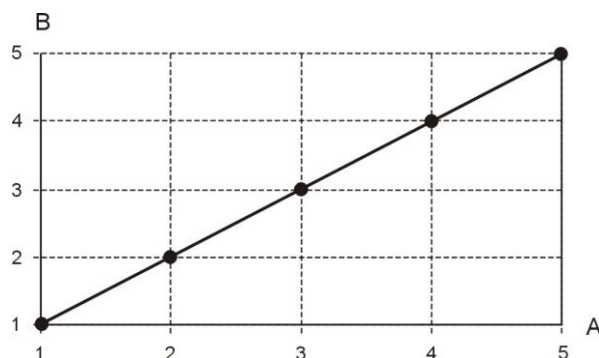
Otrzymany wynik informuje nas obiektywnie o istnieniu (bądź nieistnieniu) zależności w całej badanej populacji lub na całości badanego obszaru. Dla uzyskania pożądaney zazwyczaj przez geografów informacji o przestrzennym zróżnicowaniu owych zależności należy posłużyć się innymi metodami lub wskaźnikami.

Istotnym ograniczeniem testu chi-kwadrat jest konieczność posługiwania się danymi wyrażonymi w wartościach bezwzględnych. Należy także pamiętać, że na wartość χ^2 wpływ ma liczebność badanej populacji; wraz z jej wzrostem rośnie wartość χ^2 (przy zachowaniu identycznych proporcji w poszczególnych kategoriach zjawisk). Przykładowo, jeżeli przy rozkładzie częstości: $A = 10$, $B = 20$, $C = 30$, $\chi^2 = 10$, to przy analogicznych proporcjach rozkładu lecz dwukrotnie większej liczebności: $A = 20$, $B = 40$, $C = 60$, $\chi^2 = 20$. Dlatego test chi-kwadrat najlepiej spełnia rolę miernika istotności związku w przypadku badania zależności w populacjach jednakowo liczebnych.

Dużą popularność w badaniach relacji przyroda-człowiek prowadzonych w Zakładzie Geografii Regionalnej zdobyła **metoda różnic klas** (zbliżony sposób postępowania nazywany bywa metodą różnic rang – Berlant 1973). Wykorzystywano ją zarówno w pracach badawczych (np. Makowski, Skoczek 1985), jak i w licznych pracach magisterskich. Jako pierwszy zastosował ją Bolesław Dumanowski w końcu lat 60. przy analizie zależności między zróżnicowaniem środowiska przyrodniczego a gęstością zaludnienia w Afryce (Dumanowski, Plit 1985). Jej istota polega na podziale obszaru badań na n pól podstawowych o jednakowej (lub zbliżonej) powierzchni i wyznaczeniu w każdym polu wartości porównywanych zjawisk; wartości te są następnie grupowane w klasy (podobnie jak przy konstrukcji kartogramu). Wszystkie pola podstawowe zostają opisane dwoma wartościami (wyrażonymi w klasach); przez porównanie tych wartości otrzymujemy dla każdego pola wynik będący różnicą natężenia obu zjawisk (d). W przypadku jednakowego natężenia zjawisk różnica ta wynosi zero ($d = 0$ dla np. $4 - 4$ i dla $1 - 1$); przy natężeniu różnym może być wartością dodatnią (np. $5 - 2 = 3$) bądź ujemną (np. $1 - 4 = -3$). W ten prosty sposób uzyskujemy mapę przedstawiającą różnice w natężeniu porównywanych zjawisk dla n pól podstawowych. Umożliwia to określenie stopnia powiązania obu zjawisk: im większy udział pól o małych wartościach różnic ($d = 0, \pm 1$), a mniejszy – pól o różnicach znacznych, tym ściślejszy jest związek obu zjawisk. Otrzymany obraz podobieństw i różnic natężenia porównywanych zjawisk pozwala nie tylko ustalić ogólną zależność między tymi zjawiskami, ale także określić jej przestrzenne zróżnicowanie, stwierdzić, gdzie występuje ona z większą, a gdzie z mniejszą siłą. Ta cecha

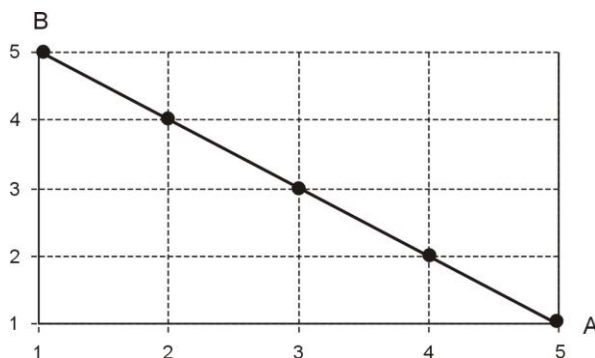
metody jest szczególnie istotna, umożliwia bowiem analizowanie przestrzennych różnic w powiązaniach między badanymi zjawiskami. Ponadto znak przy otrzymanych wartościach (plus, minus) informuje o kierunku występujących niezgodności.

