

Anna Medwecka-Kornaś  
Kraków

ZASTOSOWANIE FOTOINTERPRETACJI W KARTOGRAFII  
GEOBOTANICZNEJ-MAPY ROSLINNOŚCI AKTUALNEJ I POTEN -  
CJALNEJ

W ujęciach kartograficznych szaty roślinnej rozróżnić można mapy florystyczne, dotyczące rozmieszczenia poszczególnych gatunków, /którymi tu nie będziemy się zajmować/ i mapy geobotaniczne w ściślejszym tego słowa znaczeniu, do których zalicza się przede wszystkim mapy rozmieszczenia typów roślinności względnie zbiorowisk roślinnych.

Dorobek w zakresie kartografii geobotanicznej jest już ogólnie biorąc znaczny, lecz daleki od stanu, w którym by go można uznać za wystarczający. W jego rozmiarach i charakterze orientuje obszerna, chociaż jeszcze bynajmniej nie kompletna trzynomowa bibliografia A.W.Küchlera /1965 - 1968/<sup>1</sup>.

Wśród map geobotanicznych są ujęcia przeglądowe w małej podziałce dotyczące kontynentów lub znacznych ich części, mapy w średniej podziałce rzędu od 1:1 000 000

---

<sup>1</sup> Niektóre zestawienia w tej bibliografii, przypisane autorom, którzy nie widzieli tekstów przed oddaniem do druku - budzą zastrzeżenia. Niestety tak jest w przypadku Polski.

i mapy szczegółowe w skalach większych od 1:100 000 a nawet większych od 1:10 000.

Jednostki szaty roślinnej, oznaczane na mapach, są bardzo różne. Zależy to od stopnia dokładności, celu opracowania, a wreszcie szkoły geobotanicznej, którą reprezentują dany autor czy autorzy. Za najprostszą podstawę klasyfikacji roślinności można przyjąć jej pokrój /fizjonomię/, z uwzględnieniem niektórych cech ekologicznych. W oparciu o te cechy dochodzi się do określenia formacji - szeroko ujętych typów roślinności, oznaczanych na mapach w małej podziałce /np. las zawsze zielony, las zrzucający liście, step, tundra/, np. mapy roślinności w Atlasie Świata /1962/, opracowane przez A. Medwecką-Kornaś i A. Michalika.

W ujęciach bardziej dokładnych obok powyższych kryteriów podaje się krótsze lub dłuższe charakterystyki florystyczne, oparte na wymienieniu najbardziej znamienych, zwykle panujących, gatunków roślin /np. las zrzucający liście, z udziałem dębów szypułkowego i bezszypułkowego, grabu zwyczajnego i lipy drobnolistnej/. Tak wyróżnione jednostki spotykamy np. na mapach radzieckich, m.in. w Fizyczno-Geograficznym Atlasie Świata /1964/, i w innych opracowaniach w średniej skali /por. Geobotaniczne Kartowanie 1963-1968/, a w pewnym sensie także i na mapie Francji 1:200 000, o której będzie jeszcze mowa.

Najdokładniejszą ze wszystkich jest klasyfikacja roślinności stosowana w kartografii fitosocjologicznej, wykonywanej z reguły w dużej skali. W oparciu o znajomość całokształtu składu gatunkowego badanych płatów roślinności dochodzi się tu do określenia ściśle zdefiniowanych zespołów, które mają równocześnie dokładnie sprecyzowane wymagania siedliskowe. Na bardziej

szczególonych mapach oznacza się nawet niższe od zespołu jednostki, podzespoły, lub facje.

