

K pojmu znak v sociologii

Pokus o formální definici, klasifikaci a vymezení vztahu k problematice měření*

JAN ŘEHÁK

Ústav pro filosofii a sociologii ČSAV, Praha

O důležitosti problematiky měření a pojetí měření, které má být v sociologii přijato, svědčí řada příspěvků do diskuse vedené v *Sociologickém časopise*. Zdůrazňování této problematiky však neznamená, že měření je jedinou či nejdůležitější poznávací cestou. Je přirozeně pouze jednou z mnoha cest a jeho význam a smysl se projevuje právě a jen v jednotě se všemi ostatními poznávacími postupy. I když je zřejmé, že gnozeologické a metodologické aspekty teorie měření jsou neoddělitelné, sociologická metodologie i naše diskuse měla asi zdůraznit aspekty metodologické: neoddělitelnost a vzájemná vazba obou složek však je zcela samozřejmá.

Ve své dřívější stati [8] jsem navrhl definici měření, kterou považuji z řady důvodů za výhodnou.¹ Každá definice, a tedy i tato, má ovšem své nedostatky a omezení. Nejsme ještě tak daleko, abychom mohli vymezit podobné pojmy zcela jednoznačně. Většina z našich definic bude připouštět krajní a nerozhodnutelné případy, o kterých nevíme, zda pod tu určitou střechu patří či nikoli. Jde ovšem o to, aby takových případů bylo co nejmeně a aby byly relativně málo důležité. Definici základního pojmu, jako je měření, nemůžeme posuzovat pouze jako konvenci (i když nakonec o konvenci jde) s tím, že je v podstatě lhotejně, jak se o věci dohodneme — vytváření pojmů má svůj smysl a cíl. Případy, které zahrnujeme pod pojem měření, musí mít určitou společnou charakteristiku, která výrazně vyznačuje jejich společné rysy. Absence těchto rysů znamená, že takový případ za měření nepovažujeme. Definice měření určuje pojetí, s jakým budeme k problému výstavby teorie měření přistupovat,

hledisko, z jakého budeme vytyčenou třídu problémů analyzovat a řešit. Tím je pro teorii měření určen program práce a jejího vývoje. Už z těchto faktů je zřejmé, že definice měření bude nutně podléhat změnám a úpravám ve shodě s vývojem potřeb vědy a i s vývojem samotné teorie měření. Proto je diskuse o pojmu měření tak naléhavá a proto je na druhé straně také tak náročná a vyskytuje se v ní tolik různých názorů.

Na pojem měření navazuje mnoho dalších pojmů, jejichž vymezení vychází z pojetí měření. Proto i když definice je vždy záležitostí konvence, není to konvence libovolná, ale účelově zaměřená. Musí mimo jiné zajistit účelné zavedení dalších podřízených pojmů, jako například: skutečná hodnota, chyba, reliabilita, validita, přesnost, měřicí stupnice, měřicí postup a proces a další.²

Do teorie měření vstupují také pojmy, které mohou být vymezeny nezávisle na definici měření, jsou však pro teorii měření důležité a musí být s definicí měření konfrontovány. Jedním z nejdůležitějších takových pojmů je *znak*.

V této stati se zabývám návrhem na vymezení pojmu *znak*. Přitom se řídím dvěma základními hledisky: aby vymezení odpovídalo všem metodologickým i praktickým potřebám sociologie a aby současně co nejvíce odpovídalo obecnému užívání termínu našimi sociology. Životaschopnost definice (stejně jako definice měření) bude dána její praktičností a využitelností.

To bude prověřeno především praxí, a to jednak obecně metodologickou (vytváření konzistentního pojmového aparátu a jeho celková teoretická diskuse, vytvoření soustavy měřících postupů a charakteris-

* Podnětem pro napsání tohoto příspěvku byla jednak diskuse o měření zahájená článkem K. Berky *K pojetí měření v československé sociologii* (Sociologický časopis č. 5 1971). Jednak snaha o systematické budování metodologické pojmové soustavy na půdě metodologické sekce Československé sociologické společnosti při ČSAV. Text vznikl jako přepracovaná verze první části referátu *K základním pojmům teorie měření*, který byl přednesen v metodologické sekci Československé sociologické společnosti dne 20. dubna 1972.

¹ „Měřením chápeme proces realizace homeomorfních zobrazení empirického systému s relacemi do jednoznačně určeného abstraktního systému s relacemi.“ „Měření v užším smyslu je měření, u něhož je oblastí abstraktního systému jakákoliv alespoň dvoupřvková část množiny reálných čísel, a relacemi se rozumí úplné uspořádání prvků této oblasti a kvaziseriální uspořádání jejich vzdáleností“ [8].

tik), jednak výzkumnou (tj. aplikabilitou na běžnou výzkumnou rutinu). Probihající diskuse je pouze jednou, i když velmi podstatnou složkou celé této práce. Pro konečný soud však bude třeba velmi mnoho drobné metodologické práce na všech dílčích problémech. V diskusi o měření je tedy důležité vyvinout základní pojmy, dále pak různá kritéria pro přesnost apod. Domnívám se, že je důležité diskutovat o tom, zda čítání či nominální úroveň do měření patří či nepatří, ale mnohem důležitější je diskuse o tom, zda požadavek homeomorfismu je či není příliš silný, co je to chyba, a hlavně jak ji odstranit. Metodologii čeká ještě mnoho práce na poli přesného vymezování složek měřicí situace, odlišení měřicího procesu a přípravných fází měření, odlišení procesu měření a výzkumu, jejich vzájemné vztahy a rozdílnosti atd., a hlavně pak na poli praktického vyústění v oboru metod a technik.

K pojmu znak v naší sociologii

Znak je jedním z nejčastěji se vyskytujících termínů v sociologii; jeho používání však je nejednoznačné a vede k různým nedorozuměním. Je jedním z termínů, kterému přiřazujeme mnoho různých významů. Protože problém znaku úzce souvisí s budováním pojmového aparátu teorie měření, domnívám se, že je užitečné mu věnovat pozornost. Pojem znaku byl definován především ve filosofii a jeho zavedení lze zobrazit známým referenčním trojúhelníkem (viz např. Zelený [11], Čížek a kol. [2]).

Termín znak se však v sociologii užívá v jiném významu — jako označení proměnné (ve statistickém slova smyslu) s tím, že nemáme na mysli pouze proměnné číselné, ale i kategorizace a uspořádané kategorizace apod.

Termínu znak se používá i v dalších významech. Někdy je znakem myšlena taková vlastnost, která spoluurčuje vlastnosti „vyšších řádů“, tj. vyššího stupně abstrakce, které jsou složeny z určitých dílčích znaků. Domnívám se však, že v takových případech je výhodnější používat termínu *indikátor* (případně *příznak*).

