

Ladislav Tondl

Sémantika otázky v problémové situaci

Kybernetika, Vol. 4 (1968), No. 4, (295)--317

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/124400>

Terms of use:

© Institute of Information Theory and Automation AS CR, 1968

Institute of Mathematics of the Academy of Sciences of the Czech Republic provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these

Terms of use.



This paper has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library*
<http://project.dml.cz>

Sémantika otázky v problémové situaci

LADISLAV TONDL

Práce podává logicko-sémantický rozbor tří základních druhů tzv. uzavřených otázek v problémové situaci: (1) otázek „zda“, (2) otázek „který“ a (3) otázek „proč“.

1. ÚLOHA OTÁZKY VE VĚDĚ

Vědecké poznání lze charakterizovat také jako řešení problémů. Vyjádření problémové situace – přitom máme na mysli především řešení specificky vědeckých problémů – zahrnuje komponenty dvojího druhu: určité výpovědi a určité otázky. Dojde-li badatel k určitému výsledku své činnosti, například výsledku pozorování, měření nebo experimentu, který vyjádří v jisté výpovědi, vzniká tím pro jiné pracovníky vědy a konec konců i pro našeho badatele samotného otázka, zda dosažené výsledky jsou pravdivé. Takové problémové situace vedou k požadavku verifikace dosažených výpovědí. Analogická situace vzniká tehdy, jestliže dosažené výsledky mají povahu obecných tvrzení, například určitých hypotéz nebo zákonitostí, u nichž předpokládáme platnost pro vymezené nebo předpokládané universum. V tomto případě zpravidla nelze uvažovat o verifikaci, zejména nelze-li beze zbytku prozkoumat všechny jednotlivé nebo možné instance daného universa, ale o stupni potvrzení hypotézy vzhledem k dosažené evidenci.

Velice často vedou problémové situace ve vědě k požadavku zjišťovat, jaký objekt (z dané předem vymezené nebo alespoň předpokládané třídy objektů) má požadované vlastnosti, splňuje požadovanou funkci apod. Poněkud odlišná je problémová situace, která vznikne tím, že objevíme nový objekt a stojíme před úlohou tento nový objekt popsat, zjistit jeho vlastnosti včetně vztahů k jiným objektům, zařadit jej do jisté třídy objektů apod. (Někdy se v tomto případě mluví o klasifikační úloze nebo klasifikačním problému.) Také v těchto případech vyjádření problémové situace vyžaduje jak formulaci určitých výpovědí, tak také určitých otázek.

Také požadavek vysvětlit bývá obvykle vyjadřován v přirozeném jazyce otázkou,

kteřá počíná slovem „proč“. I když vědecké vysvětlení v sobě zpravidla zahrnuje zjištění nebo vyvození vědeckého zákona nebo vědecké hypotézy, které jsou s to být východiskem dostatečně spolehlivých předpovědí, lze také požadavky na vědecké vysvětlení formulovat pomocí otázky, která počíná slovem „proč“: „Proč železné předměty s rostoucí teplotou zvětšují svůj objem?“ „Proč se při onemocnění zvyšuje teplota lidského organismu?“ „Proč v období klasického kapitalismu vznikaly periodicky se opakující krize?“ Tyto a podobné otázky představují přirozeně jen velice zjednodušené příklady těch problémů, které byly předmětem vědeckého zájmu. Slovní formulace přitom ovšem nebývá nejpodstatnější záležitostí. Lze ostatně poměrně snadno ukázat, že mnohé formulace požadavku vědeckého vysvětlení lze poměrně snadno přeformulovat do jednoduché verze otázky „proč“. To platí zejména o požadavcích kauzálního vysvětlení (zejména o otázkách typu „co je příčinou ...“, „co způsobuje ...“ apod.) a o požadavcích finálního vysvětlení (například: „jaká je úloha prvku x v systému S “, „jaká je úloha dané látky v procesu uvedených změn“ aj.). Z těchto důvodů je účelné před vlastním rozбором procesu vědeckého vysvětlení prozkoumat logickou a sémantickou povahu otázky „proč“ a místo otázek tohoto druhu v soustavě jiných možných otázek.

Podat všestranný rozbor logické a logicko-sémantické problematiky otázky v obecnější podobě* již překračuje možnosti této práce, ve které věnujeme hlavní pozornost diferenciaci jednotlivých typů otázek a jejich sémantické analýze z hlediska úlohy těchto otázek v metodologii vědy.** To také znamená, že ponecháme stranou logicko-syntaktické problémy výstavby systémů otázek, problémy odvozování apod.

