

Pietrzak M., 2009, *Aktualne i nieaktualne problemy ekologii krajobrazu. Problemy ekologii krajobrazu*, T. XXIII, 11–18.

Pietrzak M., 2009, *Current and out-of-date problems of landscape ecology. The Problems of Landscape Ecology*, Vol. XXIII, 11–18.

Aktualne i nieaktualne problemy ekologii krajobrazu

Current and out-of-date problems of landscape ecology

Maciej Pietrzak

Zakład Syntez Krajobrazowych, Akademia Wychowania Fizycznego im. E. Piaseckiego, ul. Rybaki 19, 61-884 Poznań
Instytut Turystyki, Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa im. J. A. Komeńskiego, ul. Mickiewicza 5, 64-100 Leszno
e-mail: mpietrzak@neostrada.pl

Abstract. The paper presents so-called (by the author) current and out-of-date theoretical and methodological problems of contemporary Polish landscape ecology. The first group includes: the question of detection of landscape boundaries, investigation of underwater landscapes, landscape as a basis of nature differentiation and the essence of material-energetic flows across the landscape. In the second group we find: "objective" existence of geocomplexes (landscape units), handling landscape in a physiognomic sense, "organism-centered" conception of the landscape and conception of the landscape structure.

Słowa kluczowe: ekologia krajobrazu, struktura krajobrazu, granice krajobrazowe, informacyjne potoki materialno-energetyczne, jednostki krajobrazowe

Key words: landscape ecology, landscape structure, landscape boundaries, informational material-energetic flows, landscape units

Wprowadzenie

Zaproponowane w tytule rozróżnienie na „aktualne” i „nieaktualne” problemy ekologii krajobrazu ma rzecz jasna charakter wybitnie retoryczny. Nie zmierza też w żadnym wypadku do podważania potrzeby prowadzenia dyskusji i rozważań teoretyczno-metodologicznych, szczególnie w sytuacji, gdy status ekologii krajobrazu jako nauki „młodej” jest nadal daleki od zadawalającego. Zawansowanie metodyczne i „technologiczne” (teledetekcja, GIS) tej dyscypliny nie odpowiada bowiem w żadnym wypadku jej założeniom filozoficznym, a typowym zjawiskiem jest brak – zarówno w większości opracowań o charakterze syntetycznym jak i w poszczególnych pracach – pogłębionej refleksji filozoficzno-metodologicznej, co sprawia, że ich siła eksplanacyjna i teoriotwórcza jest nadal stosunkowo niewielka. Stan taki diagnozują także m.in. tacy autorzy jak H. Leser (1997), wskazujący na wyraźne braki w filozoficznych podstawach dyscypliny czy J. A. Wiens (1992) i R. Hobbs (1997), według których zaledwie 15–20% artykułów publikowanych w pierwszych dziesięciu tomach czasopisma „*Landscape Ecology*” podejmowało problematykę metodologiczną. Jednocześnie nie można twierdzić, iż „ekolodzy krajobrazu” całkowicie ignorują wspomnianą problematykę i nie widzą potrzeby podniesienia statusu metodologicznego swej dyscypliny, ponieważ istnieją – w większości co prawda mało spopularyzowane i nie zawsze udane – próby „aksjomatyzacji” badań krajobrazowych, omówione po raz pierwszy całościowo we wcześniejszym

opracowaniu autora (Pietrzak 1998). Próba odniesienia się do wspomnianej sytuacji były także propozycje autora (Pietrzak 2001, 2004), zmierzające do sformułowania modelu teoretycznego ekologii krajobrazu.

Jak rozumieć należy zatem użyte w tytule rozróżnienie? Otóż za problemy „aktualne” uznano te, które (w subiektywnej ocenie autora) są jak dotąd nierozwiązane w sposób zadawalający, mogą wpłynąć na podniesienie statusu teoretyczno-metodologicznego, bądź wypełnić luki w teorii dyscypliny i stąd warte są podejmowania. Problemy „nieaktualne” zaś to takie, które są bądź to dostatecznie klarownie ujmowane w literaturze przedmiotu, bądź to mają charakter pozorny oraz niewielkie znaczenie teoriiotwórcze i eksplanacyjne, a zatem nie należy się spodziewać, aby ich rozważanie wniosło wiele nowego do teorii ekologii krajobrazu. Do pierwszej grupy zaliczono:

- problem kształtu jednostek krajobrazowych (geokompleksów);
- zagadnienie detekcji granic krajobrazowych;
- badanie krajobrazów podwodnych;
- ujmowanie krajobrazu jako poziomu zróżnicowania przyrody;
- istotę informacyjnych potoków materialno-energetycznych.