Častěji je znak chápán jako symbol (v Piercově terminologii, která by zařadila předcházející případ jako *index*), avšak použití je velice nejednoznačné. Jedná se o znak příslušný určitému objektu nebo určitému stavu vlastnosti nebo o znak urči-

té vlastnosti jakožto celku. Zde bude uvažován případ poslední, v sociologii nejčastější.

Při měření či jiném způsobu získávání informací o zkoumaných objektech sledujeme *vlastnosti* objektů. „Vlastnost je ta stránka objektu, která podmiňuje jeho rozdílnost nebo podobnost s jinými předměty a projevuje se ve vzájemném působení s těmito předměty“ (Judin. Rozental [5], s. 567). Aby vlastnost mohla mít rozlišovací funkci, musí mít alespoň dva možné *stavy* („být červený — nebýt červený“, „mužské pohlaví — ženské pohlaví“, „být spokojen — nebýt spokojen“). Některé vlastnosti mají ovšem stavů více (barva, pružnost, spokojenost, věk, postoje atd.).

Pro operativní práci při zpracování naměřených či jinak získaných dat a pro metodologickou práci musíme být schopni vyjadřovat vlastnosti a jejich stavy ve zpracovatelském jazyce, musíme být schopni vyjádřit jednotlivé stavy dané vlastnosti pomocí jednoduchých symbolů. Znak, jak ho zde uvádíme, je paralelou vlastnosti; různé stavy vlastnosti jsou symbolicky označovány a systém těchto označení tvoří znak; při tvorbě znaku přiřazujeme symboly stavům vlastnosti. Tak například je-li vlastnost A tvořena množinou stavů $\{a\}$, pak každému stavu a_i přiřazujeme symbol $z = z(a_i)$; přitom můžeme různým stavům vlastnosti přiřazovat stejné symboly. Proces vytváření znaků (tedy v podstatě zobecněných statistických proměnných) v sociologii je ovšem cílevědomou konstrukcí. Při vytváření znaků operacionalizujeme (seskupováním stavů pod jeden symbol) vlastnost tak, jak je to výhodné pro účely výzkumu a jak to vyžaduje teoretická koncepce výzkumu. Tím také ovšem provádíme systematickou redukci informace — snižujeme rozlišitelnost předmětů pomocí znaků. Tvorba znaku je pak jednou ze stránek operacionalizace a redukce ve výzkumném procesu. Gnoseologický problém, který je s tím spjat, by ovšem vyžadoval hlubší zhodnocení a v této stati není řešen. Volba symbolů ovšem sama o sobě musí být účelná a vhodná z hlediska zpracovatelnosti. Vytváření znaků je tak vždy podřízeno širším souvislostem a každý jednotlivý znak má svou roli právě v těchto souvislostech.

Formální definice znaku (tj. vymezení pojmu, který nám umožní vyjádřit zkou-

mané vlastnosti ve zpracovatelském jazyce a který převádí do tohoto jazyka pojmy z jazyka empirie a teorie) může být vysovena takto:

Znakem Z dané vlastnosti A tvořené stavvy $\{a\}$ (krátce *znakem*) nazýváme každé symbolické vyjádření $Z = Z(A)$ této vlastnosti zprostředkované zobrazením $z = z(a)$, které splňuje podmínky:

a) (*diskriminabilita*) $Z = Z(A) = \{z\} = \{z(a)\}$ je alespoň dvouprvková množina elementů z .

b) (*úplnost*) ke každému stavu a vlastnosti A existuje $z = z(a)$ z množiny Z ;

c) (*jednoznačnost*) pro $z(a) \neq z(b) \Rightarrow a \neq b$, tj. dva různé symboly nemohou odpovídat stejnému stavu vlastnosti. Prvky z množiny Z nazýváme *hodnotami znaku*.

Protože znak je vždy označením nějaké vlastnosti, v definici se implicitně nutně objevuje i to, že *znak reprezentuje určitý obsah*, že znak je množinou symbolů odpovídající určitým významům, že odráží určitou stránku objektivní reality a pojem. Protože znak je s vlastností úzce spjat, často jej v běžném vyjadřování zaměňujeme s vlastností a naopak. Při výzkumné sociologické rutině to většinou nevede k nedorozumění.

Na rozdíl od jiných koncepcí je zde chápán znak jako *množina symbolů*; jde o odraz vlastnosti jako celku — na rozdíl odrazu dílčího stavu vlastnosti. Takovéto vymezení reprezentuje — jak patrně z předcházejícího textu — ovšem jen jeden z možných metodologických přístupů.

Vlastnosti ovšem přísluší vždy určité třídě objektů. Nebudeme například přiřazovat lidem množství chlorofylu vyrobené za 24 hodin nebo atomové číslo. Tedy vlastnosti i znak vlastnosti jsou přiřazeny k těm souborům objektů, pro něž jsou smysluplné. Tato podmínka je samozřejmá; i když není pokaždé zdůrazňována, předpokládá se automaticky. U těch předmětů, u kterých má smysl o vlastnosti mluvit, předpokládáme ovšem její úplnost, tj. že každému předmětu z dané třídy odpovídá právě jeden stav sledované vlastnosti.

Z definice neplyne jednoznačné přiřazení znaku vlastnosti — to by ani nebylo rozumné. K dané vlastnosti může existovat více znaků. Mohou mít stejný obsah — jednotlivé hodnoty mají stejný význam, mohou se ale i významově lišit — a v tom

se právě odráží cílovost konstrukce znaků v sociologii. Současně s tvorbou znaku totiž operacionalizujeme vlastnost pro dané účely. Tak například věk (nebo lépe stáří) je vlastnost nabývající nekonečně mnoho stavů (jestliže uvažíme, že čas se spojitě mění) a charakterizující délku fyzického bytí jednotlivce od narození až do určité sledované doby. Pro zjišťování věku však můžeme seskupovat stavy tak, že výsledný znak má hodnoty $Z_1 = \{0-5, 6-10, 11-15, \text{atd.}\}$, ale jindy máme znak $Z_2 = \{0, 1, 2, 3, \dots\}$, jindy máme znak $Z_3 = \{\text{mladý, středního věku, starý}\}$ s pravidly určujícími přesný význam hodnot. Takovéto znaky, přestože patří ke stejné vlastnosti, se liší obsahem — jemností rozlišení různých stavů vlastnosti.

Znakem totiž určujeme rozklad množiny stavů vlastnosti (a tím zprostředkovaně je dán rozklad třídy objektů, k nimž vlastnost patří).

