

NATALIE HANZLÍKOVÁ

APLIKACE MODELU FAKTOROVÉ ANALÝZY PŘI GEOGRAFICKÉM VÝZKUMU ZEMĚDĚLSTVÍ

Poznání podstaty a dialektického vývoje geografických objektů se uskutečňuje na základě studia interakcí těchto objektů v geografickém prostředí. Systémový přístup, jehož základem je „idea jednoty složité organizace studovaných objektů a jejich vnitřní aktivity a dynamiky“ (J. Demek, 1974, str. 9) umožňuje geografii chápat jako exaktní vědu, která se nemůže obejít bez použití matematických metod. Zavedení kvantitativních metod „pozitivně ovlivňuje standard geografického výzkumu“ (S. Leszczycki, 1972).

Tato stať je metodickým příspěvkem k použití metody faktorové analýzy v ekonomicko-geografickém výzkumu. Na příkladě zemědělské výroby byla vyzkoušena možnost zpracování informací heterogenního charakteru ve vícerozměrných strukturách a geografická interpretace zjištěných vzájemných závislostí. Obtížnost dosažení uvedeného cíle podtrhuje skutečnost, že geografie nemá dosud dostatečně rozpracované metodické otázky aplikace vícerozměrných matematicko-statistických metod.

Faktorový model, jehož pomocí byly zkoumány přírodní a ekonomické vazby v zemědělství, byl vyzkoušen na území modelové oblasti „Jizerské hory“.*)

Na příkladě zemědělské výroby byla hledána odpověď na tyto otázky:

1. v jaké míře ovlivňuje výběr vstupních proměnných výstupní charakteristiky,
2. jaké jsou vzájemné závislosti mezi proměnnými různého věcného obsahu,
3. jak se proměnné podílejí na vytvoření syntetických charakteristik,
4. jaké jsou možnosti geografické interpretace a aplikace komplexních syntetických charakteristik (faktorů).

Výzkum obsáhl cca 50 zemědělských podniků (ČSSS, JZD a ústředně řízené podniky) což zahrnuje zhruba 85 % zemědělské půdy. Zvláštní pozornost byla věnována vstupním údajům. Informace, které vstupují do faktorového modelu, musí odpovídat principům stability, lineární závislosti a měřitelnosti. Po obsahové stránce musí zemědělskou výrobu charakterizovat z hlediska přírodních a ekonomických podmínek. Přírodní prostředí vystupuje jako soubor činitelů, který zvláště zřetelně ovlivňuje prostorovou diferenciaci zemědělské výroby (Rakitnikov, 1970). Na daném stupni rozvoje výrobních sil společnosti vystupují některé prvky přírodního prostředí, např. reliéf, klima jako konstantní složky, ke kterým se musí hospodářská činnost přizpůsobovat. Ekonomické podmínky jsou závislé na rozvoji výrobních sil společnosti a v zemědělství se projevují ve formě materiálně-výrobních vztahů. Rozvoj výrobních sil určuje směry intenzifikace zemědělství a růst její ekonomické efektivity, které vedou ke zvyšování zemědělské produkce v každém přírodně-geografickém typu.

*) Modelová oblast zahrnuje území okresů Liberec a Jablonec n. N.

Proto musí být mezi vstupní proměnné zahrnuty ukazatele, které charakterizují zemědělskou výrobu z těchto hledisek: 1. národohospodářských funkcí, 2. intenzifikace, 3. organizačně-technických předpokladů, 4. ekonomických výsledků výroby.

Faktorový model, jehož interpretace je popisována v předloženém příspěvku, představuje jednu z variant v řadě výpočtů, jež se navzájem lišily jak výběrem vstupních dat, tak i způsobem zpracování (metodami faktorizace). Model pracuje s 27 proměnnými, jejichž výčet bude dále uveden v matici faktorových zátěží.

Matematická formulace modelu

Faktorová analýza vychází z předpokladu, že vstupní data jsou formou projevu skrytých (latentních) veličin, které nelze přímo měřit.*) Stejně jako každá jiná matematicko-statistická technika vyžaduje metoda faktorové analýzy tři rozdílné úrovně uvažování (K. Überla, 1974), které lze stručně vyjádřit v následující formě:

- I. Matematický model, který zahrnuje výpočetní stránku:
 - a) matice výchozích dat,
 - b) výpočet soustavy rovnic (standardizovaná matice, korelační matice, matice faktorových zátěží atd.).
- II. Určení počtu faktorů pomocí statistických testů.
- III. Interpretace, která přesahuje rámec matematického modelu a vyjadřuje obsahovou stránku zkoumané skutečnosti.