Natomiast w grupie drugiej znalazły się:

- „obiektywne” istnienie tzw. geokompleksów (jednostek krajobrazowych);
- traktowanie krajobrazu jako „pejzażu”;
- koncepcja „organizmocentryczna” krajobrazu;
- ujmowanie struktury krajobrazu.

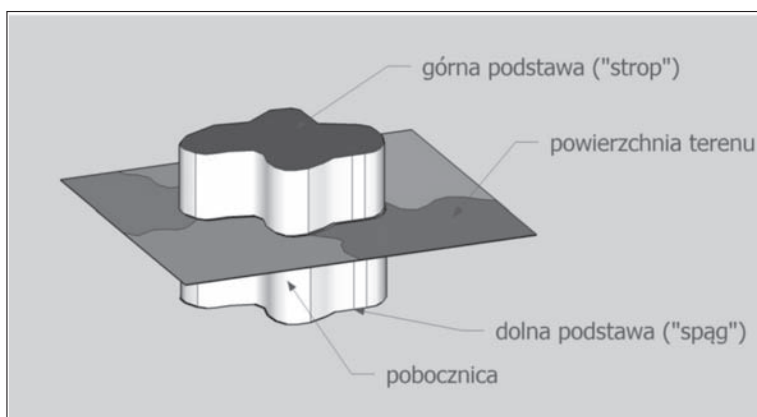
Problemy aktualne

Kształt jednostek krajobrazowych (geokompleksów). Jak wiadomo, analiza kształtu jednostek krajobrazowych (geokompleksów) była w latach siedemdziesiątych i osiemdziesiątych ubiegłego stulecia jednym z podstawowych elementów badania struktury krajobrazu (Fadiejewa 1979; Wiktorow 1986; Pietrzak 1989). Jak zauważył jednak autor (Pietrzak 2008), zarówno wcześniejsze jak i współczesne metody badania kształtu jednostek krajobrazowych, opierając się czy to na ich izomorficznym modelu kartograficznym (mapie krajobrazowej) – tzw. okres pre-GIS (por. Pietrzak 2007) – czy też na cyfrowym obrazie rastrowym lub wektorowym (tzw. okres GIS-owej kwantyfikacji – Pietrzak 2007), traktują je de facto jako płaskie figury geometryczne, nie uwzględniając tym samym ich trzeciego, wertykalnego (subradialnego) wymiaru. Są zatem z gruntu niezgodne z koncepcją trój- czy wręcz wielowymiarowości krajobrazu, a także z pojęciami „dolnej” i „górnej” granicy i miąższości krajobrazu oraz koncepcjami „geomasy i geohoryzontów” (Beruczaszwili, Żuczkowa 1997) oraz „econu” (Löffler 2002; Steinhardt i in. 2004). Nie ulega bowiem wątpliwości, iż jednostki krajobrazowe są – w sensie geometrycznym – **bryłami** i to (najprawdopodobniej) bryłami nieregularnymi (Pietrzak 2008). A zatem dotychczasowe traktowanie jednostek krajobrazowych jako figur płaskich jest dalekim i nieuzasadnionym uproszczeniem. Jeśli zatem: (1) traktujemy krajobraz jako określony poziom zróżnicowania przyrody (patrz dalej), (2) będący właśnie wielowymiarowym i wielo cechowym systemem, (3) składającym się z geokomponentów i jednostek krajobrazowych (geokompleksów), to konsekwencją takich ustaleń musi być także akceptacja proponowanej koncepcji.