Z hlediska vztahu otázky a odpovědi, respektive souhrnu všech možných odpovědí, bývají rozlišovány tzv. otevřené otázky a tzv. uzavřené otázky.*** Za otevřenou otázku bývají pokládány takové otázky, na něž nejsme s to podat úplný a vyčerpávající seznam přípustných odpovědí. J. Giedymin [5] k této charakteristice dodává, že při otevřených otázkách navíc nejsme s to podat ani schéma odpovědi ani efektivní metodu budování přípustných odpovědí. Za uzavřenou otázku je pak možno pokládat takovou otázku, na níž jsme s to podat vyčerpávající seznam odpovědí nebo schéma odpovědi nebo efektivní metodu budování přípustných odpovědí. Takové rozlišení má patrně jen omezený význam, neboť z hlediska vývoje vědeckého poznání lze patrně stěží najít nějaké ostré rozhraničení mezi otevřenými a uzavřenými otázkami. Mohlo by se zdát, že z hlediska nevyčerpatelné cesty vývoje lidského poznání jsou

* O logické a logicko-sémantické problematice otázky existuje poměrně obsáhlá literatura. Z nejdůležitějších prací je třeba uvést studie L. Åqvista [1], N. D. Belnapa [2], D. Harraha [6] [7], T. Kubinského [9] a R. F. Simmonse [14]. V posledních dvou uvedených statích jsou také přehledy další literatury.

** Pohled na logickou a logicko-sémantickou problematiku otázky z metodologického hlediska je nejdůležitější uplatněn v zajímavé a podnětné monografii J. Giedymina [5]. Na rozdíl od Giedyminova přístupu k úloze otázky ve vědě akcentujeme v této práci souvislost otázek a výpovědí tak, jak to plyne z vyjádření problémových situací, které zahrnuje otázky i výpovědi.

*** Viz např. [5], str. 15 a násl.

všechny specificky vědecké otázky otevřené, neboť k dosavadnímu (konečnému) souhrnu známých nebo možných odpovědí na otázky vědy bude možno v další budoucnosti přičlenit ještě další a dnes nepředvídatelné odpovědi. Takové stanovisko však není v souladu se skutečným vývojem lidského poznání, v němž byly – vedle odpovědí dílčích, historicky podmíněných a také neúplných – vyslovovány odpovědi vyčerpávající a úplné, takové, jako je odpověď na otázku, zda je možné perpetuum mobile. Za uzavřené otázky je možno pokládat také všechny ty otázky, z nichž vědomě respektujeme požadavky metodologického finitismu. To přirozeně neznamená, že třídy objektů (jakékoliv povahy), s nimiž v otázce operujeme, nemůžeme rozšířit o další objekty, jinak řečeno, že není vyloučena konstituce nebo redukce v rámci těchto tříd. Ptáme-li se, který objekt – při čemž vždy předpokládáme objekt z nějaké třídy objektů – má požadované vlastnosti, nevylučujeme, že do předpokládané třídy můžeme včlenit další objekty.

Je přirozené, že o formulaci otázky a o přesnější sémantické analýze můžeme uvažovat především u uzavřených otázek. V případě specificky vědeckých otázek se tato formalisace zpravidla opírá spíše o abstraktní schéma odpovědi než o vyčerpávající výčet všech možných odpovědí.

Za uzavřené otázky bývají pokládány zejména dále uvedené druhy otázek: tzv. *otázky „zda“* nebo také zjišťovací otázky a tzv. *otázky „který“* nebo také doplňující otázky.* Slova „zda“ a „který“ nejsou při rozlišení obou druhů otázek nejpodstatnější a v řadě otázek se nemusí vůbec vyskytovat. Je to patrné z několika příkladů, které uvedeme. Příkladem otázky „zda“ mohou být tyto výrazy:

„Leží Praha na Vltavě?“

„Má rtuť vlastnosti kovů?“

„Je tato slitina odolná vůči korozi?“

„Je lineární programování nevhodnější formou řešení této ekonomické úlohy?“

Příkladem otázky „který“ mohou být tyto výrazy:

„Které je největší město v Československu?“

„Kolik je hodin? (tj. *kteřá* je hodina z 24 hodin)“

„Kdy byla objevena Evropany Amerika? (tj. v *kterém* roce ...)“

„Kdo je autorem dramatu RUR? (tj. který spisovatel ...)“

„Které vlastnosti má tato látka?“

„Jak je nákladné toto zařízení? (tj. které množství peněz stojí ...)“.