Vstupní data byla uspořádána do matice X (27×48):

$$\begin{array}{cccccccc}
 X_{11} + X_{12} + X_{13} & . & . & . & . & . & . & . & X_{1,27} \\
 X_{21} + X_{22} + X_{23} & . & . & . & . & . & . & . & X_{2,27} \\
 . & . & . & . & . & . & . & . & . \\
 . & . & . & . & . & . & . & . & . \\
 X_{48,1} & X_{48,2} & X_{48,3} & . & . & . & . & . & X_{48,27}
 \end{array}$$

a přepočítána do standardizované matice Z (z_{ij}).

Prvním krokem faktorové analýzy je výpočet korelační matice R, která má obecný tvar

$$R = \begin{array}{cccccccc}
 1 & r_{12} & r_{13} & . & . & . & . & r_{1,27} \\
 . & . & . & . & . & . & . & . \\
 . & . & . & . & . & . & . & . \\
 . & . & . & . & . & . & . & . \\
 . & . & . & . & . & . & . & . \\
 . & . & . & . & . & . & . & . \\
 r_{27,1} & r_{27,2} & r_{27,3} & . & . & . & . & 1
 \end{array}$$

a skládá se z 351 korelačních koeficientů.

Již z analýzy korelační matice lze vyčíst velmi zajímavé informace o cha-

*) Faktorová analýza je matematická technika, s jejíž pomocí se z velkého počtu počátečních proměnných odvozuje nový, podstatně menší počet proměnných, zvaných faktory. Faktory nejsou přímo měřitelné, obsahuje však základní informace o původních proměnných, které jsou zastoupeny v každém faktoru jako koeficienty lineární kombinace (zátěže). Interpretace faktorů se provádí podle velikosti zátěží na faktorech a volí se název faktoru. Faktorový model tvoří soustava rovnic, která má více řešení, tj. je neurčená. Znamená to, že tato řešení lze transformovat, čemuž se říká rotace faktorů. Podrobný popis mechanismu faktorové analýzy viz Harman (1960), K. Überla (1974), z českých autorů Blahuš (1971).

rakteru zemědělské výroby v oblasti. Je to např. 1. typické zaměření zemědělské výroby, 2. výrobky, které se významně podílejí na ekonomických výsledcích, 3. úroveň hospodaření, 4. ekonomické složky, které nejvýrazněji přispívají růstu výroby a četné jiné informace.

Pro výpočet faktorů se však používá redukováná korelační matice R^1 , kde jedničky na hlavní uhlopříčce jsou nahrazeny komunalitami (h^2)*).

Výpočet faktorů byl proveden metodou hlavního faktoru,**) jehož model má tvar:

$$\begin{aligned} z_1 &= a_{11}F_1 + a_{12}F_2 + \dots + a_{2m}F_m \\ z_2 &= a_{21}F_1 + a_{22}F_2 + \dots + a_{1m}F_m \\ &\dots \\ z_v &= a_{v1}F_1 + a_{v2}F_2 + \dots + a_{vm}F_m, \end{aligned}$$

kde a_{jk} je zátěž faktoru F_k ($k = 1, 2 \dots m$) v proměnné z_j ($j = 1, 2 \dots v$):*)

$$z_{ji} = \sum_{p=1}^m a_{jp} F_{pi} + 1_j U_{ji} \quad \begin{matrix} i = 1, 2 \dots n \\ j = 1, 2 \dots v \end{matrix}$$

kde F_p ($p = 1, 2 \dots m$) — společné faktory U_j ($j = 1, 2 \dots v$) — jedinečné faktory.

Interpretace faktorů

V daném příspěvku bude interpretováno 7 faktorů, které vysvětlují 81,3 % celkového rozptylu společných faktorů. Struktura faktorů vyplývá z tabulky č. 1.

Tab. 1. — Struktura faktorů

Faktor	Vlastní číslo	Zastoupení jednotl. faktorů v %	Kumulativní % faktorů
F1	8,78	32,5	32,5
F2	4,21	15,6	48,1
F3	3,14	11,6	59,7
F4	1,89	7,0	66,6
F5	1,50	5,6	72,3
F6	1,37	5,1	77,4
F7	1,07	3,9	81,3

*) Na rozdíl od klasické metody faktorové analýzy nepočítá se v tomto modelu s faktory jedinečnými:

*) Hodnoty komunalit určují, jaké části jednotkového rozptylu proměnné jsou vysvětlovány společnými faktory.