Każda jednostka krajobrazowa – ujmowana jako bryła – posiada bowiem (Pietrzak 2008) dolną („spąg”) i górną („strop”) podstawę (zwane dotychczas dolną i górną granicą) oraz „pobocznice”, której rzut na powierzchnię terenu utożsamiany był dotychczas z granicą danej jednostki i jej „kształtem” (ryc. 1). Proponowana koncepcja, oprócz pytań natury formalnej (m.in. jak z punktu widzenia „geometrii” określać i precyzować bryłę jednostki krajobrazowej), stawia szereg istotnych pytań, dotyczących krajobrazowo-ekologicznej interpretacji (tak ujmowanego) kształtu jednostek krajobrazowych, a w szczególności (Pietrzak 2008):

- czy można go nadal traktować jako ważną cechę fizjonomię-diaagnostyczną jednostek krajobrazowych;
- czy istnieją specyficzne kształty jednostek krajobrazowych w różnych typach choro- i chronostruktury;
- czy mają one istotny wpływ na kształtowanie się etostruktury krajobrazu.

Odpowiedź na te i inne jeszcze pytania stanowi zdaniem autora (Pietrzak 2008) podstawowy warunek konkretyzacji proponowanej koncepcji i pełnego jej włączenia w teorię i metodykę ekologii krajobrazu. Nie ulega

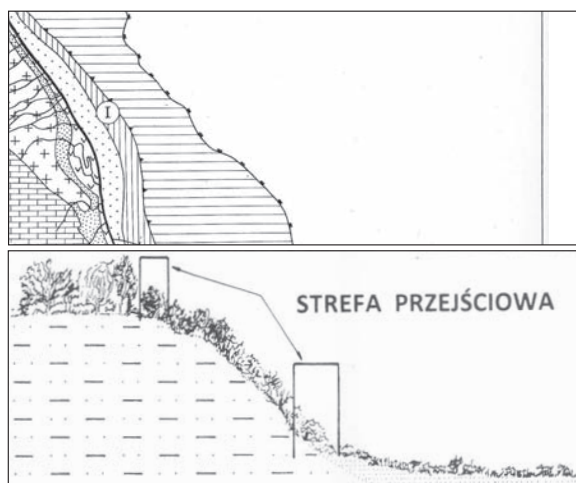


Ryc. 1. Schemat ideowy jednostki krajobrazowej rozumianej jako bryła (Pietrzak, 2008)

Fig. 1. Schematic picture showing landscape unit understood as a solid (Pietrzak, 2008)

jednak wątpliwości, iż nawet jeśli nie jesteśmy w stanie (obecnie) wskazać wspomnianych konsekwencji, to nie jest to w żadnym wypadku wystarczający powód do odrzucenia proponowanej koncepcji.

Detekcja granic krajobrazowych. Przeprowadzona wcześniej analiza literatury dotyczącej problematyki granic krajobrazowych (Pietrzak 1998, 2000), pozwala uporządkować poglądy na temat ich istnienia poprzez uszeregowanie od tych najbardziej skrajnych, negujących istnienie granic krajobrazowych do tych najbardziej skrajnych, optujących za ich występowaniem w przyrodzie. W pierwszym przypadku twierdzi się, iż nie ma granic krajobrazowych, a są jedynie **granice w krajobrazie**, będące granicami cech poszczególnych geokomponentów. Występowanie w przyrodzie miejsc wyraźnej konwergencji wspomnianej zmienności cech geokomponentów (stref o charakterze ekotonalnym), cechujących się podwyższoną intensywnością dynamiki procesów przyrodniczych i będących prawdopodobnie owymi poszukiwanymi granicami krajobrazowymi, skłania w efekcie do twierdzenia, iż istnieją granice w krajobrazie, a niektóre z nich są zapewne **granicami krajobrazowymi**. Jeśli przyjmiemy natomiast, iż (niemal) wszystkie występujące w krajobrazie granice powodują mniej lub bardziej wyraźne (mieralne) zmiany w jego funkcjonowaniu, to możemy założyć, iż są one jednocześnie granicami krajobrazowymi (ryc. 2).