Zobrazení $z = z(a)$ nám na množině Ω stavů vlastnosti A zpětně vytváří třídy ekvivalence vzhledem k tomuto zobrazení, tj. takové podmnožiny, které obsahují stavy se stejným symbolickým vyjádřením. Konstrukce znaku spočívá právě v tom, že slučujeme stavy vlastností do určitých významových celků, které symbolicky označujeme. V případě, že tento rozklad je pro dva různé znaky stejný, jsou oba vzhledem k rozlišovací schopnosti stavů (a tím i rozlišovací schopnosti předmětů) stejně silné. Nazveme je *znaky významově ekvivalentními*: jsou to dva znaky $Z_1 = \{z\}$, $Z_2 = \{u\}$, oba příslušející k téže vlastnosti A o množině stavů Ω , pro které platí, že rozklad na Ω , vytvořený zobrazením $z = z(a)$ a rozklad na Ω , vytvořený zobrazením $u = u(a)$, jsou totožné.

Definici můžeme vyslovit i jiným způsobem: Z_1 a Z_2 jsou významově ekvivalentní, jestliže příslušejí oba téže vlastnosti a existuje prostě (tj. vzájemně jednoznačné přiřazení hodnot) zobrazení obou znaků na sebe při přenosu významu.

Nejčastěji se s tímto případem významové ekvivalence setkáváme u kódování a překódování výsledků. Vzhledem k vzájemné převoditelnosti významově ekvivalentních znaků dostáváme ve třídě všech znaků dané vlastnosti relaci ekvivalence, a tím také třídy ekvivalence. V praxi pak pracujeme s celou takovou třídou, pokud nás zajímá obsah, interpretace či sociologická

analýza. S jedním konkrétním znakem, s jedním symbolickým vyjádřením pracujeme při většině etap statistické analýzy, při formálním třídění a při formálním zpracování dat — pro tuto práci volíme vyjádření účelné a rychle zpracovatelné, hledáme optimální kód (číselné kódy pro zpracování na počítači, nula-jedničkový kód pro dichotomické znaky apod.).

V celé třídě znaků, které přísluší k vlastnosti A, lze hledat ještě jiné důležité a prakticky využitelné relace. Takovou relaci je zvláště často používaný postup zjemňování resp. zužování znaku:

O znacích $Z_1 = \{z\}$, $Z_2 = \{u\}$, příslušejících ke stejné vlastnosti A, řekneme, že Z_2 je zúžením znaku Z_1 resp. Z_1 je zjemněním znaku Z_2 , jestliže platí pro každou dvojici stavů a, b, že $z(a) = z(b) \Rightarrow u(a) = u(b)$.

Vyjádřeno pomocí příslušných rozkladů množiny Ω : rozklad vytvořený znakem Z_1 je zjemněním rozkladu vytvořeného znakem Z_2 ; pomocí tohoto pojmu lze také charakterizovat významovou ekvivalenci: oba znaky jsou významově ekvivalentní, rozklady jsou totožné, jestliže Z_1 je zúžením znaku Z_2 a současně Z_1 je zjemněním znaku Z_2 .

(Pojem můžeme opět aplikovat na vlastnost věk: pro výše uvedené znaky Z_1 a Z_2 platí: Z_2 je zjemněním Z_1 , Z_1 je zúžením znaku Z_2 . Z hlediska stáří nám Z_2 zjemňuje informaci, umožňuje další věkové rozlišení proti Z_1).

Zúžení se používá většinou z technických důvodů, zjemnění pro podrobnost informace. Poznamenejme také, že statisticky pracujeme často se dvěma takto vztaženými znaky současně — data získáváme pro zúžení, pro takovýto znak provedeme i většinu výpočtů a pak tyto výpočty korigujeme pro nějaké zjemnění, například pro kontinuum. Příkladem mohou sloužit Sheppardovy korekce nebo vyhlazování dat histogramu pomocí spojitých křivek, korekce pro spojitost apod.

Měřitelnost a vyjádření výsledků

Pro přehlednost a pořádek v metodologické práci je účelné zavést i další pojmy s pojmem znak související. Z praktického hlediska nás zajímá odlišitelnost jednotlivých stavů vlastnosti a přiřazování pravděpodobnostních měr jednotlivým podmnožinám stavů v Ω . Hodnoty z znaku Z vznikají tak, že seskupíme vždy určité stavy vlastnosti A. Je zřejmé, že pro praktické cíle poznávacího procesu nemá význam přiřazovat symboly libovolným podmnožinám z Ω , ale jen takovým, které jsou rozpoznatelné, které můžeme v poznávacím procesu odlišit od ostatních (pomocí daných přístrojů, postupů apod.). Aby byl znak volen účelně vzhledem k měřicímu procesu či jiným postupům poznávání, je zapotřebí, aby jednotlivé hodnoty znaku odpovídaly takovým rozpoznatelným množinám stavů. Matematický model pro tuto situaci můžeme vzít z počtu pravděpodobnosti a teorie míry a můžeme využít matematický pojem měřitelnosti a měřitelných jevů (čtenář se s těmito pojmy může podrobně seznámit v učebnicích teorie míry a v učebnicích počtu pravděpodobnosti). Znak, který splňuje uvedené požadavky, pak nazveme *měřitelným znakem*. Vzniká rozšířením pojmu náhodné proměnné na jiné než číselné množiny. Tento pojem je nutno zavést, chceme-li využít a případně rozpracovat výsledky počtu pravděpodobnosti, chceme-li přiřazovat pravděpodobnostní váhy hodnotám znaku a umožnit převod výsledků na původní vlastnost, která nás ve výzkumu zajímá. V tomto modelu a v pojmu měřitelného zobrazení, resp. měřitelného znaku, je matematicky vyjádřena kvalitativní stránka zjišťování stavu vlastnosti — a při číselném měření musíme mít možnost odlišit různé kvality —, a to i když výsledek vyjádříme číselně. Matematický model může být popsán takto:

Množina Ω je množinou stavů vlastnosti A. Označíme prvky této množiny jako a.

² Zavedení jednotného pojmového systému a jednotné terminologie je ovšem velmi důležité. Tento požadavek podporuje diskusi o měření a volá i po diskusích v jiných metodologických oblastech. I když ještě dlouho bude existovat rutinní jazyk (či jazyky) běžné výzkumné praxe (jakýsi výzkumný slang) rozdílný od jazyka teorie a metodologie, je tu mnoho důvodů pro sjednocování:

- A) Především je to snaha o vzájemné porozumění.
B) Pojmový systém je základem pro základní výzkum v metodologii:
a) umožní užitečné a smysluplné klasifikace metod, technik a postupů;
b) umožní přehlednou orientaci v problematice — to ulehčí aplikaci a orientaci v potřebách vývoje disciplíny;

c) umožní formalizaci, matematizaci, axiomatizaci a tím zprostředkuje využití aparátu instrumentálních věd (matematiky, statistiky, kybernetiky apod.) pro teoretickou výstavbu disciplíny i pro konstrukce praktických postupů.