**) Řešení vychází z vektorového znázornění, kde n -objektů zkoumaných se rozkládá ve v -rozměrném prostoru jako body a je zároveň obsazeno v m -rozměrném prostoru společných faktorů, kde m je řádem redukované korelační matice. Společné faktory reprezentují hlavní osy m -rozměrného elipsoidu, vytvořeného seskupením bodů.

V případě, kdy faktory vystupují jako hlavní osy elipsoidu, každý další faktor přispívá do celkové komunality klesajícím množstvím celkového rozptylu. Řešení začíná výpočtem zátěží faktoru F_1 , jehož podíl na celkovém rozptylu je největší. Pak se vypočítává reziduální matice korelací, jež obsahuje zbývající rozptyl, který lze popsat dalšími faktory. Proces výpočtu faktorů pokračuje, pokud poslední faktor nevysvětlí zbytky komunalit. Je zřejmé, že každý další faktor přispívá do celkového rozptylu menší částkou. Výpočet faktorů v popisovaném příkladu byl ukončen u vlastního čísla, rovného 1.

Původní proměnné vystupují v každém faktoru jako koeficienty lineární kombinace neboli zátěže. Zátěž charakterizuje míru závislosti proměnné na faktorech. Stejně jako korelační matice, má faktorová matice zátěže kladné a záporné, které vyjadřují závislosti přímé a nepřímé, primární a sekundární. Primární mají hodnotu koeficientu větší než 0,50 ($a_{ij} \geq 0,50$), sekundární větší než 0,30 ($a_{ij} \geq 0,30$).

Pro lepší přehlednost jsou zátěže z rotované faktorové matice uspořádány do tabulky č. 2 podle hodnoty koeficientů včetně popisu proměnné.*)

Faktor F_1 je faktorem nejvýznamnějším, neboť se jím vysvětluje více než 30 % celkového rozptylu. Popisuje závislosti mezi proměnnými, které charakterizují přírodní podmínky, a zemědělskou výrobou, především rostlinnou. Ukazuje se, že na území modelové oblasti patří klimatické podmínky spolu s reliéfem mezi hlavní omezující podmínky, které určují výrobní zaměření zemědělské výroby. Velké záporné zátěže proměnných, které charakterizují srážkovou činnost (č. 3, č. 4), reliéf (č. 5) a jiné znamenají, že v interpretaci faktoru vystupují tyto proměnné jako negace vazeb představovaných kladnými zátěžemi. Lze proto při interpretaci faktoru F_1 podle kladných zátěží konstatovat, že rozvoj rostlinné výroby v oblasti je v první řadě podmíněn teplotními poměry zvláště během vegetace a příznivějšími orografickými podmínkami (srov. inverzní vazby mezi proměnnými teploty (č. 2 a 1) a srážek (č. 3 a 4) a mezi procentem zornění (č. 7) a členitostí reliéfu (č. 5)). Je to faktor vlivu přírodních podmínek na zaměření zemědělské výroby.

Faktor F_2 charakterizují závislosti mezi intenzitou zemědělské výroby, jejími technicko-organizačními předpoklady a ekonomickými výsledky. Je to faktor úrovně intenzity zemědělské výroby.

Faktor F_3 je určen proměnnými popisujícími procento tržnosti zemědělské výroby, produkci vepřového masa a náklady na nákup krmiv. Tyto vazby charakterizují úroveň specializace v živočišné výrobě, která vzniká v důsledku zprůměrnění zemědělské výroby a není závislá na místních podmínkách. Potvrzuje to vysoká záporná hodnota koeficientu produkce brambor. Faktor F_3 je faktorem úrovně specializace zemědělské výroby.

Faktor F_4 charakterizují těsné vazby mezi ukazateli, které reprezentují základní prostředky, materiálové náklady a hrubý důchod. Inverzně k nim vystupuje vysoká záporná hodnota koeficientu produktivity práce v zemědělství, která naznačuje, že přes velké investice do zemědělské výroby má v tvorbě hrubého důchodu dosud velmi významnou roli přidružená výroba. Je to faktor ekonomické úrovně zemědělské výroby.

Faktor F_5 je popisován koeficienty struktury zemědělské produkce. Koeficienty rostlinných a živočišných výrobků mají inverzní vazby (viz proměnné č. 17, 18, 19 a č. 12, 11), rovněž jako vazby mezi ukazateli zornění půdy a členitosti reliéfu. Faktor potvrzuje specializaci zemědělské výroby v oblasti na živočišnou výrobu, v první řadě na výrobu mléka. Rostlinná výroba, zvláště produkce technických plodin, je méně významná. Je to faktor specializace zemědělské výroby na živočišnou výrobu.

