

## MAPY ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

*J. Demek*

Geografický ústav ČSAV Brno, Mendlovo náměstí 1, ČSSR  
Do tisku předloženo v dubnu 1978

Věnováno k 70. narozeninám prof. Ing. RNDr. Bohuslava Šimáka

Резюме

### КАРТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

*Я. Демек*

Тематические карты служат в настоящее время не только средством изображения, но в значительной мере средством изучения окружающей среды. Окружающая среда — это сложная гибридная система, которая является предметом изучения ряда специалистов из разных отраслей науки и практики. Карты окружающей среды играют большую роль в исследовании структуры связей в системе „природа — человек — окружающая среда“, благодаря тому, что на картах окружающей среды качественная и количественная характеристика отдельных элементов и их комплексов и их конкретное пространственное положение даются с наибольшей наглядностью. Взаимное расположение площадных, точечных и линейных картографических символов создает наглядный пространственный зрительный образ реальной действительности. Поэтому карты окружающей среды являются подходящим предметом для использования в качестве коммуникационного средства между специалистами разных отраслей, которые изучают проблемы окружающей среды. Конечно географы занимают в этих работах важное место. Карты являются специальным языком географов и их можно рассматривать как модели, т. е. построения, воспроизводящие некоторые стороны действительности в упрощенной, схематизированной, доступной обозрению форме. В своей статье автор рассматривает теорию создания карт окружающей среды. Автор считает, что при изучении окружающей среды достаточно различаются три следующие типы карт окружающей среды:

1. общие карты окружающей среды содержанием которых являются все элементы окружающей среды данной территории,
2. специальные карты содержащие отдельные элементы системы окружающей среды,
3. прикладные карты окружающей среды, которые составляются для определенных практических целей.

Summary

### ENVIRONMENTAL MAPS

The interest in protection, transformation and reclamation of Man's Environment has been steadily growing in recent years. Man's Environment is a complex system composed by natural base (relief, atmosphere, hydrosphere, pedosphere, biogeosphere), human society and socioeconomic element (e.g. factories, highways, waste, etc.). The investigation of this complex system requires the close cooperation of experts from different branches of sciences. The most difficult problem during the team work is communication among experts. Environmental Maps are a very suitable tool for this communication. Maps are specific language of geographers. But this information

models are widely used by experts of different branches in environmental studies. Therefore standardization of Environmental Maps is necessary. Of course geographers are concerned among the many different experts with the problem of protecting Man's Environment. This is no surprise considering that the relationships between nature and society in space and time have been for several decades the main object of geography as a science. Although the necessity to prepare Environmental Maps is among geographers commonly recognized, there are relatively few maps compiled. Author in his paper is dealing with the theory of Environmental Maps compilation. Three main groups of Environmental Maps are discussed. The first group are General Environmental Maps, which contain all elements of the Man's Environment System on the certain territory generalized according to their scale. The second group are Special Environmental Maps containing particular elements of Man's Environment System (e.g. biota, water and water pollution, soil erosion, noise etc). The third group are Applied Environmental Maps directly prepared for solution of practical tasks as regional planning, land reclamation etc. Further research in the Environmental Mapping is recommended.

## ÚVOD

Otázky životního prostředí náležejí mezi nejdůležitější problémy současného lidstva. Životní prostředí člověka definujeme jako soubor abiotických (přírodních neživých), biotických (přírodních živých) a socioekonomických (člověkem vytvořených) prvků, které člověka obklopují, které mu poskytují základní životní potřeby a ve kterých pracuje a odpovídá.

Životní prostředí je tedy složitý systém, který sestává z množiny prvků různého typu. Je to dynamický systém, protože jednotlivé prvky se neustále mění a vyvíjejí. Je proto pochopitelné, že výzkum životního prostředí je značně složitý a vyžaduje spolupráce odborníků různých oborů. I tato spolupráce je mnohdy obtížná pro potíže ve vzájemné komunikaci při předávání výsledků jednotlivých výzkumů a při týmové spolupráci. Významným úkolem při studiu životního prostředí je proto i hledání komunikačních prostředků při týmové spolupráci. Důležitým komunikačním prostředkem se v dosavadních výzkumech ukazuje být tematická mapa.

Mapa je specifický výrazový prostředek v geografii, který však pro svoji názornost je stále více využíván odborníky jiných oborů. Mapa je zobecněně zmenšené, matematicky definované dvojrozměrné znázornění zemského povrchu pomocí znakových obrazů, které ukazuje rozmístění, stav a vazby znázorňovaných přírodních a socioekonomických jevů. Výběr a charakteristika těchto jevů se řídí účelem mapy. V současné době chápeme mapy jako modely, tj. konstrukce, které odrážejí a napodobují ve zjednodušené formě struktury, vlastnosti, vazby a vztahy studovaného objektu. Mapy náležejí k typu prostorových obrazověznakových modelů, které využívají jazyk znaků a dávají prostorový obraz odrážených jevů (srov. K. A. Sališev, 1976, 9). Tímto způsobem mapy ulehčují proces získávání informací o objektu studia a nezřídka poskytují zcela novou informaci o objektu studia.