- C) Pojmový systém umožní sjednotit výuku a vyučovací jazyk a zvýšit tím pedagogickou úroveň na poli metodologie.
D) Pojmový systém umožní odlišení termínů — sníží se homonymita i nepotřebná synonymita ve vědeckém jazyce.
E) Pojmový systém umožní práci na metodologickém slovníku.

Dále je na množině Ω určen systém F jevů (podmnožiny Ω), které se nazývají měřitelné a které v praxi znamenají, že jsou na dané úrovni poznání, s danými prostředky a při daných cílech identifikovatelné. O F předpokládáme, že tvoří σ -pole.³ Tyto požadavky jsou velmi rozumné. Je-li množina stavu konečná, pak je požadavek na systém jevů F slabší — stačí, aby tvořil pole.⁴ O jevech patřících do F říkáme, že jsou F -měřitelné.

Na druhé straně máme množinu symbolů $Z = \{z\}$ a na ní systém podmnožin G , který vytváří opět σ -pole (resp. pole v případě konečné kardinality Z). Zobrazení $z = z(a)$ nemůže být libovolné, prohlédneme-li na problém z hlediska měřitelnosti. Přiřazení symbolů stavům musí být provedeno tak, aby množina všech stavů zobrazujících se do každého určitého z byla identifikovatelná, tj. aby na základě poznávacího postupu bylo možno rozhodnout, zda daný jev u určitého objektu nastal či ne, zda objektu odpovídá nějaký stav vlastností ze seskupení nebo ne. Z praktického hlediska chceme, aby znak byl vyjádřením měřitelných jevů. Matematicky tento požadavek formulujeme tak, že pro každé $C \in G$ chceme, aby $z^{-1}(C)$ patřilo F , čili bylo F -měřitelné;⁵ zobrazení z nazýváme měřitelné; znak Z nazveme měřitelným znakem.

V poznávacím procesu zkoumáme vztah „objekt – jev“, tj. určujeme stav vlastnosti pro daný objekt. Výsledky vyjadřujeme pomocí jednoho symbolu ze Z nebo podmnožinou takových symbolů. Takový model je výhodné přijmout, abychom mohli aplikovat teorii pravděpodobnosti.

V tomto kontextu je také vidět význam rozkladových množin na Ω , které se nám vyskytly při definici znaku. Tyto množiny nám v kontextu teorie pravděpodobnosti tvoří elementární jevy. Pomocí znaku Z nemůžeme vyjádřit jemnější informaci než tu, že zkoumanému objektu přísluší některý stav vlastnosti ze zjištěné rozkladové množiny odpovídající hodnotě znaku.

Určená hodnota z u znaku Z u daného objektu může být nazvána *realizací znaku Z na daném objektu*. Poznávací proces to-

hoto typu je tedy realizací zobrazení množiny objektů do Z . Poznamenejme ještě, že — ač jsme používali matematický pojem měřitelnosti — realizace znaků nemusí být vždy měřením.

Na množinu symbolů Z jsme nekladli žádná omezení; může to být množina písmen kterékoli abecedy (latinské, řecké) či znaků jakéhokoli písma (čínského, mayského či podobně), může to být skupina slov složených z libovolné abecedy, mohou to být číslice, množina bodů, množina bodů a úseček mezi nimi, množina křivek určitého typu atd. Většinou však pracujeme se znaky, jejichž hodnoty jsou z praktického hlediska co nejrozumnější a nejzpracovatelnější. Tak se například nehodí čínské písmo pro kódování na naše počítače.

Abychom mohli správně interpretovat výsledky dané realizací znaku a správně využít obsah znaku, musíme určit také relace mezi jednotlivými prvky množiny. Relace mezi hodnotami znaku spoluurčují a upřesňují jeho význam.

Typologie znaků z formálního hlediska

Typologie znaků je důležitá pro analýzu zdrojů a typů chyb, které se při realizacích znaků vyskytují, a pro jejich anticipaci. Je důležitá pro způsob zpracování dat, pro plánování a výběr techniky statistické analýzy a pro stanovení modelů pro zpracování dat. Zde uvádíme typologie pouze z hlediska formálního: jsou nutné pro formální metodologii. Jsou však možné a užitečné i jiné přístupy ke klasifikacím (viz např. [7] a další).

Podle mohutnosti množiny Z , kterou nazveme *mohutností znaku Z*, moh Z , $|Z|$, card Z , rozeznáváme znaky:

a) *konečné* — množina Z má konečný počet prvků, moh Z = počet prvků této množiny;

b) *spočetné* — množina Z má mohutnost prostě přirozených čísel N (tj. existuje prosté zobrazení Z na N);

c) *nespočetné* — množina Z má alespoň mohutnost množiny reálných čísel P (existuje prosté zobrazení Z na P resp. na množinu vyšší mohutnosti).

³ Systém F množin $\tau \subset \Omega$ nazýváme σ -pole na Ω jestliže má tyto vlastnosti:

1) $A \in F \Rightarrow A^c \in F$

2) Pro společný systém množin $A_1, A_2, A_3, \dots$ platí

$$A_i \in F \Rightarrow A = \bigcup_{i=1}^{\infty} A_i \text{ je též } \in F.$$

⁴ F je pole, jestliže druhý požadavek předcházející poznámky zaměníme za: 2) $A, B \in F \Rightarrow A \cup B \in F$.

⁵ Je-li množinou Z reálná přímka a G je borelovské σ -pole na ní, pak dostáváme náhodnou proměnnou jako F -měřitelnou funkci na Ω .

Toto rozlišení má svou roli při výstavbě modelů, ve kterých vystupují zkoumané znaky (např. rozhodnutí, zda analýza dat bude provedena pomocí diskrétních nebo spojitých pravděpodobnostních rozložení).

Klasifikace znaku podle relací⁶ na množině Z nemůže být úplná. Bohatství znaků, které můžeme využívat v sociologické práci, a bohatství různých reakcí, které mohou nastat, je do jednoduché klasifikace velmi těžko zpracovatelné. Zde si všimneme jen těch typů, které se nejčastěji vyskytují při analýze dat a při rutinních měřicích postupech. Jiné, speciální klasifikace budou zřejmě nutné např. pro případy měření užitku a pro vytváření agregovaných znaků apod.