Faktor F_6 charakterizují vztahy mezi chovem skotu na maso, intenzitou zemědělské výroby a produktivitou práce. Podle povahy vazeb je toto odvětví nejdůležitější a nejperspektivnější ve struktuře hrubé zemědělské produkce.

Faktor F_7 je faktorem koncentrace SO_2 ve vzduchu. Nejsilněji působí na zemědělství tam, kde je intenzivnější srážková činnost. Z interpretace všech faktorů lze tedy usuzovat:

*) Do tabulky byly zařazeny pouze primární a sekundární zátěže.

Tab. 2. — Složení faktorů podle velikosti zátěží

Faktor	Zátěže	Číslo proměnné	Název proměnné
F ₁	0,84125	2	Prům. teplota ve vegetační době
	0,83476	1	Prům. teplota roční
	— 0,78792	3	Prům. roční srážkový úhrn
	— 0,61718	4	Srážkový úhrn ve vegetační době
	0,61347	11	Produkce obilovin
	0,54371	7	Podíl orné půdy na zemědělské
	— 0,37889	5	Členitost reliéfu
	— 0,36910	24	Hrubý důchod na 1 stálého pracovníka
	0,35463	13	Produkce brambor
	— 0,31505	14	Produkce krmiv
— 0,30000	17	Produkce mléka	
F ₂	0,75559	8	Hustota skotu na jednotku plochy
	0,70108	10	Spotřeba chlév. mrvy na jednotku plochy
	0,64662	25	Hrubá zeměděl. produkce na jedn. plochy
	0,63207	9	Spotřeba NPK na jednotku plochy
	0,56060	24	Hrubý důchod na 1 stálého pracovníka
	— 0,36491	13	Produkce brambor
— 0,31436	14	Produkce krmiv	
F ₃	0,88809	20	Koeficient tržnosti
	0,80575	27	Náklady na nákup krmiv
	0,68296	16	Produkce vepřového masa
	— 0,63876	13	Produkce brambor
— 0,30943	17	Produkce mléka	
F ₄	0,87087	23	Hrubý důchod na jednotku plochy
	0,82567	22	Materiálové náklady na jednotku plochy
	0,76354	21	Základní prostředky na jednotku plochy
	— 0,69908	26	Hrubá zeměděl. produkce na 1 stál. prac.
	0,44121	9	Spotřeba NPK na jednotku plochy
	0,40959	24	Hrubý důchod na 1 stálého pracovníka
	0,38454	14	Produkce krmiv
— 0,30738	11	Produkce obilovin	
F ₅	0,89577	19	Tržní živočišná produkce
	0,89408	18	Hrubá živočišná produkce
	— 0,85908	12	Produkce technických plodin
	0,63700	17	Produkce mléka
	— 0,50862	7	Podíl orné půdy na zemědělské
	— 0,49813	11	Produkce obilovin
	0,42816	25	Hrubá zeměděl. produkce na jedn. plochy
0,30522	5	Členitost reliéfu	
F ₆	0,82777	15	Produkce hovězího masa
	0,58581	14	Produkce krmiv
	0,45494	25	Hrubá zeměděl. produkce na jedn. plochy
	0,45398	26	Hrubá zeměděl. produkce na 1 stál. prac.
	0,35633	8	Hustota skotu na jednotku plochy
F ₇	— 0,80529	6	Průměrná koncentrace SO ₂ ve vzduchu
	0,44943	7	Podíl orné půdy na zemědělské
	0,43124	16	Produkce vepřového masa
	— 0,40729	4	Srážkový úhrn během vegetace
	— 0,32671	17	Produkce mléka
	— 0,32128	3	Srážkový úhrn roční

I. Faktorový model poskytuje velké možnosti pro hlubší a kvalitnější poznání závislosti v zemědělství.

II. Faktorové zátěže nelze jednoduše vysvětlovat jako závislosti kauzální. Při vhodné volbě vstupů lze však pomocí faktorové analýzy vysvětlovat a porozumět mnohým závislostem, jejichž vzájemné působení zůstává při geografické analýze skryté.

III. Na charakter zemědělské výroby v modelové oblasti „Jizerské hory“ působí na jedné straně silný vliv přírodních podmínek, na druhé straně specifika rozdělení půdní držby, která se projevuje ve významném zastoupení státních statků jako nevhodnější formy hospodaření v těchto podmínkách. Dále se nesmí zapomínat na další specifický rys zemědělství v oblasti a to na velmi významné zastoupení přidružené výroby v celkových výsledcích hospodaření zemědělských podniků, zvláště při tvorbě hrubého důchodu. Tato skutečnost vede k tomu, že ekonomické vazby jsou velmi komplikovány. Proto interpretace vazeb ekonomického a organizačně-technického charakteru je na rozdíl od přírodních faktorů velmi těžká a vyžaduje hlubší poznání příčinných závislostí.

