

I.

Vědecká prognóza týkající se konkrétní lidské společnosti jako totálního systému a vypracování a obzvláště realizace odpovídajícího společenského plánu jsou zásadně možné a objektivně nutné pouze tehdy, existuje-li jedna základní podmínka — kolektivizace všech výrobních prostředků. Tato základní podmínka vzniká v konkrétní lidské společnosti socialistického typu po dovršení přechodu od kapitalismu k socialismu. V Bulharské lidové republice začal přechod od prognostiky a plánování ekonomiky i některých jiných sociálních procesů k prognostice a plánování společnosti jako totálního systému v r. 1968.¹

Vypracování prognóz a plánů vztahujících se k společnosti jako totálnímu systému je podmíněno získáváním a analýzou konkrétních vědeckých informací o sociologické struktuře společnosti, především pak o základní rozvinuté sociologické struktuře. Součástí struktury jsou hlavní oblasti společenského života, jmenovitě: výrobní síly, výrobní vztahy, politika, právo, věda, morálka, umění, náboženství, způsob života, veřejné zdraví, tělesná kultura, vzdělání, sebevzdělání, jazyk, tisk a jiné prostředky komunikace. Každá z hlavních oblastí společenského života má specifickou strukturu. Ke konkrétnímu studiu základní rozvinuté sociologické struktury není třeba informací o všech, nýbrž jen o nejzákladnějších částech specifické struktury každé hlavní oblasti společenského života, tj. o takových částech, jejichž studiem získáme dostatečnou informaci o globálním stavu příslušné hlavní oblasti společenského života.²

Víme ovšem, že znaky, kterými se konkrétní sociologická informace popisuje, velmi často nemívají kvantitativní charakter či jinak

řečeno, bývají kvalitativní. Sociologové a matematici už dávno usilovně hledají vhodný prostředek transformace kvalitativních znaků na kvantitativní; dosud byla pouze navržena série metod sloužících k vypracování různých druhů škál. Metody vypracování nominálních a zvláště ordinálních škál jsou bezpochyby vědeckým úspěchem.

Metody transformace kvalitativních znaků na kvantitativní ovšem nestačí pro vypracování společenských totálně systémových prognóz a plánů. Metody kvantifikace, které jsou vhodné pro každou hlavní oblast společenského života, uvažovanou v její totalitě, je třeba teprve stanovit.

Předkládaný článek je věnován matematickému popisu takové metody. Přesněji řečeno, pojednává o metodě vypracování kombinované škály (která vychází z korespondujících ordinálních škál) pro každou část základní rozvinuté sociologické struktury.

Tato metoda byla poprvé použita během analýzy reprezentativní části dat konkrétního sociologického výzkumu náboženství v Bulharsku, který proběhl na podzim r. 1962. Používá se nyní rovněž k analýze dat sociologického výzkumu města a venkova v Bulharsku, který proběhl v době od prosince do dubna 1967—68; výzkum obsáhl skoro všechny části základní rozvinuté sociologické struktury bulharské společnosti.

II.

Kombinovaná škála totality dané části základní rozvinuté sociologické společenské struktury se vypracuje následujícím způsobem podle navrhované metody:

a) mezi všemi ordinálními škálami dané části zvolíme ty, které v dostatečné míře vyjadřují podstatu části;

b) subdivize všech ordinálních škál se uspo-

¹ Viz Todor Živkov, *Základní orientace konečného vývoje systému správy naší společnosti*, Sofia, nakladatelství Bulharské komunistické strany, 1968.

² O otázkách rozdílu mezi sociální previzí a sociální prognózou, mezi základní (rozvinutou a nerozvinutou) a regionální i mezi reálnou a akumulovanou (členy společnosti) sociologickou strukturou

společnosti, dále o specifické struktuře určité hlavní oblasti společenského života, o sociologickém aspektu sociální prognostiky atd., viz Živko Ošavkov, *Sociologie a sociální prognostika*, Akta sedmého světového kongresu sociologie, Sofia, 1970.

řádají podle významu jednotným směrem — např. sestupným;

c) ordinální škály se uspořádají stejným směrem;

d) veškeré takto uspořádané subdivize všech ordinálních škál dané části se vzájemně matematicky kombinují podle definovaného uspořádání;

e) v případě, že některé či všechny ordinální škály nemají subdivize jen s pozitivní hodnotou, ale s pozitivní i negativní hodnotou, kombinují se nejprve subdivize s pozitivní hodnotou a subdivize s negativní hodnotou se v souladu s definovaným uspořádáním potom zahrnou do kombinace.