Relace na množině hodnot znaku vznikají převážně dvěma způsoby:

1. Především jsou odrazem našich znalostí o struktuře vlastnosti, o struktuře množiny jejích vztahů v rámci konstrukce pojmu této vlastnosti. Množina Ω může být pokládána za úplně nebo částečně uspořádanou; můžeme na této množině zavést i pojem vzdálenosti, která má smysluplnou interpretaci apod. Na Ω existují objektivní relace nezávislé na stupni našeho poznání o jejích struktuře. Z hlediska měření a měřitelnosti a z hlediska přesnosti vědeckého procesu by bylo ovšem optimální, kdybychom mohli nalézt prosté zobrazení Ω na Z a určení relací na množině hodnot znaku tak, aby byly izomorfní s oněmi objektivními relacemi reálného světa. Vědecké poznání přibližuje člověka k tomuto cíli. V konkrétním sociálním výzkumu se ovšem při konstrukci znaků budeme snažit alespoň o homeomorfismus — přitom ani ten nebývá vždy striktně splněn.

2. Mnohdy nevíme nic o struktuře vlastnosti či znaku a relace určujeme vyložené subjektivně (subjektem tu může být jedinec, kolektiv, společnost). To je problém hodnocení, společenských preferencí apod. Zde tedy je objektivní realitou právě vědomí subjektů — posuzovatelů. Vlastnost je objektům přiřazována podle názoru „zvnějška“. Příkladem může být určování norem, posuzování filmů na různých stup-

nicích z hlediska estetického působení, hodnocení různých uměleckých porot apod. I když se oba způsoby neliší z hlediska formálního zpracování, je důležité je rozlišovat z důvodů interpretačních.

Různé relace na množině hodnot znaku tvoří jeho strukturu. I když tato struktura má v jednotlivých případech svou reálnou interpretaci různou a o to bohatší, čím bohatší je tato struktura, zde je provedena klasifikace na základě formálních vlastností⁷; jde o rozšíření klasického členění znaků.

A. Prostý nominální znak

je seznamem různých symbolů pro jednotlivé objekty, které mají být označeny. Je volen tak, aby se pomocí něho daly rozlišit objekty souborů. Nepředpokládáme zde žádné relace na množině hodnot, tj. na množině všech souborů. Tato úroveň znaků se dá charakterizovat tak, že existuje prosté zobrazení mezi objekty a hodnotami znaků.

Jako příklad můžeme uvést křestní jméno dítěte v rodině nebo rodné číslo (přesněji soubor všech již přiřazených rodných čísel), číslo legitimace člena některé organizace. V ideálním případě by takovým známkem byl slovník — písemné vyjádření „zvuků jazyka“, pokud by bylo jednoznačné — to by ovšem platilo v případě, že by neexistovalo dvojí čtení stejného slova a různá slova by se různě četla — a pokud by byla podchycena všechna slova. Ve výzkumu je to například číslo dotazníku či děrného štítku apod.

Při rozlišování takových hodnot znaku nemluvíme zpravidla o měření, i když snad by se formálně v některých situacích dalo použití tohoto případu do měření zahrnout. Zde je uveden jen pro úplnost. Jeho funkce je označovací a rozlišovací. Je tedy označením vlastností, která vyjadřuje rozlišení prvků konkrétního souboru.

B. Nominální znak

Na množině hodnot znaku nevznikají žádné relace. Při realizacích nominálního znaku $Z = \{z, u, v, w, \dots\}$ na množině objek-

⁶ Relací na množině A je zde myšlena dvoučlenná relace, tj. soubor dvojic prvků z A , které vyhovují daným určitým podmínkám. Jinak: relace R je podmnožinou kartézského součinu $A \times A$.

Příklad: relace „větší než“ zahrnuje na množině $\{1, 2, 3\}$, dvojice $(2,1)$, $(3,1)$, $(3,2)$, relace „větší než

nebo rovno než“ pak dvojice $(1,1)$, $(2,1)$, $(3,1)$, $(2,2)$, $(3,2)$, $(3,3)$.

⁷ Obdobnou klasifikaci lze nalézt například u P. Abella [1]; některé typy znaků (v jeho pojetí měřicích systémů) se nezdají být pro praxi příliš relevantní. Také pojetí měření v citované stati je odlišné. Přes jiný kontext jsou ale jeho tzv. „pure measurement“ použitelné v našem kontextu.

tů O dostáváme relaci ekvivalence^{8 9} a rozklad O na třídy ekvivalence $0_z, 0_u, 0_v, 0_w, \dots$ (které ovšem mohou být prázdnými množinami).

C. Kvaziordinální znak¹⁰

je znak, u jehož hodnot máme danu relaci, která je tranzitivní a asymetrická¹¹ V definici tohoto znaku není kladen požadavek, že každé dva prvky jsou porovnatelné, tj. že je aRb neb bRa . Proto hodnoty znaků nemusí být všechny vzájemně porovnatelné z hlediska, které relaci určuje.

Příklad: Znak souhlasu s určitým zadaným výrokem může mít tyto hodnoty: A — souhlasím bez výhrad, B — souhlasím, ale s výhradami, C — ani souhlasím, ani nesouhlasím, D — nesouhlasím, E — velmi ostře nesouhlasím, F — nevím, G — neodpověděl. Na množině $Z = \{A, B, C, D, E, F, G\}$ lze určit takovéto uspořádání vzhledem k souhlasu s výrokiem: (AB), (BC), (CD), (DE) a s tím také (AC), (AD), (AE), (BD), (BE), (CE), ale srovnatelnost kategorií F a G s ostatními už nelze provést jednoduše; můžeme se rozhodnout o zařazení E vzhledem k A, B, D, E: (AF), (BF), (FD), (FE), ale nemůžeme porovnat F a C; také nelze vůbec porovnat G s ostatními hodnotami.

D. Prostý ordinální znak

je znak, který je obdobně jako typ A definován pro určitý soubor O, má stejný počet hodnot jako soubor, existuje prostě zobrazení O na Z a hodnoty znaku znamenají pořadí souboru z hlediska dané vlastnosti. Je speciálním případem ordinálního znaku a vyskytuje se při aplikaci neparametrických statistik.

E. Ordinální znak

je znak, na jehož hodnotách je definována úplná,¹² asymetrická a tranzitivní relace. Na rozdíl od kvaziordinálního znaku lze hodnoty ordinálního znaku seřadit do pořadí, v němž má každá hodnota přesně vymezené místo. Každé dvě hodnoty znaku

jsou porovnatelné. Na O je generován rozklad, jehož třídy jsou úplně uspořádány.

Za příklad takového znaku je často uváděna školní klasifikace, různé znaky spokojenosti, souhlasu apod.