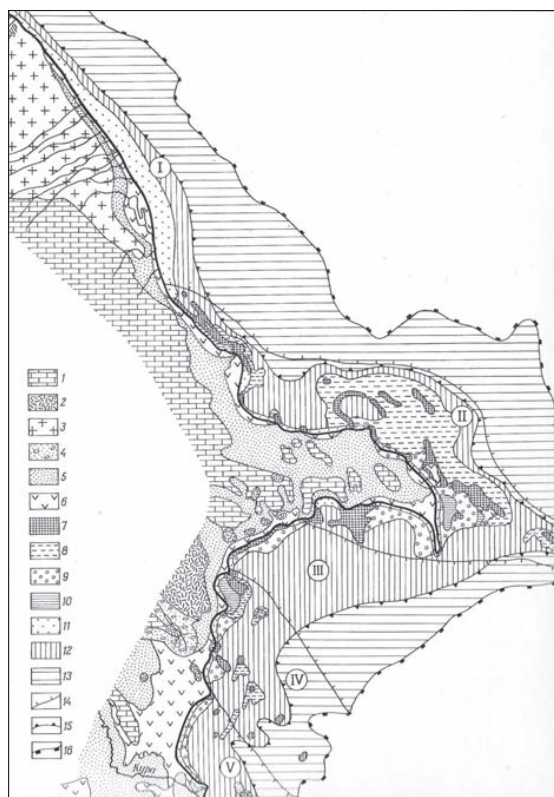
Ryc. 2. Schemat strefy ekotonowej (a) i strefy przejściowej (b) (Cieszewska, 2001)

Fig. 2 Schematic diagram showing ecotone zone (a) and transition zone (b) (Cieszewska, 2001)

W tej sytuacji problem właściwej detekcji, analizy i interpretacji granic krajobrazowych jawi się jako fundamentalny dla teorii i metodyki badań krajobrazowo-ekologicznych i ma oczywiste konsekwencje dla prowadzonych dalej rozważań.

Badanie krajobrazów podwodnych. W pojęciach „krajobrazu” i „badań krajobrazowych” zakłada się z reguły (milcząco), iż dotyczą one obszarów lądowych (terytoriów). Badaniom obszarów wodnych (akwatoriów) poświęca się z reguły niewiele miejsca, choć pierwsze publikacje na ten temat pojawiły się jeszcze w latach pięćdziesiątych ubiegłego stulecia (Gurjanowa 1959; Lindberg 1959). Wspomnianemu zagadnieniu obszerną monografią poświęcił K. M. Pietrow (1989), słusznie twierdzący, iż „*rozmowa o krajobrazach staje się konkretna tylko wówczas, gdy są one opisane i naniesione na mapę*” (Pietrow 1989).

Stąd też pomijanie w badaniach krajobrazowo-ekologicznych „krajobrazów podwodnych” (a dokładnie akwatorialnych) wydaje się niewłaściwe i niezgodne z deklarowaną holistyczną wizją przyrody. Warto w tym miejscu przypomnieć, iż w 1996 roku, w I konkursie prac magisterskich z zakresu ekologii krajobrazu organizowanym przez Polską Asocjacje Ekologii Krajobrazu wyróżniona została praca Sławomira Szymańskiego (Uniwersytet Gdański) na temat „Struktura krajobrazu podwodnego Jezior Raduńskich – Górnego i Dolnego”. Jeśli więc zatem istnieje krajobraz i jednostki krajobrazowe, to istnieją one także w obrębie akwatoriów, choć niewątpliwie zagadnienie ich kartowania (zwłaszcza w ujęciu „trójwymiarowym”) jest wysoce skomplikowane, a dotychczasowe ujęcia problemu – nie w pełni zadawalające (ryc. 3).



Ryc. 3. Mapa krajobrazowa strefy brzegowej Morza Kaspijskiego (Pietrow, 1989; uproszczone); 1, 2, 3, 4, 5, 6 – uroczyska-dominanty pobraża, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 – uroczyska-dominanty dna morskigo, 14, 15, 16 – rubieże krajobrazowe, I, II, III, IV, V – krajobrazy podwodne.

Fig. 3. Landscape map of coastal zone of Caspian Sea (Pietrow, 1989); 1, 2, 3, 4, 5, 6 – dominant urochistshen (stows) of shore; 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 – dominant urochistshen of sea bottom, 14, 15, 16 – landscape lines, I, II, III, IV, V – underwater landscapes (seascapes).