Shora uvedeným postupem se provádí výběr a uspořádání ordinálních škál a rovněž uspořádání subdivizí každé ordinální škály současně jen podle principu důležitosti pro danou část. Počet ordinálních škál různých částí základní rozvinuté sociologické struktury i počet subdivizí ordinálních škál může být proto různý.

Uspořádání ordinálních škál dané části sociologické struktury a uspořádané subdivize těchto ordinálních škál mohou být zobrazeny následujícím způsobem:

Q_1	Q_2	Q_{n-1}	Q_n
1	1	1	1
2	2	2	2
.	.	.	.
.	.	.	.
P_1	P_2	P_{n-1}	P_n

Každá kombinace subdivizí všech ordinálních škál může být vyjádřena jako $(k_1, k_2, \dots, k_{n-1}, k_n)$, přičemž k_1 označuje jakoukoli subdivizi Q_1 , k_2 — jakoukoli subdivizi Q_2 atd.

Je-li dáno, že ordinální škály a jejich subdivize jsou uspořádány sestupně, pak veškeré kombinace $(k_1, \dots, k_n)$ dané části jsou uspořádány stejně. Nejdříve jdou kombinace prvních subdivizí všech Q , tj. $(k_1 = 1, k_2 = 1, \dots, k_{n-1} = 1, k_n = 1)$; pak následuje kombinace vytvořená z prvních subdivizí $Q_1, Q_2, \dots, Q_{n-1}$ a z druhé subdivize Q_n , tj. $(k_1 = 1, k_2 = 1, \dots, k_{n-1} = 1, k_n = 2)$.

Počet všech kombinací $(k_1, \dots, k_n)$, čili

$$C_p^n = p_1 \cdot p_2 \cdot \dots \cdot p_{n-1} \cdot p_n.$$

Vezměme např. tři ordinální škály, každou se třemi subdivizemi, kdy a) tři subdivize tří škál mají pozitivní hodnotu, nebo b) první subdivize tří ordinálních škál mají pozitivní hodnotu, zatímco třetí subdivize má hodnotu negativní:

(a)			(b)		
Q_1	Q_2	Q_3	Q_1	Q_2	Q_3
1+	1+	1+	1+	1+	1+
2+	2+	2+	2+	2+	2+
3+	3+	3+	3-	3-	3-

Je evidentní, že pro (a) i (b) bude počet kombinací $(k_1, \dots, k_n)$ stejný, tj. $C_p^n(a) = C_p^n(b) = 3 \cdot 3 \cdot 3 = 27$. Tyto kombinace jsou navzájem uspořádány následujícím způsobem:

(a)	N	(b)	
111	1	111	I
112	2	112	
113	3	121	
121	4	122	
122	5	211	
123	6	212	
131	7	221	II
132	8	222	
133	9	113	
211	10	123	
212	11	213	
213	12	223	
221	13	131	III
222	14	132	
223	15	133	
231	16	231	
232	17	232	
233	18	233	
311	19	311	IV
.	20	.	
.	21	.	
.	22	.	
332	23	332	
333	24	333	

Prostřední sloupec (1, 2, ..., 26, 27) ukazuje pořadové číslo sestupně uspořádaných kombinací (a) a (b).

Pro (a): $p_1^+ = 3, p_2^+ = 3, p_3^+ = 3$. V tomto případě se každá subdivize první ordinální škály kombinuje podle sestupného pořadí s každou subdivizí obou ostatních ordinálních škál.

Pro (b): $p_1^+ = 2, p_2^- = 2, p_3^+ = 2$ a $p_1^- = 1, p_2^- = 1, p_3^- = 1$. V tomto případě se kombinují podle sestupného uspořádání nejdříve subdivize tří škál s pozitivní hodnotou:

$I C_p^n = p_1^+ \cdot p_2^+ \cdot p_3^+ = 2 \cdot 2 \cdot 2 = 8$. Potom se kombinuje subdivize Q_3 s negativní hodnotou a dvě subdivize Q_1 a Q_2 s pozitivní hodnotou:

$II C_p^n = p_1^+ \cdot p_2^+ \cdot p_3^- = 2 \cdot 2 \cdot 1 = 4$. Pak se kombinuje subdivize Q_2 s negativní hod-

notou a tři subdivize Q_3 a dvě subdivize Q_1 s pozitivní hodnotou:

$$III C_p^n = p_1^+ \cdot p_2^- \cdot (p_3^+ + p_3^-) = 2 \cdot 1 \cdot 3 = 6.$$

Nakonec se kombinuje subdivize Q_1 s negativní hodnotou a tři subdivize Q_2 a Q_3 :

$$IV C_p^n = p_1^- \cdot (p_2^+ + p_2^-) \cdot (p_3^+ + p_3^-) = 1 \cdot 3 \cdot 3 = 9. \text{ Z toho plyne } C_p^n(b) = I C_p^n + II C_p^n + III C_p^n + IV C_p^n = 8 + 4 + 6 + 9 = 27.$$