Z interpretace modelu vyplývá, že v modelové oblasti

1. výrobní zaměření zemědělské výroby je určeno charakterem přírodních podmínek,
2. za daných přírodních a ekonomických podmínek je specializace výroby na chov hovězího dobytka a produkci mléka ekonomicky nejefektivnější,
3. rostlinná výroba má v oblasti menší význam, zvláště pěstování technických plodin a brambor.

Geografická interpretace faktorů

Správnost závěrů, které vyplývají z obecné interpretace faktorů, byla ověřena výpočtem hodnot faktorů pro každou zemědělskou výrobní jednotku, tj. v zemědělských podnicích.

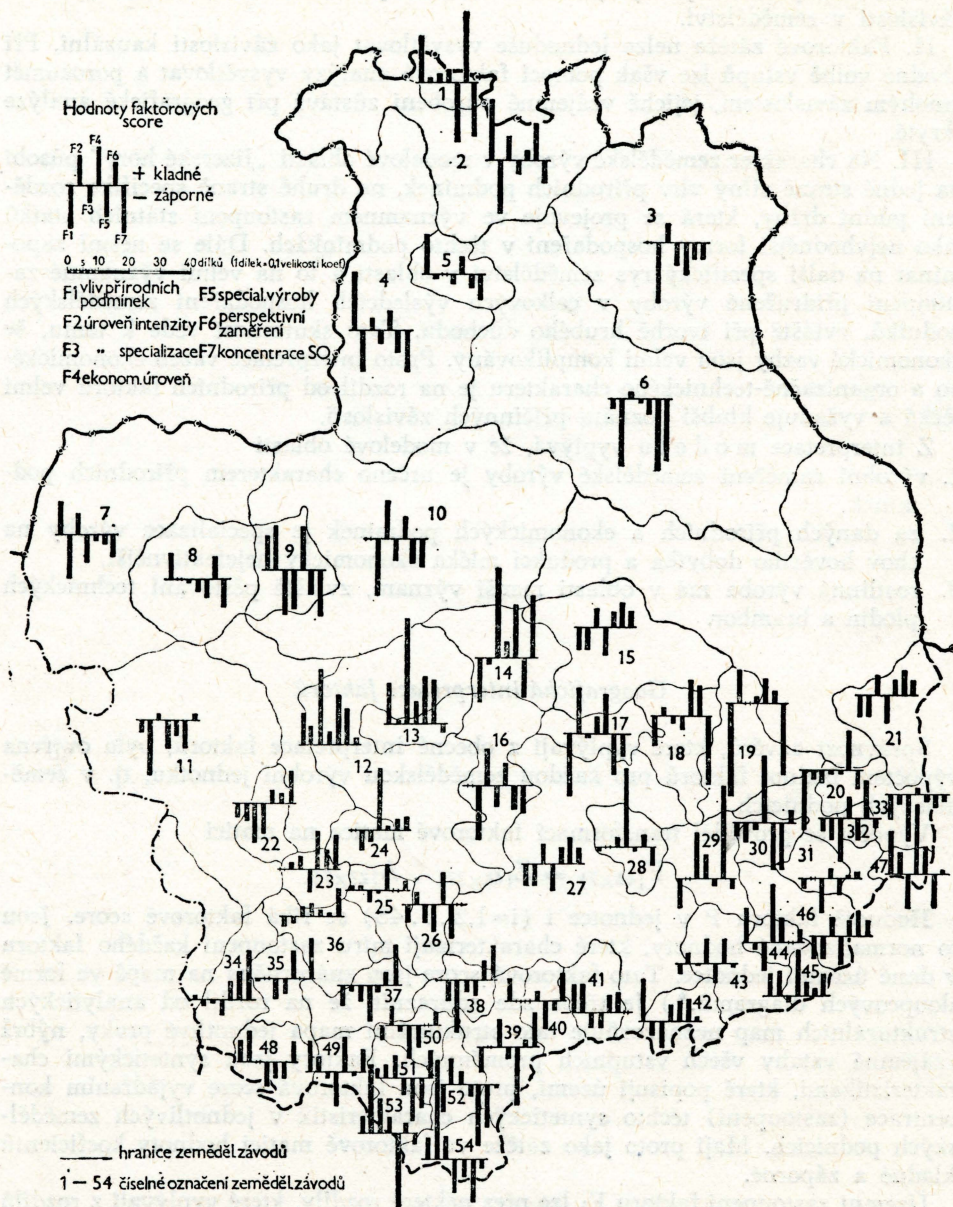
Výpočet se prováděl transformací faktorové matice na matici