Obecnie, gdy naturalna roślinność ulega coraz dalej idącym przekształceniom, na każdym niemal terenie spotyka się zbiorowiska wtórne /zastępcze/ wytworzone i utrzymujące się pod wpływem gospodarki człowieka, jak pola uprawne, łąki antropogeniczne, lasy odbiegające od naturalnych itd. Zbiorowiska te muszą być uwzględniane w klasyfikacji szaty roślinnej. Można je wyodrębnić w oparciu o właściwości fizjonomiczne czy florystyczne, można jednak uwzględnić także genezę, podając określenia typu "łąki żyzne po lasach grądowych". Znajomość wzajemnego powiązania tych zespołów zastępczych z naturalnymi pozwala przejść od mapy roślinności rzeczywistej, aktualnej, do mapy tzw. potencjalnej roślinności naturalnej. Ta ostatnia obrazuje sytuację, jaka by powstała po zaprzestaniu działalności człowieka, w odniesieniu do terenów nie przekształconych w sposób trwały /np. przez osuszenie/ obraz roślinności potencjalnej jest jednoznaczny z obrazem roślinności pierwotnej /R. Tuxen 1956/.

Z kolei trzeba przejść do zagadnienia, co o szacie roślinnej można odczytać ze zdjęć lotniczych i jaki jest stosunek tych informacji do jednostek, które powinny znaleźć się na mapie, zgodnie z jej merytorycznym założeniem.

Informacje uzyskiwane z aerofotografii zależą naturalnie w dużym stopniu od ich jakości i rodzaju, wprawy badacza i aparatury jaką dysponuje /por. np. Gospodinow 1964/. Ogólnie biorąc fotografie lotnicze obrazują górne powierzchnie zbiorowisk, więc inny ich aspekt, niż obserwujemy w normalnych badaniach tereno -

wych. Dzięki temu pozwalają na ogół na określenie granic formacji, a w pewnych warunkach i granic pła - tów zespołów roślinnych. Pomaga to przede wszystkim w uchwyceniu układów przestrzennych zarówno poziomych a na terenach płaskich - jak i pionowych - w górach /piętra roślinności, górna granica lasu/.

Ze zdjęcia odczytać można ogólny charakter zbiorowisk - odróżnić torfowiska, murawy, lasy a nawet roz - poznać bliżej ich strukturę np. stopień zwarcia lasu, wysokość drzew, a w pewien sposób i ich pierśnicę /co jest dodatkową informacją, ważną z gospodarczego punktu widzenia/. Tak samo można uchwycić strukturę nie - których zbiorowisk murawowych np. ich poduszkową budowę, odtworzyć mozaikowość roślinności zielnej i krzewiastej itd. Stosunkowo najmniej cech fizjonomicznych wykazują na zdjęciach różne typy łąk. Dobrze widoczne są struktury upraw: pola zbóż czy roślin okopowych, winnice, dalej uprawa terasowa, sady itd.

Zdjęcia pozwalają też na określenie niektórych cech florystycznych przez identyfikację gatunków dostatecznie widocznych. Nie można co prawda rozpoznać składu wnętrza lasu, lecz da się zidentyfikować drzewa dochodzące do górnej warstwy koron, a jeszcze łatwiej, te, które stoją w luźnym zwarcie, lub pojedynczo. Poszczególne gatunki wypadają na aerofotografiach jaśniej lub ciemniej i mają w rzucie pionowym rozmaity kształt, Można też odróżnić niektóre bardziej okazałe rośliny zielne, np. gdy tworzą one charakterystyczne poduszki lub kępy. Pewne z cech pozwalających na rozróżnienie gatunków występują wyraźniej, gdy dysponujemy zdjęciami z różnych pór roku, fotografią barwną lub fotografią w podczerwieni. Ta ostatnia ma zwłaszcza zna -

czenie w badaniu łąk i szuwarów, różnicujących się zależnie od stopnia podtopienia terenu przez wodę. W każdym regionie potrzebny jest przy tym osobny klucz do odczytywania ze zdjęć danych botanicznych. Klucze takie opracowuje się w ośrodkach stosujących na szeroką skalę aerofotografię /por. A. W. K<sup>u</sup>chler 1967/. Ogólne informacje pozwalające identyfikować składniki szaty roślinnej znaleźć można w podręcznikach /np. G. G. Samojłowicz 1953, B. W. Winogradow 1966/, i fototekach, wydawanych dla celów dydaktycznych.

Sposób przejścia od fotografii lotniczej do opracowania mapy geobotanicznej jest zależny w dużej mierze od skali mapy i wymaga badań terenowych /odczytywania polowego/ o różnym stopniu dokładności.