Jestliže všechny nebo jen některé ordinální škály mají dvě nebo více subdivizí s negativní hodnotou, postupujeme stejným způsobem: nejdříve kombinujeme veškeré subdivize všech ordinálních škál s pozitivní hodnotou; pak provedeme kombinaci všech subdivizí Q_n s negativní hodnotou a všech subdivizí $Q_1, Q_2, \dots, Q_{n-1}$ s pozitivní hodnotou atd.

Z dat sociologického výzkumu náboženství byla zpracována škála (b) k měření sebevzdělávání. Sebevzdělávání osob bylo zkoumáno prostřednictvím tří částí specifické struktury — četby vědecké literatury, četby literárních děl a četby novin. Pro všechny tři části byly vypracovány ordinální škály se třemi sestupně uspořádanými subdivizemi:

$Q_1 \quad Q_2 \quad Q_3$

$1^+ \quad 1^+ \quad 1^+ =$ čte pravidelně

$2^\pm \quad 2^\pm \quad 2^\pm =$ nečte pravidelně

$3^- \quad 3^- \quad 3^- =$ nečte

Odborníci mohou z těchto sestupně uspořádaných ordinálních škál vyvodit, že pro sebevzdělávání je nejužitečnější četba vědecké literatury (Q_1), pak následuje četba novin (Q_2) a na třetím místě je četba literárních děl.

III.

V jistých případech se kombinace provádí komplikovanějším způsobem. Např. při vypracování kombinované škály religiozity zkoumaných osob.

Z dat našeho výzkumu religiozity (1962) byly vypracovány tři ordinální škály podle následujícího sestupného uspořádání: Q_1 — existence a stupeň náboženského a nenáboženského vědomí, Q_2 — náboženské a nenáboženské projevy způsobu života (narození, sňatek, pohřeb).

Sestupně uspořádané subdivize Q_1 :

1^+ nenáboženské vědomí do r. 1945

2^+ nenáboženské vědomí po r. 1945

3^- religiozita III. stupně, tj. velmi slabé, téměř výlučně psychologické náboženské vědomí.

4^- religiozita II. stupně, tj. průměrné, spíše psychologické než ideologické náboženské vědomí.

5^- religiozita I. stupně, tj. velmi silné ideologické i psychologické náboženské vědomí.

Z toho plyne: $p_1^+ = 2, p_1^- = 3$.

Sestupně uspořádané subdivize Q_2 :

1^+ neúčast na mši;

2^- nepravidelná účast;

3^- pravidelná účast;

z toho plyne: $p_2^+ = 1; p_2^- = 2$.

Sestupně uspořádané subdivize Q_3 :

1^+ počet nenáboženských projevů odpovídá počtu prožitých událostí (narození, sňatek, pohřeb) po r. 1945;

2^- dva nenáboženské projevy a jeden náboženský;

3^- jeden nenáboženský projev a jeden náboženský, ke třetí události nedošlo; nebo nedošlo k žádné události;

4^- dva náboženské projevy a jeden nenáboženský;

5^- počet náboženských projevů odpovídá počtu prožitých událostí.

Z toho plyne $p_3^+ = 1; p_3^- = 4$.

Předpokládali jsme, že osoby, které nemají náboženské vědomí, se neúčastní mši v obvyklých svátečních dnech ani pravidelně, ani nepravidelně. Nábožné osoby III. stupně a II. stupně se mše buď neúčastní anebo nepravidelně účastní. A konečně všechny nenáboženské a náboženské projevy nábožných a nenábožných osob — III., II. a I. stupně — lze vyjádřit v subdivizích Q_3 . Kombinace se v zásadě provádí stejným způsobem jako u (b), nejdříve se však kombinují dvě první subdivize Q_1 s první subdivizí Q_2 a se všemi subdivizemi Q_3 : $I C_p^n = p_1^+ \cdot p_2^+ \cdot (p_3^+ + p_3^-) = 2 \cdot 1 \cdot 5 = 10$; potom se třetí a čtvrtá subdivize Q_1 kombinuje s první a druhou subdivizí Q_2 a se všemi subdivizemi Q_3 : $II C_p^n = (p_1^- - 1) \cdot (p_2^+ + p_2^- - 1) \cdot (p_3^+ + p_3^-) = 2 \cdot 2 \cdot 5 = 20$; nakonec se pátá subdivize Q_3 kombinuje se všemi subdivizemi Q_2 a Q_3 : $III C_p^n =$