Krajobraz jako poziom zróżnicowania przyrody. Elementem łączącym przedstawione w pkt. 2. rozważania z pytaniem o to, czy krajobraz jest pewnym (specyficznym) poziomem zróżnicowania przyrody, może być opinia E. Neefa (1967), stwierdzającego: „*jeżeli więc w teorii krajobrazu stałe pojawia się twierdzenie o tym, że krajobraz to tylko rezultat naszego myślenia, to odnosi się to bez ograniczeń do granic krajobrazu, ale nie do samego krajobrazu*”. Zgodnie z tą tezą, część autorów przyjmuje, iż krajobraz jest poziomem zróżnicowania przyrody (takim samym jak komórka czy organizm) a komponującym się pomiędzy ekosystemem a biotem (King 1997; Burel, Baudry 2003). Teza ta nie wydaje się jednak w pełni przekonująco udowodniona, co jest niewątpliwie warunkiem uznania odrębności ekologii krajobrazu jako nauki w sensie separatyzmu przedmiotowego (por. Pietrzak 2001, 2004) i tym samym wzrostu jej znaczenia w systemie nauk przyrodniczych.

Informacyjne potoki materialno-energetyczne. Sprezycowanie istoty informacyjnych potoków materialno-energetycznych w krajobrazie, prowadzi do ustalenia zależności pomiędzy tzw. eto- a chorostrukturą krajobrazu i określenia „metabolizmu” (Soczawa 1978) jednostek krajobrazowych. Winno być też podstawowym kryterium ich „wydzielania”. Wcześniej zagadnienia te stanowiły przedmiot zainteresowania geochemii (Perelman 1970) i geofizyki krajobrazu (Armand 1980), które to dyscypliny wyraźnie od kilku lat nie znajdują się w centrum zainteresowania (zwłaszcza polskich) ekologów krajobrazu. Praktycznie zaniechano także badań o charakterze stacjonarnym. W sytuacji braku reprezentatywnych, pochodzących z pomiarów danych ilościowych, proponowane ujęcia krajobrazu z konieczności będą nieprecyzyjne i nie wniosą wiele nowego do wiedzy o jego funkcjonowaniu. Z tym większym zadowoleniem przyjąć należy wyjątki od zdiagnozowanej sytuacji (Richling, Lechnio 2005; Horska-Schwarz 2007).

Problemy nieaktualne

Obiektywne istnienie tzw. geokompleksów (jednostek krajobrazowych). Wielokrotnie cytowane za H. Barschem (1979) określenie geokompleksu jako relatywnie zamkniętego wycinka przyrody, stanowiącego całość **dzięki zachodzącym w nim procesom** (podkreślenie – M. P.) i współzależności budujących go komponentów, wskazuje wyraźnie na wspomnianą wyżej konieczność uwzględniania wskaźników materialno-energetycznych w procesie delimitacji jednostek krajobrazowych. Podstawą funkcjonowania, a więc i „istnienia” jednostek krajobrazowych są bowiem nieprzerwane, przenikające je potoki materii, energii i informacji (por. Demek 1977; Preobrażeńskij 1969; Soczawa 1978; Armand 1980). Zatem istotą kontrowersji winno być nie pytanie o to czy jednostki krajobrazowe (geokompleksy) istnieją obiektywnie czy też nie (Pietrzak 1993, 1995; Richling 1992), lecz problem właściwego (materialno-energetycznego) ich udokumentowania. Innymi słowy, możemy mówić o istnieniu tylko takich jednostek krajobrazowych, których wiarygodność wykazaliśmy przekonującymi, konkretnymi danymi. W przeciwnym wypadku tzw. geokompleksy nadal funkcjonować będą jako swoiste UFO polskiej ekologii krajobrazu.