F. Ordinální znak s pevnými body

U předcházejícího typu znaku nemáme obecně žádný opěrný bod s „absolutní“ interpretací, relace nám určuje pouze srovnání objektů z O. Může se však stát, že některé hodnoty nám umožňují jednoznačnou interpretaci v rámci problému. To může být jedna nebo obě krajní hodnoty v pořadí — absolutní neznalost předmětu, nebo zcela bezchybný výkon. Často to bývá neutrální střední poloha — indiferentní postoj, ani souhlas, ani nesouhlas, ani spokojenost, ani nespokojenost. Takové případy s určením počátku (výchozího bodu) jsou obzvlášť důležité. K takovým bodům můžeme vztahovat i jiné hodnoty; v případě neutrálního středu rozkládáme hodnoty na tři skupiny — neutrální střed, kladné, záporné. K relaci úplného uspořádání na množině hodnot znaku přistupuje ještě uspořádaný rozklad na této množině. Odlišení od případu E je nutné z důvodu interpretačního a z důvodů statistické analýzy (např. formulace problému symetrie).

Speciálním případem tohoto znaku je *znaménkový znak*, tj. trichotomický znak s hodnotami $(-, 0, +)$, kde 0 znamená neutrální polohu. Vzniká např. v experimentu, kde sledujeme zhoršení $(-)$, zlepšení $(+)$, či stav beze změny (0) .

G. Ordinální znak s uspořádanou metrikou

Kromě úplného uspořádání hodnot znaku můžeme mít ještě uspořádané dvojice hodnot — můžeme seřadit i vzdálenosti jednotlivých dvojic hodnot znaku. Jako příklad můžeme uvést předpoklad Coombsova škálovacího postupu. Přitom ovšem typ uspořádání vzdáleností může být velmi

⁸ Relace R na množině A se nazývá *symetrická*, jestliže pro každé dva prvky a, b množiny A, pro které je aRb , platí také bRa .

Relace R se nazývá *reflexivní*, jestliže pro všechny prvky platí aRa .

Relace R se nazývá *tranzitivní*, jestliže aRb, bRc implikuje aRc .

Relace, která je reflexivní, symetrická a tranzitivní, se nazývá *relací ekvivalence* na A. Taková relace vytváří na množině A rozklad, který má tu vlastnost, že každá rozkladová množina obsahuje právě všechny prvky, které jsou vzájemně vztaženy relací R.

⁹ Máme tedy paralelně relace na množině hodnot znaku a na množině objektů, na kterých daný znak realizujeme — takovou relaci můžeme nazvat re-

laci na O generovanou znakiem Z. V případě A byla generována relace ekvivalence s tou další vlastností, že třídy ekvivalence byly jednoprvkové a jednoznačně korespondovaly v množině symbolů. Generovaná relace vzniká formálně a nemusí se zcela ztotožnit s relací, která na O objektivně existuje, neboť je zprostředkována znakiem Z, jehož konstrukce a realizace nemusí být dokonalá.

¹⁰ Do jisté míry uspořádaný znak.

¹¹ *Asymetrická relace* je taková, která nemůže platit oběma směry u jedné dvojice prvků: existence vztahu aRb implikuje, že neplatí bRa . (Tato vlastnost vylučuje např. reflexivnost.)

¹² Úplná relace R je taková relace, u níž pro každou dvojici a, b platí, že je buď aRb , nebo bRa .

různý. Výsledkem Coombsova postupu bývá většinou asymetrická a tranzitivní, a hlavně neúplná relace. Jiný případ uspořádání je uspořádání vzdáleností pouze u sousedních dvojic hodnot znaku. Podrobný rozbor tohoto případu viz Fishburn [3]. V případě, že máme úplné uspořádání vzdáleností všech dvojic hodnot a počet hodnot znaku roste nade všechny meze, stává se tento znak znakem intervalovým.

H. Kardinální znaky intervalové

Kardinální jsou takové znaky, u nichž symbolické vyjádření znamená zobrazení do množiny reálných čísel, včetně interpretace operací v této množině. Podle jednoznačnosti možností takového vyjádření a s tím spojených možností interpretace rozeznáváme znaky intervalové, poměrové a absolutní. Každý *intervalový znak* má vlastnost úplného uspořádání hodnot a je na něm definována vzdálenost hodnot jako absolutní hodnota jejich rozdílů. Z hlediska jednoznačnosti pak může být charakterizován tak, že u něho libovolně volíme počátek i jednotku. Můžeme tedy interpretovat poměry vzdáleností mezi různými dvojicemi hodnot znaku. Vzdálenosti $d(u, v)$ mají aditivní vlastnost u sousedních dvojic. Dále má smysl výrok „rozdíl mezi hodnotami u, v je q -krát (např. dvakrát) větší než rozdíl mezi hodnotami x, y “, tj. $d(u, v) = qd(x, y)$ má smysl a můžeme jej interpretačně využít.

Příkladem takového znaku je průběžný čas vyjádřený datem (letopočtem). Můžeme srovnávat časové rozdíly. Nemusíme však k tomuto účelu používat námi zavedený letopočet, ale můžeme zvolit jiný časový počátek a jinou jednotku (viz starý egyptský kalendář, několik souběžně používaných kalendářů mayské kultury apod.).

I. Kardinální znak poměrový

U tohoto znaku přidáváme k požadavkům H ještě požadavek přirozeného zavedení nuly: k nule můžeme vztáhnout všechny ostatní hodnoty znaku.

Takovýmto znakem je například věk respondenta — počet let od narození do určitého sledovaného časového okamžiku; jiným příkladem může být kvantifikovaný znak spokojenosti, kde nula znamená neutrální polohu. To ovšem platí jen v tom případě, že znak pro kvantifikaci homeomorfně odráží stavy vlastnosti a má smysl výrok „osoba A je q krát spokojenější než osoba B“.

I když dnes nejsme s to u většiny znaků podobný vztah zavést, přesto se o to snažíme — konstrukce poměrových znaků jsou součástí metodologických cílů každé disciplíny, neboť přinášejí mnoho informace a jsou dobře zpracovatelné. Pevný počátek nám umožňuje nejen porovnání vzdáleností, ale i porovnání hodnot samých (tím i porovnání realizovaných hodnot a jejich prostřednictvím i objektů). Z hlediska jednoznačnosti přiřazení znaků k vlastnosti může být poměrový znak charakterizován tak, že zobrazení do nuly je jednoznačné (jednoznačná volba počátku), ale jednotka je volena libovolně. Tohoto znaku používáme u extenzivních vlastností.

J. Kardinální znak absolutní

je zobrazení množiny stavu vlastností do množiny reálných hodnot; každá jeho hodnota je přirozeně interpretována. Znak je také jednoznačně určen. Vyskytuje se poměrně zřídka; jsou to například absolutní četnosti nebo relativní čísla.