$= (p_2^- - 2) \cdot (p_2^+ + p_2^-) \cdot (p_3^+ + p_3^-) = 1 \cdot 3 \cdot 5 = 15$. Tímto způsobem se získá kombinovaná škála se 45 subdivizemi reli-
giozity zkoumaných osob.

IV.

Jestliže se kombinovaná škála zpracovává ručně, je třeba sestavit seznam všech uspořádaných kombinací a označit je pořadovými čísly, jak jsme ukázali shora u (a) a (b). Pak se přenesou data z dotazníku každé zkoumané osoby do tabulky subdivizí každé kombinované škály a předají se počítači, který provede korelační, regresní, či jinou analýzu. Tímto způsobem jsme postupovali při analýze dat sociologického výzkumu náboženství.

Takovýto postup je možný jen při omezeném počtu osob a při malém počtu kombinovaných škál s několika málo subdivizemi. Omezení neplatí, zpracují-li se kombinované škály na elektronickém počítači. Není nutné, aby elektronický počítač uchoval v paměti seznam všech kombinací každé škály a označil je příslušným pořadovým číslem. Informace o každé osobě vytvořená na základě subdivizí ordinálních škál je elektronickému počítači předána. Elektronický počítač určí místo každé osoby na každé ordinální škále, která slouží ke zpracování dané kombinované škály; potom získaným číslem označí nějakou kombinaci ($k_1, \dots, \dots, k_n$) a přímo vyhledá pořadové číslo této kombinace. Početní úkony lze formulovat následujícím způsobem:

$$C(k_1, \dots, k_n) = [(k_1 \cdot p_2 + k_2) \dots p_{n-1} + k_{n-1}] p_n + k_n + 1$$

přičemž je nutno číselnou hodnotu každého „k“ předběžně dělit nějakou jednot-

kou (tj.: $k_1 - 1, k_2 - 1, \dots, k_{n-1} - 1, k_n - 1$) (3).

Například pořadové číslo kombinace (131) souboru (a) získáme následujícím způsobem:

$$k_1 = 1 - 1 = 0; \quad k_2 = 3 - 1 = 2; \quad k_3 = 1 - 1 = 0;$$

$$C_{(131)} = (0 \cdot 3 + 2) \cdot 3 + 0 + 1 = 6 + 1 = 7.$$

Komplikovanější je nalézt pořadové číslo stejné kombinace (131) souboru (b).

Nejdříve vypočítáme počet kombinací všech subdivizí tří ordinálních škál s pozitivní hodnotou:

$$I C_p = p_1^+ \cdot p_2^+ \cdot p_3^+ = 2 \cdot 2 \cdot 2 = 8; \text{ pak}$$

vypočítáme počet kombinací Q_1 a Q_2 s pozitivní hodnotou a subdivizí Q_3 s negativní hodnotou:

$$II C_p^n = p_1^+ \cdot p_2^+ \cdot p_3^- = 2 \cdot 2 \cdot 1 = 4; \text{ a na} \\ \text{konec dojdeme k pořadovému číslu } C_{(131)} \\ \text{v III } C_p^n:$$

$$k_1 = 1 - 1 = 0; \quad k_2 = 1 - 1 = 0; \quad k_3 = 1 - 1 = 0;$$

$$III C_p^n = (0 \cdot p_2^- + 0) \cdot p_3^+ + k_3 + 1 = 0 + 1 = 1;$$

$$C_{(131)} = 8 + 4 + 1 = 13.$$

Tímto způsobem elektronický počítač určil místo každého jedince z 18 994 osob, které byly zahrnuty do sociologického výzkumu města a venkova, na 22 kombinovaných škálách. Výsledky nejsou však dosud vyhodnoceny.

Navrhovaná metoda byla s úspěchem použita při analýze dat sociologického výzkumu náboženství. Doufáme, že její aplikace při analýze dat výzkumu města a venkova bude rovněž úspěšná.

Přeložil Jaroslav Košťál

³ Stejný početní úkon se může provést jiným početním způsobem – viz Dimitar Penkov, *Matematické popisy metody vypracování škály*, Bul. „Etudes Sociologiques“, N 4, 1968.