Krajobraz jako pejzaż. W świetle opinii E. Neefa (1967) piszącego, iż pomijanie w badaniach krajobrazowo-ekologicznych aspektu fizjonomicznego krajobrazu to absurd, oraz stwierdzenia J. Schmithüsen (1976), mówiącego o posiadaniu przez krajobraz (obok strukturalno-dynamicznego) także aspektu fizjonomicznego, dalsze rozważania na wspomniany temat wydają się bezpodstawne. Daje to bowiem możliwość ujmowania i badania krajobrazu także w kategoriach estetycznych - zbioru sygnałów i generowanych bodźców, będących przeciwieństwem wynikiem jego materialnego zróżnicowania. Koncepcje krajobrazu wizualnego (Brossarda i in. 1980; Wieber 1981), krajobrazu multisensorycznego (Bartkowski 1985) a współcześnie „dizajnu łądszafta” (Nikołajew 2003), są więc oczywistą konsekwencją wspomnianych konstatacji i pozwoliły na odrzucenie wcześniejszych (w dużej mierze ideologicznych) wątpliwości w tym zakresie. Otworzyły jednocześnie niezwykle interesujący i perspektywiczny nurt badawczy, jakim jest percepcja krajobrazu (Pietrzak 1989; Piechota 2006).

„Organizmocentryczna” koncepcja krajobrazu. Zdaniem dominującej we współczesnej ekologii krajobrazu szkoły amerykańskiej, krajobraz definiuje się w odniesieniu do zjawiska, które jest uwzględniane w badaniach. Wychodzi się tu bowiem z założenia, iż każdy organizm w różny sposób „skaluje”, postrzega i wykorzystuje swoje środowisko, a zatem nie ma absolutnej (uniwersalnej) wielkości krajobrazu, lecz jego skala uzależniona jest od wymogów środowiskowych danego organizmu i tego, co tworzy ważną dla niego mozaikę siedlisk czy płatów. Czymś innym zatem jest krajobraz bizona, jastrzębia czy chrząszcza, ale i czymś innym krajobraz

człowieka. Nie ma więc krajobrazu „w ogóle”, a są tylko „krajobrazy” poszczególnych organizmów („eko-pola” – Farina 2000; Farina, Belgrano 2004; Guillem i in. 2003).

Takie ujęcie wyraźnie kontrastuje ze wspomnianym wyżej traktowaniem krajobrazu jako zjawiska precyzyjnie określonego, co do swojej skali i lokowanym po komórce, organizmie, populacji, zbiorowisku i ekosystemie, a przed biotem i biosferą. Jest też trudne do zaakceptowania przez – w większości wywodzących się z kompleksowej geografii fizycznej - polskich ekologów krajobrazu, od dawna używających pojęcia „środowisko”, które (Bartkowski 1974) zawsze jest „czyjeś” i „jakieś”.

Ujmowanie struktury krajobrazu. Powszechnie przyjmuje się, iż złożoność krajobrazu najpełniej oddaje termin „struktura krajobrazu”, rozumiana jako wyraz jego przestrzennego (komponentowego i terytorialnego), funkcjonalnego i czasowego zróżnicowania (Pietrzak 2007). Ujęcie takie – zaproponowane przez autora w połowie lat 80. ubiegłego stulecia – wynika z szerokiego rozumienia pierwotnego łacińskiego terminu „*structura*”, który oznacza nie tylko układ, budowę i podział na części składowe, ale obejmuje i związki pomiędzy nimi (por. Pietrzak 1989). W późniejszym opracowaniu autora (Pietrzak 1989) za wyjściowe założenie przyjęto, iż wszelkie sposoby zróżnicowania krajobrazu uznać należy za przejawy zmienności jego struktury, niezależnie od tego, czy dotyczą sfery materialnej czy też mentalnej. Pozwala to mówić o jej przyrodniczych i antropogenicznych składowych. Do pierwszych zaliczono chorostrukturę (zróżnicowanie przestrzenne), etostrukturę (funkcjonowanie krajobrazu) i chronostrukturę (zmienność w czasie) a do drugich – odwzorowania i użyteczność krajobrazu, za łącznik między nimi uznając percepcję krajobrazu (Pietrzak 1989). W tej sytuacji nie wydaje się, aby zaistniały fakty umożliwiające obalenie tej koncepcji a pojawiające się próby ponownego zawężenia pojęcia „struktura krajobrazu” tylko do aspektu materialnego jego zróżnicowania (Harasimiuk 2007) uznać należy za niewłaściwe. Nie bez powodu bowiem w tym (i wielu innych opracowaniach) wielokrotnie pojawia się określenie „informacyjne potoki materialno-energetyczne” (por. Bell 1999).