$$F_{[48 \times 7]} = Z_{[48 \times 27]} \cdot A_{[27 \times 7]}$$

Hodnotě faktoru P v jednotce i ($i=1,2 \dots 48$) se říká faktorové score. Jsou to normalizované hodnoty, které charakterizují míru zastoupení každého faktoru v dané územní jednotce. Tato faktorová score jsou znázorněna na mapě ve formě sloupcových diagramů.*) Je třeba zde zdůraznit, že na rozdíl od analytických strukturálních map neznázorňuje tato strukturální mapa jednotlivé prvky, nýbrž vzájemné vztahy všech vstupních proměnných. Faktory jsou syntetickými charakteristikami, které popisují území, proto jsou faktorová score vyjádřením koncentrace (zastoupení) těchto syntetických charakteristik v jednotlivých zemědělských podnicích. Mají proto jako zátěže ve faktorové matici hodnoty koeficientů kladné a záporné.

Územní zastoupení faktoru F_1 lze přes některé rozdíly, které vyplývají z rozdílu výměr JZD a ČSSS, porovnávat s mapami fyzickogeografické a klimatické regionalizace ČSR. Kladné hodnoty faktorových score znamenají, že nejlepší pod-

*) Velmi dobře se pro znázornění územního zastoupení hodnot faktorů osvědčil způsob kartogramů, kde vhodně zvolená legenda umožňuje provádět klasifikaci do homogenních celků nebo typů se stejnou mírou působení faktorů. Sloupcový diagram umožňuje však lepší přehled míry koncentrace hodnot všech faktorů v každém zemědělském podniku na jedné mapě.



1. Kartogram faktorových score v modelové oblasti Jizerské hory.

Vysvětlivky:

F₁ — vliv přírodních podmínek na zaměření zemědělské výroby, F₂ — úroveň intenzity zemědělství, F₃ — úroveň specializace, F₄ — ekonomická úroveň, F₅ — specializace zemědělské výroby, F₆ — perspektivní zaměření zemědělství, F₇ — koncentrace SO₂ ve vzduchu.

mínky pro rostlinnou výrobu existují v teplejších oblastech s menším množstvím srážek a méně členitým povrchem na Frýdlantské pahorkatině, v Žitavské kotlině a na severních okrajích Jičínské pahorkatiny. Podmínky nepříznivé pro zemědělskou výrobu (záporné hodnoty) jsou v chladných hornatých oblastech: Jizerská hornatina, Železnobrodská vrchovina aj. (viz mapu). Hlavní specializací je zde živočišná výroba.

V rozmístění faktoru F_2 , který charakterizuje úroveň intenzity zemědělské výroby, lze těžko hledat jakékoliv geografické zákonitosti. Je to faktor, který ukazuje rozdíly v hospodaření bez ohledu na přírodní podmínky. Všechny státní statky mají vysoké záporné hodnoty, zatímco s nimi sousedící JZD ve stejných podmínkách a se stejnou výrobní strukturou vykazují hodnoty kladné (např. JZD Chrastava — ČSSS Liberec nebo JZD Rýnovice, Smržovka, Nová Ves — ČSSS Jablonec). Z mapy je patrná celková nízká intenzita zemědělství v oblasti.

Z územního zastoupení faktoru F_3 vyplývá, že úroveň zprůmyslnění zemědělské výroby, která se projevuje na specializaci, je vyšší u ČSSS než u JZD. Souvisí to především s velkou finanční pomocí státu při organizaci velkokapacitního chovu dobytka a velkým podílem nakupovaných krmiv v krmivové bilanci ČSSS. Záporné hodnoty faktoru mají pouze JZD bez chovu prasat a s produkcí brambor převyšující oblastní průměr (viz JZD v západní části oblasti).

Hodnoty faktorových score F_4 nápadně připomínají zastoupení faktorových score u faktoru F_2 . Především je nápadné převládání záporných hodnot, zvláště u statků. Mapa potvrzuje silnou závislost mezi intenzitou zemědělské výroby a ekonomickou úrovní zemědělských podniků. Avšak u některých JZD na Jabloncku (Kokonín, Huť, Zásada aj.) score faktoru F_4 mají vysoké kladné hodnoty při záporných hodnotách intenzity zemědělské výroby. Vysoký podíl přidružené výroby těchto JZD, jenž převyšuje příjmy ze zemědělství, vysvětluje nízkou intenzitu zemědělství při současných vysokých hodnotách ekonomické úrovně podniků.