Mezi vědeckými obory, které se zabývají studiem životního prostředí, zaujímá význačné místo geografie. Současná geografie je definována jako věda zabývající se vztahem mezi přírodou a společností v prostoru a čase. Je proto pochopitelné, že studium otázek životního prostředí náleží v současné době mezi hlavní úkoly geografie. Je rovněž samozřejmé, že geografie při tomto studiu využívá speciálního jazyka — mapového zobrazení a sestavuje mapy životního prostředí.

## DEFINICE MAPY ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

Mapa je nezbytný prostředek při výzkumu životního prostředí. Téměř každá tematická mapa obsahuje prvky, které lze použít při studiu životního prostředí (E. Neef, 1974, 1). Mapy životního prostředí však představují specifický typ tematických map, které jsou zaměřeny na znázornění systému životního prostředí a obsahují informaci, která rozšiřuje naše poznatky o stavu a vztazích v tomto systému. Tyto mapy proto musí obsahovat „zacílenou“ informaci, kterou nemohou dát obvyklé tematické mapy. Mapy životního prostředí se proto musí pro výzkum životního prostředí speciálně sestavovat. Obsah map životního prostředí i jejich technické zpracování není dosud standardizováno ani v rámci jednotlivých států, ani ve světovém měřítku. Naopak obsah i znázorňovací způsoby map životního prostředí se podstatně liší.

Podobně jako u jiných typů tematických map můžeme mapy životního prostředí třídit podle různých kritérií (srov. článek M. V. Drápely v tomto sborníku).

Ve svém příspěvku se soustředím na bližší charakteristiku tří základních typů map životního prostředí, a to na obecné, speciální a aplikované mapy životního prostředí.

## OBECNÉ MAPY ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

Obecné mapy životního prostředí jsou mapy, které přiměřeně měřítku znázorňují všechny prvky životního prostředí ve zkoumaném území. Dříve než přistoupím k charakteristice jejich obsahu je třeba se alespoň stručně zmínit o struktuře systému životního prostředí. V hrubých rysech se systém životního prostředí skládá z přírodního základu, lidské společnosti, technogenních prvků (objektů a jevů vytvořených lidskou společností) a vazeb mezi nimi. Znázornění systému životního prostředí na obecné mapě je proto značně obtížné. Geografové jsou proto nuceni přistupovat k jistým zjednodušením.

Pro názornost uvedu některé způsoby, kterými je možné zjednodušeně znázornit systém životního prostředí na mapě. Není např. účelné znázorňovat na mapách životního prostředí celý subsystém přírodního základu v původní podobě před zásahem člověka. Je mnohem účelnější znázornit na mapě životního prostředí právě změny vyvolané člověkem v přírodním základu a zvýraznit jak pozitivní, tak i negativní výsledky těchto změn. Rovněž není účelné znázorňovat na mapě celý socioekonomický subsystém, nýbrž pouze negativní aspekty (znečištění ovzduší a jeho zdroje, znečištění vod a jeho zdroje apod.).

Způsob zobrazení se rovněž bude měnit s měřítkem mapy životního prostředí. Na podrobných mapách životního prostředí do měřítko od 1 : 50 000 až 1 : 100 000 znázorníme jednotlivé prvky životního prostředí. Na mapě budou např. znázorněny jednotlivé zdroje emisí včetně kvantitativního vyjádření a rozsah znečištění území v závislosti na atmosférických podmínkách, reliéfu a typu vegetačního pokryvu. Na mapách středního měřítko 1 : 200 000 až 1 : 500 000 však bude třeba přistoupit ke generalizaci, protože vlivy jednotlivých zdrojů znečištění se budou překrývat a vznikne tak neřádka značně složitý obraz. Mapy malého měřítko 1 : 500 000 a menšího pak nejspíše budou vyjadřovat syntetický stupeň kvality životního prostředí. Na těchto mapách

geografové vyjadřují integrální charakteristiku životního prostředí, při jejímž formování berou do úvahy jednotlivé subsystémy životního prostředí a existující mezi nimi vazby. Úrovně syntézy ovšem mohou být různé v závislosti na úrovni informací o životním prostředí.

K syntetickým mapám náleží rovněž mapy, které kvalitativně znázorňují jednotlivé subsystémy životního prostředí pomocí srovnatelných ukazatelů.