Podsumowanie

Przedstawione wyżej skrócone omówienie wybranych subiektywnie przez autora i nie do końca podlegających jednoznaczному rozgraniczeniu „aktualnych” i „nieaktualnych” problemów ekologii krajobrazu, wskazuje wyraźnie na potrzebę dalszego prowadzenia rozważań zmierzających do podniesienia statusu teoretyczno-metodologicznego naszej dyscypliny. Jest to bowiem warunek nie tylko – jak wspomniano – wzrostu jej znaczenia w systemie nauk przyrodniczych, ale i uznania wiarygodności proponowanych rozwiązań aplikacyjnych.

Literatura

- Armand D. L., 1980, Nauka o krajobrazie. PWN, Warszawa.
- Bartkowski T., 1974, Zastosowania geografii fizycznej. PWN, Warszawa–Poznań.
- Bartkowski T., 1985, Nowy etap dyskusji nad pojęciem krajobrazu. Czas. Geogr., LVI, 1, 73–79.
- Barsch H., 1979, W sprawie pojęć dotyczących powłoki ziemskiej i jej przestrzennego rozczłonkowania w terminologii nauki o krajobrazie. PZLG, IG i PZ PAN, z. 2, 9-15.
- Bell S., 1999, Landscape. Pattern, Perception and Process. E & FN Spon, London.
- Beruczaszwili N.L., Żuczkowa W., K., 1997, Metody kompleksnych fiziko-geograficznych issledowanij. Izd. Mosk. Uniw., Moskwa.
- Brossard Th., Joly D., Wieber J. C., 1980, Des objets aux images (analyse des flux du systeme „paysage visible”). Seminares et Notes de Recherches des Cahiers de Geographie de Besacon, no. 22.
- Burel F., Baudry J., 2003, Landscape ecology: concepts, methods and applications. Science Publishers Inc., Enfield, Plymouth.
- Demek J., 1977, Teoria sistem i izuczenije łańdşafta. Progress, Moskwa.
- Fadiejewa N.W., 1979, Izuczenije prirodnich kompleksow na osnovie kartograficzeskoj modeli, Izd. „Nauka”, Moskwa.