Seznam zemědělských podniků na zkoumaném území:

1 — JZD Habartice	29 — JZD Huť
2 — Semenářský statek Bulovka	30 — JZD Zásada
3 — ČSSS Nové Město p. Smrkem	31 — JZD Držkov
4 — ČSSS Frýdlant	32 — JZD Haratice
5 — JZD Frýdlant	33 — JZD Zlatá Olešnice
6 — ČSSS Raspenava	34 — JZD Hlavice
7 — ČSSS Hrádek n. N.	35 — JZD Všelibice
8 — Bílý Kostelec	36 — JZD Český Dub
9 — JDD Chrastava	37 — JZD Hradčany
10, 16 — ČSSS Liberec	38 — JZD Radostín
11 — ČSSS Křížany	39 — JZD Sychrov
12 — Plemenářský ústav Doubí	40 — JZD Jenišovice
13 — JZD Hanychov	41 — JZD Frýdštejn
14 — JZD Harcov	42 — JZD Koberovy
15, 21, 27, 46 — ČSSS Jablonec	43 — JZD Železný Brod
17 — JZD Rýnovice	44 — JZD Jirkov
18 — JZD Nová Ves	45 — JZD Horní Kamenice
19 — JZD Smržovka	47 — JZD Stanový
20 — JZD Bohdalovice	48 — JZD Kobyly
22 — JZD Janův Důl	49 — JZD Vrutky
23 — JZD Modlibohov	50 — JZD Vlastibořice
24 — JZD Proseč	51 — Soběslavice
25 — JZD Bílá	52 — JZD Pěnčín
26 — JZD Petrašovice	53 — JZD Svižanský Újezd
28 — JZD Kokonín	54 — JZD Příšovice

Zastoupení hodnot faktoru F_5 v jednotlivých zemědělských podnicích je podmíněno strukturou zemědělské výroby. Mapa ukazuje na velmi těsnou závislost se score faktoru F_1 .*) Vysoké kladné hodnoty score faktoru F_5 jsou zpravidla tam, kde score faktoru F_1 naznačují lepší přírodní předpoklady pro rozvoj živočišné výroby. Záporné typy faktoru F_5 se zpravidla vyskytují u zemědělských podniků s větším zastoupením rostlinné výroby, zvláště s produkcí technických plodin. Viz např. JZD v oblasti Jičínské pohrkatiny, kde se pěstuje cukrovka (Svijanský Újezd, Pěčcín, Sychrov aj.).

Zastoupení faktoru F_6 velmi těsně navazuje na score faktoru F_5 . Některé nesrovnalosti (záporné hodnoty score F_5 při kladných score F_6) u JZD na Jičínské pahorkatině (Habartice, Bílý Kostelec) jsou důsledkem významné převahy chovu skotu na maso nad produkcí mléka.

Rozmístění faktoru F_7 ukazuje, že se oblast dělí na 2 části: severní s prokazatelným vlivem SO_2 a jižní bez výskytu SO_2 .

Z á v ě r

Pro popis zemědělské výroby na území modelové oblasti Jizerské hory bylo zvoleno 27 ukazatelů. Interpretace se však týkala pouze 7 syntetických faktorů:

1. Ukázalo se, že v oblasti patří přírodní podmínky mezi hlavní činitele, které ovlivňují zaměření zemědělské výroby.
2. Specializace zemědělství na chov hovězího dobytka a produkci mléka je charakterizována nejen po stránce struktury výroby, nýbrž i výrobní efektivnosti.
3. Přestože současná přestavba zemědělství byla ve zkoumaném období teprve v počátcích, zachycují faktory význam zprůměrnování živočišné výroby a její vliv na úroveň specializace v zemědělství.
4. Rozdíly v úrovni intenzity a celkové ekonomické úrovně zemědělské výroby nepramení z rozdílu v přírodních podmínkách nebo z ekonomické politiky státu, ale je to především výsledek rozdílů v systému organizace a řízení a úrovně hospodaření mezi ČSSS a JZD.

Použití metody faktorové analýzy v ekonomicko-geografickém výzkumu skýtá celou řadu výhod:

1. Umožňuje matematické vyjádření vzájemných vztahů většího souboru proměnných heterogenního charakteru.
2. Zkoumá hlavní zákonitosti chování jevů.
3. Umožňuje číselné vyjádření míry vzájemných závislostí.

Nesmí se však zapomínat, že faktorová analýza neřeší otázku příčinných vztahů. Faktorové modely nejsou modely kauzální. Rozbor kauzality je záležitostí geografické analýzy.