Kromě uvedených typů znaků lze zavést ještě řadu dalších (viz např. Abell [1], Fishburn [3], Suppes Zinnes [9]). Jsou to jednak znaky představující různé mezistupně ordinality a přechody k intervalovým znakům, jednak jsou to i různé typy znaků kardinálních. Dále to jsou znaky, které mají složitější strukturu, jako například třída funkcí apod. Tato klasifikace je tedy neúplná, domnívám se však, že uvedené vymezení je postačující pro běžné statistické zpracování dat konkrétních sociálních výzkumů.

Některé speciální případy u jednotlivých typů znaků mohou splýnout, což se projevuje například při analýze statistické závislosti. Jde především o dichotomické znaky $(0,1)$: mohou být chápány jako nominální, ordinální i kardinální — některé míry asociace zde splývají (koeficienty asociace, Goodman-Kruskalův koeficient pořadové asociace, korelační koeficient), přestože vycházejí z různých modelů statistické závislosti.

I když byla provedena formální diskuse rozlišení znaků z hlediska jejich struktury, musíme mít na paměti, že v každém jednotlivém případě je tato struktura volena tak, aby měla svou opodstatněnou interpretaci.

V terminologii s tím spojené vystupují ještě některé názvy:

je dichotomický znak s hodnotami (0,1), u něhož hodnota „1“ indikuje určitou podmnožinu stavů vlastnosti. Je-li Ω abstraktní množinou stavů všech barev předmětu, pak 1 může znamenat podmnožinu „být červený“ a nula její doplněk — všechny ostatní barvy. Podobných případů lze uvést mnoho.

Často se setkáváme s pojmem *kontinua*. Jsme-li přesvědčeni (a úroveň našeho poznání nám to dovoluje), že některá vlastnost má stavy, které přecházejí „spojitě“ jeden v druhý, říkáme že taková vlastnost má vlastnost kontinua, že je kontinuem. Jestliže navíc naše představy umožňují vyslovit předpoklad úplného uspořádání stavů, můžeme za znak tohoto kontinua volit některý interval reálné přímky, popřípadě celou přímku. V jiných případech můžeme zobrazovat tuto vlastnost do více-rozměrného euklidovského prostoru apod. Pojem kontinua je podmíněn zdůvodněním a zavedením vhodného modelu a argumentací jeho vhodnosti, popřípadě vhodnosti takového chápání vzhledem k technické zpracovatelnosti dat, aniž je taková abstrakce na škodu interpretaci; představy o existujícím kontinuu mohou vést k aplikaci matematických modelů pracujících se spojitými funkcemi apod.

V kontextu tohoto paragrafu můžeme také vymezit pojem *kvantifikace*. Kvantifikace je pravidlo, které nám přiřazuje prvky z množiny reálných čísel resp. z jiné číselné množiny, z vektorových prostorů apod. k jednotlivým stavům vlastnosti. Jejím výsledkem je číselná reprezentace vlastnosti, znak, u něhož je množinou hodnot nějaká číselná množina se zadanými operacemi.

Proces kvantifikace sestává ze dvou etap: konstrukce přiřazovací funkce (axiomatizace a sestavení pravidel přiřazování) a přiřazení (realizace těchto pravidel, tj. konstrukce znaků).

Kvantifikace může být přirozená v tom smyslu, že znak je izomorfní (resp. homeomorfní) množině stavů a binární operace s čísly mají své protějšky v reálném světě (např. sčítání u extenzivních vlastností) — existuje číselná množina, která vyhovuje

určeným relacím a operacím v reálném světě.

Kvantifikace ale může být zcela účelová a umělá. Její interpretovatelnost se vztahuje pouze k daným cílům, které mohou být čistě technického rázu; kvantifikace nemusí mít žádný přirozený sémantický podklad. Tento případ se vyskytuje v problematice typologie, klasifikace, diagnostiky a některých rozhodovacích postupů. Role čísla spočívá pouze v pomocném nasazení pro metodu, která čísla vyžaduje. V některých případech praxe se ukazuje, (např. v medicínské diagnostice), že takový postup může být výhodný.

Mezi oba tyto případy může být zařazena klasifikace intuitivní, při níž daným číslům podkládáme určitou sémantiku, ale jejich využití je zcela pomocné. Tak při zpracování ordinálních znaků či pořadových dat „kvantifikujeme“ přiřazením pořadí hodnoty znaku nebo pořadím jedince ve skupině. Teorie neparametrických testů a souvislost různých statistických technik ukazuje, že tento postup je v řadě případů možný; interpretační omezení jsou ovšem zřejmá.

Kvantifikaci můžeme vztahovat také ke znaku. Obecně sem patří pojem číselné transformace kardinálního znaku. Číselné hodnoty můžeme „rekvantifikovat“ transformací tak, abychom získali srovnatelné hodnoty v různých souborech či výzkumech nebo abychom získali určité vlastnosti znaku z hlediska zpracování — standardizace, převedení na normální rozložení.

Znak jako měřicí škála

Znak — tak jak zde byl definován — tedy zobecněná proměnná, vystupuje všude tam, kde budeme empiricky zkoumat realitu. Je to tedy nejen problém sociologie, ale problém všech věd. Uvnitř sociologie pak nejde pouze o problematiku měření, ale i pozorování, experiment, výzkum. Měření má se všemi těmito metodami „neprázdný průnik“ — má s nimi mnoho společného, vystupuje v nich jako součást, ale nenahrazuje je (kromě dílčích a jednoduchých situací). V měření pak vystupuje znak v roli měřicí škály. Nikoli však pouze jako

¹³ Nikoliv *indikátor*: zde jde o indikaci určitého stavu vlastnosti, nikoliv o částečnou vlastnost, z níž lze usuzovat na vlastnost „vyššího stupně“. Pojem

indikátoru v sociologii by si zasluhoval samostatného rozboru v rámci diskusí o měření.

množina hodnot Z, ale s celou svou strukturou, tj. se všemi relacemi, které jsou na množině jeho hodnot definovány jako paralela relací v empirických systémech, jejichž prvky se stanou objekty měření. Znak se svou strukturou se tedy stává oním abstraktním systémem s relacemi, který vystupuje v definici měření v širším smyslu (viz [8]).

Stanovení vhodného znaku jako měřící stupnice není snadné. Volba je podmíněna cílem a zasazením daného měření do celkového rámce konkrétního poznávacího procesu. Mnoho technik škálování nám ukazuje cesty ke konstrukci znaků pro tento účel. Je však zřejmé, že volba dobrých měřících stupnic znamená neustálý proces jejich zlepšování podle stupně poznání. A také podstatně souvisí s upřesňováním cílů měření. Volba měřící škály současně závisí na technické úrovni měřících postupů a prostředků. Vhodnost volby stupnice může být posouzena různými validizačními technikami, zkoumáním reliability, ale hlavně neustálou logicko-teoretickou kontrolou a hlubokou analýzou empirických výsledků v širokých souvislostech. Nutnou podmínkou pro nasazení znaku jako měřící škály je výše diskutovaná měřitelnost znaku.