Pro logickou a sémantickou analýzu obou druhů otázek je podstatné, jak je chápán vztah otázky na jedné straně a těch vět, které tvoří odpovědi na otázky, respektive těch vět nebo výrazů, které lze rekonstruovat jako výchozí bazi otázky. (V dalším

* Ve filologické literatuře je běžnější spíše na druhém místě uvedené označení. V anglosaské literatuře bývá první druh otázek charakterizován jako „whether-question“ a druhý druh jako „which-question“, v německé literatuře se rozlišují „Entscheidungsfragen“ a „Ergänzungsfragen“. Někdy se prostě uvažuje o otázkách prvního druhu a otázkách druhého druhu (např. [9]).

298 výkladu ukážeme, že výchozí bázi otázek „zda“ jsou věty, výchozí bázi otázek „který“ jsou větné funkce.)

Vedle těchto druhů otázek lze rozlišovat ještě některé další druhy, z nichž pro analýzu problémových situací jsou důležité zejména *otázky „proč“*. Tyto otázky jsou obvykle spojovány s požadavkem explikace, se stanovením příčinných souvislostí, s požadavkem zdůvodnění daného tvrzení apod. Také zde není podstatné slovo „proč“, ale výchozí báze těchto otázek. (V dalším výkladu ukážeme, že výchozí bázi otázek „proč“ je tvrzení.)

Všechny tři uvedené druhy otázek budeme analyzovat jakožto uzavřené otázky, při čemž nevykládáme, že jsou nejen možné a přípustné, ale také fakticky se vyskytují otevřené otázky, především otázky „který“ a otázky „proč“.* Za vysloveně otevřené otázky je možno považovat ty otázky, na které odpovídáme sledem vět, které mohou být bez obtíží doplněny dalšími větami, aniž se tím změní podstata odpovědi. J. Giedymin [5] nazývá otázky tohoto druhu *narrativními* otázkami. Ve vědě se *narrativní* otázky vyskytují zejména tam, kde se požaduje empiricky chápaný popis, vylíčení výsledků pozorování, vylíčení subjektivních prožitků apod. Příkladem *narrativních* otázek mohou být tyto otázky:

„Co pozoruješ na tomto úseku přírody?“

„Jaké dojmy máš ze své studijní cesty?“

„Co si představuješ při poslechu tohoto hudebního díla?“

Náš další rozbor omezíme pouze na první tři z uvedených druhů otázek a otázky *narrativní* nebo otázky jim podobné ponecháme stranou. Pokud jde o způsob rozboru sémantiky otázky, omezíme se na úlohu otázky v problémových situacích. To znamená, že ponecháme stranou *pragmatické* aspekty otázky, úlohu otázek v dialogu nebo vůbec v běžné řeči.**

2. OTÁZKY „ZDA“

Na otázku „Leží Praha na Vltavě?“ je odpověď „Ano, Praha leží na Vltavě.“ Na otázku „Je tato slitina odolná vůči korozi?“ může být správnou odpovědí „Ne, tato slitina není odolná vůči korozi.“ Výchozí bázi ve všech uvedených příkladech otázky „zda“ je zřejmě věta, při čemž vyslovení otázky „zda“ má za cíl dosáhnout rozhodnutí o sémantické charakteristice této výchozí báze, tj. rozhodnutí o pravdivosti nebo nepravdivosti příslušné věty.

* U otázek „zda“ je obtížné představit si otevřenost, nezavedeme-li některé zvláštní hledisko, například nekonečný počet rozhodovacích hodnot apod.

** D. Harrah [7] poukázal na to, že úplná teorie otázek by měla zahrnovat: (1) fenomenologii tázacích způsobů, (2) gramatiku tázacích „způsobů“ v běžné řeči, (3) kalkul „pochybnosti“ jakožto jedné z více pravdivostních hodnot, (4) organon pro řešení problémové situace jedinou osobou, (5) organon pro situaci otázek a odpovědi dvou osob. Harrahova práce rozvíjí především bod (5). Proti tomu přístup, který je uplatněn v této práci, se patrně nejvíce blíží bodu (4).