Przeglądowe mapy geobotaniczne w małej skali wykonywane są często drogą kompilacji, wedle opisów zaczerpniętych z literatury. Opierają się przy tym na znajomości wymagań środowiskowych poszczególnych typów roślinności, i równocześnie na danych co do przestrzennego zróżnicowania warunków klimatycznych i glebowych. Wprowadzenie fotografii lotniczej umożliwia uprecyzowanie tych map, zwłaszcza dla terenów trudno dostępnych. Informacje jakich dostarczają zdjęcia są w tym przypadku - jeśli chodzi o wyróżnienie typów roślinności opartych na jej fizjonomii - wystarczające. Trudność tworzy różnica między podziałką mapy, a podziałką zdjęcia. Zdjęcia mające mówić o szacie roślinnej, która jest stosunkowo niskim i mało wyrazistym elementem na powierzchni Ziemi nie mogą pochodzić z dużych wysokości, a tym samym obejmują stosunkowo mały teren. Dogodna ich skala to 1:25 000. Skutkiem tego na mapach w małej podziałce trzeba operować materiałem

z wybranych transektów tak, jak to się projektuje np. dla Związku Radzieckiego /W.P.Miroszniczenko 1961/. Mapy w małej skali są zwykle mapami roślinności naturalnej /potencjalnej/. Przy terenach przekształconych trzeba więc dokonywać uogólnień i rekonstrukcji w oparciu o uchwycone na aerofotografiach fragmenty naturalne.

Dotąd nie ma opracowanej jednolitej metody, opartej na zdjęciach lotniczych i przechodzącej konsekwentnie od szczegółowych badań do uogólnień mapy roślinności Ziemi. Od szeregu lat dyskutuje się projekt takiego opracowania, które miało być wykonane pod egidą UNESCO i do którego próbowano już przygotować ujednoczoną legendę /Ellenberg i Mueller-Dombois 1965/66/.

Stosunkowo prostsze jest zastosowanie zdjęć lotniczych do kartografii w średniej skali. Jego przykładem może być mapa roślinności Francji 1:200 000, której opracowanie rozpoczął Henri Gaussen /H.Gaussen, L.Emberger, P.Rey 1955/. Jest to duże przedsięwzięcie, finansowane przez rząd i wykonywane w specjalnej instytucji "Service de la Carte Phytogeographique" w Tuluzie, należącej do Centre National de la Recherche Scientifique<sup>1</sup>. Od kilku lat Służba Mapy dysponuje nowym, doskonale wyposażonym do tego rodzaju pracy budynkiem, własnymi środkami lokomocji i bardzo dobrym zespołem pracowników. Struktura organizacyjna tego ośrodka obejmuje kilka Sekcji: Sekcję Dokumentacji, Projektowania /przygotowania prospektu/, Kartografii, Zastosowania Wyników i Administracji. Dokumentację tworzy kartoteka /mapy topograficzne, glebowe, klimatyczne/ i foto-

<sup>1</sup> Autorka referatu miała możliwość przebywać w niej na stażu w r.1963.

teka. W fototece gromadzone są aerofotografie, na których w bardzo znacznym stopniu cpierają się wszystkie czynności kartograficzne. W pierwszym etapie prac nad każdym arkuszem przygotowuje się dokumentację obejmującą m.in. zestawienie zdjęć lotniczych w tablice /fotoszkie i fotomapy/. Według nich, a także wedle istniejących już map /np. glebowych/ wykonuje się pierwsze prospekty mapy geobotanicznej w skali 1:50 000. Jest to tzw. interpretacja fizjonomiczna terenu, przy której zaznacza się powierzchniowo jednolite względnie tyle szczegółów, ile z aerofotografii da się odczytać. Materiały w tym stanie dostaje autor mapy - kwalifikowany botanik. Teraz następuje przegląd terenu /przejazd samochodem po z góry wyznaczonych transektach/ dla kontroli wyróżnień i dokładniejszego opisu jednostek. Dokonane w konkretnych punktach spostrzeżenia autor później generalizuje. Następnie rysuje się makietę mapy w skali ostatecznej 1:200 000, używając znowu aerofotografii, które można już odczytywać dużo lepiej, po skonfrontowaniu ich wycinków z przykładowymi obiektami. Gotowy arkusz ma obok mapy głównej, geobotanicznej, plany uzupełniające, dotyczące m.in. gleby, użytkowania ziemi, stosunków pluwiotermicznych, tzw. przeszkód dla rolnictwa itd., przez co podnosi się wydatnie znaczenie całego opracowania dla wielu celów praktycznych.