Obok wskazanych zalet metoda ta ma, jak każda inna, również pewne ograniczenia. Po pierwsze, uzyskany wynik można sensownie interpretować tylko w przypadku zjawisk skorelowanych dodatnio (gdy wzrostowi natężenia zjawiska *A* towarzyszy wzrost natężenia zjawiska *B*); jedynie wówczas małe wartości *d* świadczą o silnym powiązaniu tych zjawisk (ryc. 1).



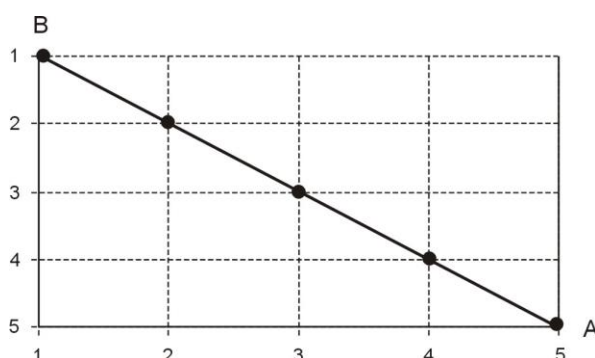
Ryc. 1. (objaśnienia w tekście)

W przypadku zjawisk skorelowanych ujemnie (gdy wzrostowi natężenia *A* towarzyszy spadek natężenia *B* – ryc. 2) o silnym ich powiązaniu świadczą zarówno duże wartości *d* (± 4), jak i niektóre wartości małe (*d* dla $3 - 3 = 0$).



Ryc. 2. (objaśnienia w tekście)

Trudność tę można jednak stosunkowo łatwo pokonać zmieniając zwrot skali jednej zmiennej, tj. gdy niskim natężeniom nadamy niskie wartości klas w przypadku zjawiska *A*, a wysokie – w przypadku *B* (ryc. 3).



Ryc. 3. (objaśnienia w tekście)

Innym mankamentem tej metody jest trudność precyzyjnego określenia ogólnego stopnia współzależności zjawisk na całym badanym obszarze (dla n pól). Posługiwanie się wskaźnikiem udziału pól o małych wartościach różnic natężenia obu zjawisk ($d = 0, \pm 1$) bywa zawodne. Porównanie tak określonych wyników uzyskanych metodą różnic klas i metodą korelacji pokazało niejednokrotnie znaczące różnice. Na wartość współczynnika korelacji wpływają bowiem w największym stopniu duże wartości d . Dlatego też dla określenia ogólnego stopnia powiązania zjawisk lepszy byłby wskaźnik ujmujący wszystkie występujące wartości d wraz z uwzględnieniem ich udziału. W Zakładzie prowadzone są obecnie próby skonstruowania takiego wskaźnika.

Jeszcze inną trudnością jest konieczność posługiwania się danymi grupowymi. Obok oczywistej utraty dokładności danych w procedurze grupowania, na wynik uzyskany metodą różnic klas znaczący wpływ wywierać może także sposób grupowania. Należy dążyć do tego, aby liczebność pól w odpowiadających sobie klasach obu porównywanych zjawisk była jednakowa. Propozycję rozwiązania ograniczeń metody wynikających z niezrealizowania wymienionego wyżej postulatu przedstawiono przed kilku laty (Walewski 1997).

Wspomnianą popularność metoda różnic klas zawdzięcza przede wszystkim swojej prostocie i łatwości niezbędnych obliczeń. Prostota ta sprzyjać jednak może nazbyt niekiedy uproszczonym interpretacjom uzyskanych wyników. Wydaje się, że pełne walory tej metody nie zostały jeszcze w pełni poznane.