Znak se svou strukturou je modelem objektivní reality — určitého empirického systému s relacemi; měření je proces realizující zobrazení z jednoho systému do druhého. Celkově je to tedy proces k určování konkrétních hodnot parametrů v rámci daného modelu. Úspěch měření je tedy závislý na obou — volbě znaků i procesů. Je však především podmíněn teoretickou smysluplností a vědeckou relevantností cíle či jeho praktickým zaměřením.

Literatura

- [1] Abell, P.: *Measurement in Sociology: I. Measurement Systems*. Sociology 1968, 2, s. 2—20.
- [2] Čížek, F. a kol.: *Filosofie, metodologie, věda*. Praha, Svoboda 1969.
- [3] Fishburn, P. C.: *Decision and Value Theory*. New York, Wiley 1964.
- [4] Harary, F. - Norman, R. Z. - Cartwright, D.: *Structural Models*. New York, Wiley 1965.

Pozn. red.

Rada příspěvků, která byla v této diskusi uvedena, svědčí o významnosti této problematiky. Stať J. Reháka se zabývá objasněním obsahu pojmu znak. Prezentované pojetí představuje jeden z možných přístupů a vyvolá jistě živý ohlas. Z dosavadních příspěvků i z obsahu této stati vyplývá složitost

- [5] Judin, P. F. - Rozental, M. M. (eds.): *Filosofický slovník*. Bratislava, Vydavateľstvo politickej literatúry 1965.
- [6] Kerlinger, F. N.: *Základy výzkumu chování*. Praha, Academia 1972.
- [7] Reháček, J.: *Poznámky k analýze sociologických dat*. Sociologický časopis 7, 1971, č. 4, s. 425—434.
- [8] Reháček, J.: *Definice měření ve společenských vědách*. Sociologický časopis, 7, 1971, č. 6, 638.
- [9] Suppes, P. - Zinnes, J. L.: *Basic Measurement Theory*. In: Luce, R. D. - Bush, R. R. - Galanter, E. (eds): *Handbook of Mathematical Psychology*. Vol. I. New York, Wiley 1963.
Těž: *Psichologičeskiye izmerenija*. Moskva, Mir 1967.
- [10] Torgerson, W. S.: *Theory and Method of Scaling*. New York, Wiley 1958.
- [11] Zelený, J.: *Úvod do filosofie*. Praha, Svoboda 1971.

Резюме

Ржегак Я.: К понятию признака в социологии (Попытка дать формальное выражение, классификацию и точное определение отношения к проблематике измерения)

Термин признак носит множество разных значений. В статье предлагается дать точное определение понятию признак таким образом, чтобы оно с одной стороны соответствовало общему пониманию, и с другой чтобы было целесообразно для выражения свойства в обрабатывающем языке и в языке методологии. Признак данного свойства понимается как символическое выражение свойства, как множество символов, отвечающих группам состояний свойств. В статье упоминается о некоторых отношениях в множестве признаков, относящихся к одинаковому свойству: в смысловом отношении эквивалентные признаки, сужение признака, уточнение признака. Символическое присоединение значений признака к состояниям свойства является изображением, определяющим разложение на множество состояний, которое эквивалентно классу в смысловом отношении эквивалентных признаков.

Для нужд познавательного процесса нас интересуют измеримые признаки, т. е. такие, которые соответствуют измерительным восприимчивостям из измерительного пространства состояний свойства (или же на) множества значений признака. Измерительные явления в этом случае отвечают отличительным и узнаваемым подмножествам состояний свойства. Измерительность признака является необходимым условием для введения признака как измерительной шкалы и для возможности обработки реализаций признака на объектах.

celé problematiky, jejíž řešení se neobejde bez všestranné analýzy. Domníváme se, že významný je zejména filosofický aspekt problému a očekáváme, že tento aspekt bude předmětem pozornosti metodologické sekce Československé sociologické společnosti, která zhodnotí celou diskusi.

В статье дальше развивается классическая типология признаков смотря по отношениям на множестве его значений. Они следующие:

- А. Простой номинальный признак
- Б. Номинальный признак
- В. Квазиординальный признак
- Г. Простой ординальный признак
- Д. Ординальный признак
- Е. Ординальный признак с неподвижными точками (также знаковый признак)
- Ж. Ординальный признак с упорядоченной метрикой
- З. Кардинальный интервальный признак
- И. Кардинальный признак отношения
- К. Кардинальный абсолютный признак

В статье также упоминается о классификации в зависимости от множества множества значений признака. Дальше приведены понятия: индикаторный признак, континуум, квантификация, которые с данной проблематикой тесно связаны.

Наконец коротко подытожена проблематика введения признака измерительной шкалы процесса измерения.

Summary

Rehák J.: Comments on the Concept of the Variable in Sociology (Attempt at a Formal Expression, Classification and Definition of the Relation to the Problems of Measurement)

The term variable has many various meanings. In the present paper, a definition of the conception of the variable has been suggested so as to correspond to the general conception and to be expedient in expressing qualities in the processing language as well as in the language of methodology. The variable of a given quality is conceived as a symbolic expression of the quality, as a set of symbols corresponding to groups of states of qualities. The paper mentions some relations on the set of variables appurtenant to the same

quality: variables equivalent in meaning, narrowing of the variable, refinement of the variable. The symbolical assignment of the variable to the states of the quality is a diagram determining the disintegration on the set of states which is equivalent to the class of variables equivalent in meaning.

As regards the needs of the cognitive process, we are interested in measurable variables, i. e. in variables corresponding to the measurable mapping from the measurable space of the states of the quality on (or into) the set of the values of the variable. In this case, measurable phenomena correspond to the distinguishable and recognizable subsets of the states of the variable. The measurability of the variable is a necessary pre-condition for setting the variable as a measuring scale and for the possibility of processing the realizations of the variable on objects.

The paper then deals in more detail with the classical typology of variables according to the relations on the set of values:

- A. Simple nominal variable
- B. Nominal variable
- C. Quasi-ordinal variable
- D. Simple ordinal variable
- E. Ordinal variable
- F. Ordinal variable with fixed points (also sign variable)
- G. Ordinal variable with ordered metrics
- H. Cardinal interval variable
- I. Cardinal ratio variable
- J. Cardinal absolute variable.

The paper also discusses the classification according to the size of the set of the values of the variable. The concepts of indication variable, continuum and quantification are also mentioned, being in close connection with the problems under examination.

Finally, the problems of setting the variable as a measuring scale in the process of measurement are briefly summarized.