Podstawowym założeniem mapy francuskiej jest, by wskazać na dynamikę roślinności, czyli możliwości jej rozwoju - sukcesji. Stąd zadaniem badacza jest przede wszystkim odczytanie, jakie są powiązania zbiorowisk w seriach rozwojowych roślinności, takich jak pola otwarte - murawy - zarośla - las określonego typu. Zbiorowiska jednej serii mogą w siebie przechodzić nawzajem

np. przy zmianie sposobu ich użytkowania. Zajmują one jeden typ siedliska. W związku z tym każda seria ma na mapie swój kolor dobrany tak, że obrazuje on w pewien ustalony sposób właściwości siedliska /np. czerwony - zbiorowiska miejsc skrajnie ciepłych i suchych, liliowy - zimnych i wilgotnych itd. Zbiorowiska nieleśne oznaczone są kropkowanie, kreskowaniem itd. określonej barwy, zbiorowisko zamykające sukcesję - więc przeważnie las - taką samą - barwą pełną. Mapa Francji ma objąć około 50 pełnych arkuszy, 19 z nich już opublikowano do szeregu dalszych zebrano materiały. Może ona posłużyć za wzór przygotowania i przeprowadzenia opracowania tego typu.

Przykładem zastosowania fotografii lotniczej do map w dużej skali, w tym przypadku 1:10 000, może być opracowanie z naszego terenu, mianowicie mapa zbiorowisk roślinnych Ojcowskiego Parku Narodowego /Medwecka-Kornaś, Kornaś 1963/. Jest to mapa fitosocjologiczna, przedstawia więc najdalej posunięty z wymienionych na wstępie stopni dokładności w ujęciu jednostek. W zasadzie nie wystarczają w tym przypadku dane o gatunkach rozpoznawalnych na aerofotografiach, gdyż do takich należą tutaj tylko drzewa; potrzebne są informacje o innych cechach florystycznych zbiorowisk np. o runie leśnym, które zbiera się, przechodząc pieszo teren wzdłuż określonych transektów. Zdjęcia lotnicze okazały się mimo to ogromnym ułatwieniem w przeprowadzonych pracach. Pomagały w lokalizowaniu i oznaczaniu granic szerzej pojętych zbiorowisk: lasów liściastych, lasów szpilkowych, pól ornych, muraw, zadrzewień nad potokami, a także niektórych siedlisk: skał, granic utworów aluwialnych itp. Te dane i pewne dodatkowe kryteria pozwalały w wielu przypadkach jednoznacznie identyfikować na



zdjęciach płaty zespołów, których wymagania siedliskowe, skład i pokrój były dobrze znane. I tak np. wiadomo było, że zarośla koło skał o wystawie południowej lub zbliżonej do niej, to zespół gorysza siniego i leszczyzny Peucedano-Coeyletum, a lasy liściaste z nie-wielką domieszką drzew szpilkowych na zboczach północnych - to buczyna karpacka Fagetum carpatocum. Przy takiej interpretacji trzeba naturalnie stosować dużą ostrożność. Nie zawsze np. las z panującym bukiem reprezentuje zespół buczyny karpackiej - jeżeli jednak jest inaczej, to rośnie on z reguły w innych warunkach topograficznych. Tak więc w mapach fitosocjologicznych odczytywanie polowe musi być być szczególnie dokładne, nie mniej przy użyciu aerofotografii praca staje się dużo bardziej ekonomiczna, niż bez ich pomocy. Wedle mapy roślinności aktualnej Ojcowa opracowano jego naturalnej roślinności potencjalnej, zdjęcia lotnicze pomogły tu ogromnie w uchwyceniu podobnych siedlisk. Dopiero obie mapy łącznie pozwoliły wyciągnąć szereg wniosków, istotnych dla gospodarki w Parku.