Dalším typem obecných map životního prostředí jsou komplexní mapy, které ukazují současně několik vlastností, jevů nebo několik navzájem souvisejících jevů, avšak odděleně, každý podle svých ukazatelů. Na některých mapách je možné kombinovat jak analytické, tak i syntetické ukazatele. Např. pro znázornění přírodního subsystému používáme syntetické ukazatele (např. typ přírodní krajiny) a pro socioekonomický subsystém analytické ukazatele (např. jednotlivé zdroje znečištění). Komplexní mapy pak obsahují mozaiku vzájemně souvisejících prvků jednotlivých subsystémů, zatímco syntetické mapy poskytují jednotné prostorové zobrazení (K. A. Salíščev, 1976, 202). Komplexní mapy pak poskytují informaci o kombinaci rozdílných vlivů na životní prostředí a jejich vzájemné vazby na určité území. Poskytují celkový přehled o rozdělení negativních vlivů na životní prostředí a informaci o vzájemném překrytu jednotlivých polí znečištění. Komplexní mapa pak dovoluje vymezení oblastí s různou intenzitou devastace životního prostředí, i rozsah opatření na ochranu životního prostředí (srov. např. T. M. Mirzaliyev—Ž. S. Karabajev, 1975).

Obecné mapy životního prostředí mohou být statické nebo dynamické. Statické mapy znázorňují stav životního prostředí a jeho subsystémů k určitému datu. Dynamické mapy pak znázorňují změny životního prostředí nebo jeho vývoj v čase.

## SPECIÁLNÍ MAPY ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

Speciální mapy znázorňují jednotlivé prvky systému životního prostředí (např. znečištění vod, znečištění atmosféry ap.) nebo jednotlivé aspekty životního prostředí (např. stupeň urbanizace území). Speciální mapy jsou rovněž sestavovány v různých měřítkách. Speciální mapy velkého měřítka mohou zachytit topograficky přesně jednotlivé zdroje znečištění, přesně vyznačit pole jejich působení i celou řadu obecných přírodních podmínek pro rozšíření znečištění. Mapy znázorňují obrys pole působení jeho prostorovou diferenciací. Pro svoji poměrnou jednoduchost jsou názorné a umožňují aplikaci v praxi (E. Neef, 1974, 7).

Pro konstrukci speciálních map je rovněž možné přímo navázat na automatické zpracování uvažovaných dat i využít automatizaci kartografických prací.

Na druhé straně soubor speciálních map umožňuje pozorování jednotlivých prvků a aspektů životního prostředí a speciální mapy mohou být výborným podkladem pro sestavení obecných syntetických a komplexních map životního prostředí.

## APLIKOVANÉ MAPY ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

Aplikované mapy životního prostředí jsou zacíleny k určitému použití a to jak ve vědě, tak i v hospodářsko-technické praxi. V některých případech je obtížné stanovit hranici mezi aplikovanými mapami a ostatními typy map. Aplikované mapy se liší hlavně výběrem informací, které jsou v nich obsaženy.

Můžeme rozlišit inventarizační, hodnotící, konstruktivní a prognózní aplikované mapy. Na inventarizačních mapách jsou znázorněny informace o životním prostředí sloužící pro řešení určitého problému bez jejich hodnocení. Naopak hodnotící (taxační, bonitační) mapy obsahují nejen informace sloužící určitým praktickým cílům, ale samy formulují určité závěry. Může to být např. hodnocení přírodních podmínek pro určitou hospodářskou činnost z hlediska ochrany čistoty vzduchu, vody ap. Jsou to tedy mapy, které obsahují klasifikaci a hodnocení prvků životního prostředí z hlediska určitého cíle (např. optimalizace životního prostředí) při ochraně a tvorbě životního prostředí.

Konstruktivní mapy pak přímo obsahují doporučení pro ochranu a tvorbu životního prostředí. Jsou to např. doporučení pro optimalizaci přírodního základu životního prostředí, doporučení pro racionální organizaci území nebo racionální využívání přírodních zdrojů (S. E. Salnikov, 1975, 168).