- Farina A., 2000, *Landscape ecology in action*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht/Boston/London.
- Farina A., Belgrano A., 2004, The eco-field: A new paradigm for landscape ecology. *Ecological Research*, Vol. 19, Issue 1.
- Geofizyka łańdszafta (Teoreticzeskije aspekty, podchody k modelirowaniju, rezulaty). 1981, *Woprosy geografii*, Sb.117, „Mysl”, Moskwa, 256.
- Guillem Ch., Pretus J.L., Ducrot D., 2003, Identification of landscape units from an insect perspective. *Ecography*, Vol. 26, Issue 3.
- Gurjanowa E.F., 1959, Teoreticzeskije osnovy sostawljenija kart podwodnych łańdszaftów. *Wopr. Biostratygrafii koninientialnych tolszcz*, Leningrad.
- Harasimiuk A., 2007, Struktura a funkcja – wzajemne relacje w badaniach geosystemów. [w:] *Znaczenie badań krajobrazowych dla zrównoważonego rozwoju. Profesorowi Andrzejowi Richlingowi w 70. Rocznice urodzin i 45-lecie pracy naukowej*, Uniwersytet Warszawski, Wydział Geografii i Studiów Regionalnych, Warszawa.
- Hobbs, R., 1997, Future landscapes and the future of landscape ecology. *Landscape and Urb. Plann.*, 37, 1–9.
- Horska-Schwarz S., 2007, Struktura i funkcjonowanie geokompleksów w dolinie Odry między Oławą a Wrocławiem. *Rozprawy Naukowe Instytutu Geografii i Rozwoju Regionalnego Uniwersytetu Wrocławskiego*, 2, Wrocław.
- King A. W., 1997, Hierarchy theory: a guide to system structure for wildlife biologists. [w:] J. A. Bissonete (red.), *Wildlife and landscape ecology: effects of pattern and scale*, Springer Verlag, New York, 185–212.
- Leser H., 1997, *Landschaftsökologie – Ansatz, Modelle, Methodik. Anwendung*, 4. Auflage, UTB 521, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- Neef E., 1967, *Die theoretischen Grundlagen der Landschaftslehre*. Gotha/Leipzig.
- Nikolajew W.A., 2003, *Łąńdszaftwiedienije: Estetika i dizajn. Uceb. posobie*, Aspektpress, Moskwa.
- Piechota S., 2006, *Percepcja krajobrazu rekreacyjnego Pszczewskiego Parku Krajobrazowego*. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.
- Pietrow K.M., 1989, *Podwodnyje łańdszafty – teoria, metody issledowanija*. Nauka, Leningrad.
- Pietrzak M., 1989, *Problemy i metody badania struktury geokompleksu (na przykłaździe powierzchni modelowej Biskupice)*. Wydawnictwo Naukowe UAM, Seria Geografia, nr 45.
- Pietrzak M., 1993, *Krajobraz jako konstrukcja - teoria i implikacje praktyczne dla geograficznych badań turystyki i rekreacji oraz planowania przestrzennego*. [w:] M. Ruszczycka-Mizera (red.), *Problemy szczegółowych studiów krajobrazowych Polski*, Instytut Geograficzny Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław, 46–53.
- Pietrzak M., 1998, *Syntezy krajobrazowe – założenia, problemy, zastosowania*. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.
- Pietrzak M., 2000, *Granice krajobrazowe – fikcja czy rzeczywistość*. [w:] M. Pietrzak (red.), *Granice krajobrazowe – podstawy teoretyczne i znaczenie praktyczne*, *Problemy Ekologii Krajobrazu – tom VII*, Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań, 189–197.
- Pietrzak M., 2001, *Ekologia krajobrazu jako nauka – między teorią a praktyką*. [w:] A. Kowalczyk (red.), *Ekologia krajobrazu i ekorozwój*, *Problemy Ekologii Krajobrazu – tom VIII*, Wydawnictwo Akademii Bydgoskiej im. Kazimierza Wielkiego, Bydgoszcz, 21–30.
- Pietrzak M., 2004, *Attempt of formulation of methodological bases of landscape ecology*. *Ekológia (Bratislava)*, Vol. 23, Supplement 1/2004, 274–279.
- Pietrzak M., 2007, *Istota, teoria i znaczenie praktyczne pojęcia „struktura krajobrazu”*. [w:] K. Ostaszewska i in. (red.), *Znaczenie badań krajobrazowych dla zrównoważonego rozwoju*, Uniwersytet Warszawski, Wydział Geografii i Studiów Regionalnych, Warszawa, 311–325.

- Pietrzak M., 2008, Jednostki krajobrazowe – figury czy bryły?. [w:] Klasyfikacja krajobrazu. Teoria i Praktyka, Problemy Ekologii Krajobrazu, tom XX, Warszawa, 153–162.
- Preobrazenskij W. S., 1969, O systemie metodow obszczej fiziczeskoj geografii. [w:] Metody landszaftnych issledowanij, Moskwa.
- Richling A., 1992, Kompleksowa geografia fizyczna, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Richling A., Lechnio J. (red.), 2005, Z problematyki funkcjonowania krajobrazów nizinnych. Uniwersytet Warszawski, WGiSR, Warszawa.
- Schmithüsen J., 1976, Allgemeine Geosynergetik. Grundlagen der Landschaftskunde, Walter de Gruyter, Berlin–New York.
- Soczawa W.S., 1978, Wwiedienije w uczenije o geosistiemach. Nauka, Nowosybirsk.
- Steinhardt U., Blumenstein O., Barsch H., 2004, Lehrbuch der Landschaftsökologie. Elsevier, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg.
- Wieber J.C., 1981, Etude du paysage et (ou?) analyse ecologique. Travaux de l'Institute de Geographie de Reims, 45–46.
- Wiens J.A., 1992, What is landscape ecology, really?. Landscape Ecol., 7, 149–150.
- Wiktorow A.S., 1986, Risunok landszafta. „Myśl”, Moskwa.