Kończąc te rozważania, które podają tylko pewne przykłady i dalekie są od wyczerpania tematu, trzeba podkreślić, że dalszy pomyślny rozwój polskiej kartografii geobotanicznej /która na razie może się poszczycić dość licznymi wprowadzami, lecz tylko wrywkowymi opracowaniami/, zależy bezpośrednio od postępu w możliwościach korzystania ze zdjęć lotniczych.

#### Literatura

1. Atlas Świata. 1962. Służba topograficzna Wojska Polskiego. Państw. Wydawn. Naukowe. Warszawa
2. Ellenberg H., Mueller-Dombois D. 1965/66. Tenative

- physiognomic-ecological classification of plant formations of the earth. Ber.geobot.Inst.ETH,Stiftg Rübél, Zürich. 37: 21-55.
3. Fiziko-geograficeskij atlas mira. 1964.Akademija Nauk SSSR i Glavnoe Upravlenie Geodezii i Kartogra - fii GGK SSSR. Moskva.
  4. Gaussen H., Emberger L., Rey P. 1955.Centre Natio - nal de la Recherche Scientifique Française, Service de la Carte Phytogéographique. J.R.Sennac.Paris. 79 pp.
  5. Geobotaniceskoe kartografirowanie.1963-1968.Akade - mija Nauk SSSR. Botaniceskij Instytut imeni.V.L.Ko - marowa. 1-6. 1:72 s., 2:110 s., 3:86 s., 4:98 s., 5:99 s., 6:100 s.
  6. Gospodinow G.W. 1964.Odczytywanie zdjęć lotniczych. Państw.Wydawn.Naukowe. Warszawa 1965.
  7. Kùchler A.W. /ed./. 1965,1966, 1968. International bibliography of vegetation maps. University of Kan - sas Libraries. 1-3. 1:453 pp., 2:584 pp., 3:389 pp.
  8. Kùchler A.W.1967. Vegetation mapping. The Roland Press Co. New York. 472 pp.
  9. Medwecka-Kornaś A., Kornaś J. 1963.Mapa zbiorowisk roślinnych Ojcowskiego Parku Narodowego /Vegetation Map of the Ojców National Park/. Ochr.Przyr.29: 17-87.
  - 10.Mirosnicensko V.P. 1961. Primenenie aerometodov pri izucenii zonalnych i regionalnych zakonomernostej landsaftov. Rozdział w pracy: Primenenie aerometo - dov v landsaftnyh issledowanijah. Akademija Nauk SSSR. Geograficeskoe Obscestvo, Laboratorija Aero - metodov. 5-38.
  - 11.Samojlovic G.G. 1953.Primenenie aviacji i aerofoto - semki v lesnom hozjajstve. Moskva-Leningrad. 247 s.

12. Tüxen R. 1956. Die heutige potentielle natürliche Vegetation als Gegenstand der Vegetationskartierung. Angewandte Pflanzensoziologie /Stolzenau/Weser/. 13: 5-42.
13. Vinogradov B.V. 1966. Aerometody izucenija rastitelnosti aridnyh zon. Akademija Nauk SSSR. Laboratorija Aerometodov Ministerstva Geologii SSSR. Moskva 361 s.

A. Medwecka-Kornaś

PHOTOINTERPRETATION APPLIED TO GEO-BOTANIC  
CARTOGRAPHY

Summary

The authoress analysed the problems of preparing geo-botanic maps and studied possibility of using aerial photography for geo-botanic mapping. Aerial photographs produce a picture of the upper surface of plant communities and as this differs from the aspect which is revealed by their examination on the ground, therefore, only aerial photography allows to delimit formations and even to specify groups of plants and their character. The authoress also shows how the interpretation of photographs depends on the scale of the map and enlarges it upon the problems of interpretation of a medium scale maps. To stress her point she mentions the vegetation map of France. As the authoress cooperated in preparing a map of the plant communities of the National Park in Ojców she analyses, using this map as an example, the practicability of aerial photography for the construction of large scale maps.