Spośród stosowanych w badaniach relacji przyroda-człowiek **metod korelacyjnych** zostaną omówione krótko tylko niektóre, ponieważ istnieje już kilka opracowań na ich temat (np. Siwek 1989). Szczególnie przydatne są te metody, które prowadzą do określenia nie tylko siły i charakteru korelacji między badanymi zjawiskami, ale także pozwalają na stwierdzenie przestrzennego jej zróżnicowania. Stosując podejście klasyczne otrzymujemy jedną wartość współczynnika korelacji dla całej analizowanej zbiorowości (np. całego obszaru badań). Nie informuje to nas o tym, czy korelacja ta jest jednakowa w każdej części tego obszaru, czy też jest różna w poszczególnych jego częściach. Uzyskanie takiej informacji wymaga podzielenia obszaru badań na mniejsze części, obliczenia korelacji między porównywanymi zjawiskami dla każdej z tych części, przypisania uzyskanych wartości współczynnika korelacji centralnym punktom tych obszarów, a następnie wykreślenie drogą interpolacji linii jednakowej korelacji (izokorelat). Otrzymana w ten sposób mapa ujawnia przestrzenne zróżnicowanie korelacji na obszarze badań. Stać się ona powinna przedmiotem pogłębionej interpretacji oraz impulsem do wysuwania hipotez dotyczących przyczyn tego zróżnicowania.

Odmianę opisanego wyżej sposobu postępowania, opartą o zastosowanie regularnej sieci zmiennogęstej, przedstawił Siwek (1982). W podejściu tym natężenie zmiennych wyrażone jest za pomocą sieci pól o wielkości odwrotnie proporcjonalnej do natężenia zjawiska. Porównanie wielkości odpowiednich pól, będącej odbiciem natężenia zjawisk, pozwala na określenie stopnia podobieństwa owego natężenia w poszczególnych polach (jednak nazwanie tego podobieństwa korelacją nie wydaje się właściwe).

Do badania korelacji zjawisk o charakterze jakościowym stosować można podejścia przedstawione przez Berlanta (1978). Modyfikacja jednego z nich, zaproponowana przez Buczkowskiego i Olszewskiego (2000), pozwala na uzyskanie obrazu zmienności przestrzennej analizowanej korelacji. Zaskakuje, że na podstawie dość ogólnie przedstawionego rozmieszczenia dwóch zjawisk jakościowych można uzyskać tak dokładny obraz ich wzajemnych powiązań.

W badaniach korelacji najczęściej zakładamy istnienie zależności liniowej. Trzeba mieć jednak świadomość, że w przypadku niektórych zjawisk i procesów mogą występować zależności nieliniowe; w takich sytuacjach należy posługiwać się innymi miernikami zależności, np. stosunkiem korelacyjnym. Nieco bardziej skomplikowane jest badanie korelacji wielokrotnej bądź cząstkowej.

Informacje o przestrzennym zróżnicowaniu badanych zależności uzyskać można również przy pomocy **analizy regresji** i tworzonych za jej pomocą map reszt z regresji. Mapy te ukazują, ściśle biorąc, nie samą zależność, ale wielkość i charakter odchylenia od statystycznie wyznaczonych wartości, opisujących analizowaną relację; im wspomniane odchylenia są mniejsze, tym związek pomiędzy badanymi zjawiskami jest bardziej ścisły. Opracowanie takich map wymaga wyznaczenia równań regresji zjawisk względem siebie, a następnie obliczenia różnicy między obserwowanymi, rzeczywistymi wartościami zjawisk a wartościami oszacowanymi przez równanie regresji. Z uzyskanych w ten sposób wartości odchylenia od regresji w poszczególnych punktach obszaru badań otrzymujemy drogą interpolacji mapę reszt z regresji. Zasady interpretacji takiej mapy są podobne do opisanych przy metodzie różnic klas (u podstaw obu tych metod leżą podobne założenia).

Omówione metody badania relacji dotyczą przeważnie zjawisk o charakterze powierzchniowym. Możliwe jest także określenie stopnia powiązań między zjawiskami występującymi punktowo lub liniowo; metody takie przedstawia np. Domański (1969).

W opracowaniu tym pominięto problematykę relacji czasowych, ponieważ rzadko są one przedmiotem analizy w badaniach zależności przyroda-człowiek. Jest jednak wiele zagadnień, w których mogły by one (a wręcz powinny) być częściej uwzględniane; istniejące metody umożliwiają stosowanie również takich ujęć.