Významným typem aplikovaných map jsou mapy prognózní, které jsou informačními systémy představujícími modely vývoje životního prostředí v určitých časových úsecích (např. k roku 1990, 2000 ap.). Prognózní mapy mohou být statické, jestliže znázorňují budoucí stav životního prostředí k určitému datu (např. k roku 1990), nebo dynamické, jestliže znázorňují budoucí stav životního prostředí v určitém časovém období (např. 1980—1990). Podobně prognózní mapy mohou být analytické, syntetické a komplexní. Analytické mapy se zabývají prognózou vývoje jednotlivých prvků životního prostředí. Znázornění vývoje jednotlivých prvků je při složitosti systému životního prostředí nezbytné. Analytické mapy se proto cílevědomě zaměřují na prognózu jednoho prvku nebo malé skupiny navzájem souvisejících prvků. Tímto způsobem umožňují prostorovou analýzu rozmístění a vztahů s kvantitativními a kvalitativními údaji. Poskytují tak základní informaci o různých problémech vývoje životního prostředí a jsou proto při prognóze životního prostředí široce využitelné. Jsou to např. prognózní mapy změn atmosféry, jejího znečištění pevnými a plynnými látkami, tepelného znečištění apod. Syntetické prognózní mapy znázorňují integrální charakteristiku vývoje životního prostředí a možné varianty změn vztahu reálně existujících komplexů v prostoru a čase. Při složitosti systému životního prostředí se snažíme nejdříve vytvořit syntetické prognózní mapy změn přírodních územních komplexů (geosystémů) v prostoru a čase, a to jak bez vlivu člověka, tak i pod různými hospodářskými vlivy lidské společnosti (J. Demek, 1977, 32).

Komplexní prognózní mapy pak obsahují hodnocení vývoje vztahů mezi přírodními územními komplexy nebo územními výrobněhospodářskými komplexy (geosystémy) a jednotlivými objekty nebo jevy (např. zdroji znečištění). Důraz je zpravidla kladen na objasnění prostorových funkcí vztahů. Příkladem může být mapa využívání země nebo změn zdravotního stavu obyvatelstva pod vlivem znečištění z určitého zdroje (např. chemické továrny).

## ZÁVĚR

Mapy životního prostředí jsou důležité informační systémy a mají význam pro komunikaci a informaci v oboru životního prostředí nejen v rámci geografie, ale i mezi odborníky širokého okruhu vědních oborů zabývajících se touto důležitou tematikou. V souvislosti s rozvojem monitorování životního prostředí, s rozvojem metod dálkového sondování a automatizovaného zpracování výsledků bude význam map životního prostředí dále vzrůstat. Teorie map životního prostředí je dosud málo rozpracována a proto bude třeba této části tematického mapování věnovat další pozornost.

## LITERATURA

- Demek, J. (1977): Geografie a prognóza životního prostředí. *Studia Geographica* 61, ČSAV-Geografický ústav Brno, 25–39.
- Demek, J. (ed.) (1977): Životní prostředí České socialistické republiky. II. vydání. *Studia Geographica* 39, ČSAV-Geografický ústav Brno, 1–175.
- Demek, J., Novák, V. (1975): Tematické mapy v různých oborech činnosti. Sborník IV. kartografické konference, Česká vědecko-technická společnost geodézie a kartografie, Brno, 177–184.
- Drápela, M. V. (1978): K otázce třídění map životního prostředí. *Scripta fac. sci. nat. UJEP Brunensis, Geographia I, XX Brno, XX–XX*.
- Karabajev, Ž. S. (1975): Ispolzovanie kart ochrany prirody v narodnom chozjajstve. Ochrana prirody i uluščeniye okružajuščej sredy. Izdatelstvo Fan UzSSR, Taškent, 112–113.
- Lehman, E. (1975): Rol tematičeskoj kartografii v izučenii okružajuščej sredy. Puti razvitija kartografii. Izdatelstvo MGU, Moskva, 132–140.
- Leszczycki, S. (1974): Maps of Human Disfunctions in the Environment. *Memorie della Societa Geografica Italiana XXXI, Roma*, 425–435.
- Leszczycki, S. (1975): Karty izmenenij geografičeskoj sredy pod vlijaniem dejatel'nosti čeloveka. Puti razvitija kartografii. Izdatelstvo MGU, Moskva, 141–151.
- Leszczycki, S. (1976): Mapy środowiskowe. *Studia Societatis Scientiarum Torunensis VIII V/6, Toruń*, 157–164.
- Leszczycki, S. (1976): Environment Maps. *Geographica Polonica* 33, PWN, Warszawa, 19–25.
- Mirzaliyev, T. M., Karabajev, Ž. S. (1975): Nekotoryje voprosy kartografirovanija ochrany prirody. Ochrana prirody i uluščeniye okružajuščej sredy. Izdatelstvo Fan UzSSR, Taškent, 107–111.
- Neef, E. (1974): Zur Kartierung von Umweltstörungen. *Geographische Berichte* 19/1, Gotha-Leipzig, 1–11.
- Sališčev, K. A. (1976): Kartovedeniye. Izdatelstvo MGU, Moskva, 438.
- Salnikov, S. E. (1975): Prikladnoje kartografirovanije i ocenka prirodnyh uslovij. Puti razvitija kartografii. Izdatelstvo MGU, Moskva, 164–174.