Složitost a pestrost vzájemných vztahů v zemědělství, které byly při interpretaci faktorového modelu prokázány, dávají předpoklad, že podobné modely lze aplikovat při zkoumání různých druhů interakcí v geografickém prostředí. Modely faktorové analýzy jsou však modely strukturální, určují strukturální parametry. Proto v současném geografickém výzkumu nachází tato metoda uplatnění jako metoda taxonomická, regionalizační.

*) Inverzní vazby.

Literatura

- BIEGAJŁO V. (1972): Typologia rolnictwa na przykladzie wojewódstwa Białostockiego, Prace geograficzne IG PAN, 100, 163 str., Wrocław.
- BLAHUŠ P. (1971): Základní metody faktorové analýzy v antropomotorice. Universita Karlova, 416 str., Praha.
- CZUDEK T. (ed.) (1972): Geomorfologické členění ČSR. Studia Geographica 23:62—63, 76—78, mapy. GÚ ČSAV, Brno.
- CZYŻ T. (1968): The application of multifactor analysis in economic regionalization. Geographia Polonica 15: 115—133, PWN, Warszawa.
- CZYŻ T. (1971): Zastosowanie metody analizy czynnikowej do badania ekonomicznej struktury regionalnej. Polski. Prace geograficzne IG PAN, 92, 114 str., Wrocław.
- DEMEK J. (1974): Systémová teorie a studium krajiny. Studia Geographica 40, 200 str., GÚ ČSAV, Brno.
- HARMAN H. H. (1980): Modern factor analysis, 469 str., The University of Chicago Press, Chicago.
- LESZCZYCKI S. (1972): Perspective on development of geographical science. IGU Bulletin 23(2): 1—10, Chicago.
- KUDRNOVSKÁ O., KOUSAL J. (1971): Výšková členitost reliéfu ČSR. Mapa 1: 500.000, GÚ ČSAV, Brno.
- NOSEK M. (1972): Metody v klimatologii. 433 str., Academia, Praha.
- QUITT E. (1971): Klimatické oblasti Československa. Studia Geographica 16, 74 str., GÚ ČSAV, Brno.
- RAKITKINOV A. N. (1970): Geografija seľskogo chozjajstva. 342 str. Mysľ, Moskva.
- ZELIAŠ A. (1970): Problemy zastosowania pewnej metody analizy czynnikowej w badaniach nad rejonizacją. rolniczą Przegląd Statystyczny, 17 (3—4): 233—250. Warszawa.
- ŽUKOVSKAJA M. (1964): Opyt primeněnija mnogofaktornogo analiza dlja ekonomiko-geografičeskoj charakteristiku seľskogo chozjajstva stepnyh provincij Kanady. Količestvennyje metody issledovanija v ekonomičeskoj geografii: 122—165, MGU, Moskva.
- ÜBERLA K. (1974): Faktorová analýza. 334 str., Alfa, Bratislava.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА ФАКТОРНОГО АНАЛИЗА В ГЕОГРАФИЧЕСКОМ ИССЛЕДОВАНИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

В данной статье описывается применение метода факторного анализа в экономикогеографических исследованиях сельского хозяйства на территории, в пределах границ административных районов Либерец и Яблонец н. Н. в северной Чехии. В модели рассматривалось 27 переменных, характеризующих сельскохозяйственное производство данной территории с точки зрения природных условий, социальных и производственно-экономических предпосылок. В результате линейной комбинации исходных переменных было получено 7 факторов, дающих качественно новую обобщенную информацию о сельскохозяйственном производстве данной области. Это факторы F₁ - фактор влияния природных условий на специализацию сельского хозяйства, F₂ - фактор уровня интенсивности сельскохозяйственного производства, F₃ - фактор уровня специализации, F₄ - фактор экономического уровня, F₅ - фактор главной специализации сельскохозяйственного производства, F₆ - фактор перспективной специализации, F₇ - фактор влияния концентрации двуокиси серы в воздухе.

Для более подробной географической интерпретации полученные обобщенные синтетические характеристики были рассчитаны для каждого сельскохозяйственного предприятия в виде взвешенной суммы коэффициентов по каждому фактору в отдельности и изображены на картодиаграмме.

Работа свидетельствует о том, что сложный механизм взаимодействий, реально существующих в действительности, которые вводятся в модель в качестве системы показателей гетерогенного характера, является действенным средством в деле исследования и интерпретации экономикогеографических явлений.

Факторный анализ можно считать одним из средств, направленных на достижение более точных результатов при изучении сложных взаимодействий природных и социальноэкономических явлений в географической среде.