Z przedstawionego wyżej, z konieczności skrótowego, przeglądu metod badania relacji widzimy, że dysponujemy szerokim arsenalem technik pozwalających na analizowanie powiązań występujących między przyrodą a człowiekiem. Są to techniki wykorzystywane w badaniu różnorodnych zależności, które znajdują się w kręgu zainteresowań geografów. Ich zastosowanie do badania związków przyroda-człowiek jest nie tylko możliwe, ale i ze wszech miar wskazane. Rzeczą pierwszorzędnej wagi pozostaje, jak już wcześniej wspomniano, wybór takich cech przyrody i działalności człowieka oraz wyrażających je wskaźników, które najlepiej i najpełniej oddawać będą istotne właściwości obu porównywanych zjawisk.

Niektóre aspekty metod badania relacji są wciąż słabo rozpoznane, np. wpływ stopnia generalizacji (skali badań) na uzyskiwane rezultaty (Modzelewska, Siwek 2001). Należy pogłębiać znajomość tych metod, ich właściwości, zalet, a zwłaszcza ograniczeń. Mechaniczne stosowanie narzędzi badawczych może bowiem prowadzić do niewłaściwej interpretacji otrzymanych wyników i w rezultacie przynieść

więcej szkody niż pożytku. Dlatego przywiązujemy dużą wagę do nauczania studentów metod badania zależności; problematyka ta znalazła należne miejsce w programie studiów magisterskich na specjalizacji geografia regionalna.

Stosowanie przedstawionych wyżej, jak również i innych metod badania relacji przyroda-człowiek pozwala uzyskiwać wyniki obiektywne i precyzyjne. Osłabić to powinno zarzuty, formułowane niekiedy pod adresem geografii regionalnej, dotyczące występującego w niej nadmiernego subiektywizmu. Stawia to również w odmiennym świetle kwestię jednego z tradycyjnych zadań geografii regionalnej, jakim było wydzielanie regionów; w nowym ujęciu mogłyby to być regiony związków przyroda-człowiek. Podstawą ich wyróżniania byłby charakter relacji między środowiskiem przyrodniczym a działającym w tym środowisku człowiekiem.

Aby wzmiankowane cele mogły zostać osiągnięte, lepiej powinny być wykorzystywane możliwości istniejących technik badawczych, a same techniki – doskonałe i wzbogacane.

LITERATURA

- Berlant A.M., 1978, *Kartograficzny metod issledowanija*. Izdat. Moskov. Univ., Moskwa.
- Berlant A.M., 1973, *Mapy wzajemnego powiazania zjawisk i ich zastosowanie w badaniach geograficznych*. [W:] Przegł. Zagr. Lit. Geogr., 3-4.
- Buczkowski K., Olszewski R., 2000, *Zastosowanie współczynnika korelacji Yule'a do badania współzależności zjawisk ilościowych*. Pol. Przegł. Kartogr., 32, 1.
- Domański R., 1969, *Metody badania zbieżności układów przestrzennych*. Przegł. Geogr., XLI, 1.
- Dumanowski B., Plit F., 1985, *Metoda oceny środowiska przyrodniczego na przykładzie Afryki*. Prace i Studia Geograficzne, 8.
- Makowski J., Skoczek M., 1985, *Zróznicowanie środowiska przyrodniczego a zróżnicowanie użytkowania ziemi na Kubie*. Prace i Studia Geograficzne, 8.
- Modzelewska P., Siwek J., 2001, *Generalizacyjne aspekty badania korelacji na mapach*. [W:] *Metody kartograficzne a możliwości systemów komputerowych* (red. nauk. A. M. Berlant, J. Paślawski).
- Nowak L., 1977, *Wstęp do idealizacyjnej teorii nauki*. PWN, Warszawa.
- Siwek J., 1989, *Kartograficzne aspekty badania korelacji*. Pol. Przegł. Kartogr., 21, 1.

- Siwek J., 1982, *Regular density network and its application in geographical studies*. Geogr. Polonica, 48.
- Walewski A., 1997, *Badanie relacji między zmiennymi o wartościach grupowanych – propozycja metodyczna*. Prace i Studia Geograficzne, 19.

Andrzej Walewski

Man-Nature Interrelationship – Study Methods

Summary

Studying interrelationships between man and nature requires adequate research tools. Several methods have been presented, to be used in examining these relations: chi-square test, class difference method, correlation methods, regression analysis. Advantages and disadvantages have been discussed and their application to studies of various aspects of man-nature interrelationships have been assessed. New applications of results obtained with those methods have been proposed (identification of regions with different man-nature relations). The need to develop and improve methods for analyzing such interdependencies has been stressed.