Toto intuitivní východisko je také důvodem, proč některé koncepce logické a sémantické analýzy otázky se opíraly o možnost redukce na věty, respektive na řadu vět. Důsledně tuto analýzu otázek jakožto určité řady vět provedl D. Harrah [6] [7]. Harrahovu koncepci otázky „zda“ by bylo možno vyjádřit takto: Nechť S_1 je věta „Tato slitina je odolná vůči korozi“ a S_2 věta „Tato slitina není odolná vůči korozi“. Pak uvedenou otázku by bylo možno vyjádřit takto:

$$(S_1 \cdot \sim S_2) \vee (\sim S_1 \cdot S_2).$$

(Je ovšem zřejmé, že $\sim S_1$ je ekvivalentní s S_2). Z těchto důvodů také Harrah nazývá otázky tohoto druhu *disjunktivními otázkami*.*

Při analýze uvedené otázky „zda“ lze vzít v úvahu ještě větu „Nevím, zda tato slitina je odolná vůči korozi“ (S_3). Pak uvedenou otázku lze vyjádřit podle Harrahovy koncepce takto:

$$(S_1 \cdot \sim S_2 \cdot \sim S_3) \vee (\sim S_1 \cdot S_2 \cdot \sim S_3) \vee (\sim S_1 \cdot \sim S_2 \cdot S_3).$$

Toto vyjádření uvedené otázky pomocí vět, které lze pokládat za výchozí bazi této otázky nebo za možné odpovědi, ovšem nebere v úvahu tu okolnost, že mezi větami S_1 , S_2 a S_3 jsou fixovány jisté vztahy.

Kdybychom například chtěli vyjádřit tyto vztahy v douhodnotové logice, mohli bychom zapsat:

$$S_1 \equiv \sim S_2,$$

$$S_2 \equiv \sim S_1,$$

$$(S_1 \vee S_2) \rightarrow \sim S_3,$$

$$\sim S_3 \rightarrow (S_1 \vee S_2),$$

a tedy

$$(S_1 \vee S_2) \equiv \sim S_3$$

a podobně

$$(\sim S_1 \cdot \sim S_2) \equiv S_3.$$

Snadno se přesvědčíme, že toto vyjádření je naprosto nevhodné. Vychází z něho, že pravdivostní hodnota S_3 musí být vždycky 0. To ovšem neodpovídá intuitivnímu smyslu uvedené otázky, připouští-li se jako legitimní odpověď „Nevím, zda...“.** Pokud bychom nebrali v úvahu sémanticky relevantní vztahy mezi větami S_1 , S_2 a S_3 , bylo by nutno za vyjádření otázky považovat výraz, který odpovídá všem logicky

* Je uveden nejjednodušší případ, který bývá v literatuře označován jako otázka „ano nebo ne“ (yes-or-no question).

** Jisté možnosti by zde mohla poskytnout vícehodnotová logika, přinejmenším tříhodnotá logika. Tato tříhodnotová logika by ovšem měla připouštět možnost, že třetí hodnota (tj. hodnota „nevím“ vedle hodnot „ano“ a „ne“) může být přeměněna na jednu z prvních dvou hodnot. Tento případ bychom mohli charakterizovat jako otázky „ano nebo ne nebo nevím“.

300 možným popisům stavů, tj. disjunkci všech uvedených vět nebo v jejich negaci, tj.

$$(S_1 \cdot S_2 \cdot S_3) \vee (S_1 \cdot S_2 \cdot \sim S_3) \vee (S_1 \cdot \sim S_2 \cdot S_3) \vee \dots \vee (\sim S_1 \cdot \sim S_2 \cdot \sim S_3).$$

Je zřejmé, že tato koncepce otázek „zda“ jakožto disjunktivní řady vět S_1, S_2, \dots, S_n , kde $n > 1$, naráží na některé obtíže. Některé z těchto obtíží vyplývají ze situace, v níž nejsou známy sémanticky relevantní vztahy mezi jednotlivými větami S_1, S_2, \dots, S_n . Do jisté míry odstraňuje tyto potíže koncepce N. D. Belnapa [2], která na rozdíl od koncepce D. Harraha neztotožňuje otázky s větami. N. D. Belnap zavádí zvláštní operátory otázky a podle zvoleného operátoru otázky rozlišuje různé druhy vztahů mezi větami S_1, S_2, \dots, S_n , které tvoří bázi otázky. Pokud jde o otázky „zda“, rozlišuje tyto tři operátory:

$$N(S_1, S_2, \dots, S_n),$$

$$U(S_1, S_2, \dots, S_n),$$

$$C(S_1, S_2, \dots, S_n).$$

Otázky s operátorem N nazývá „non-exclusive whether questions“ a uvedený výraz, který je formálním vyjádřením otázky, by bylo možno interpretovat jakožto rozkazovací větu: Řekni nějakou pravdivou větu z řady S_1, S_2, \dots, S_n . Z názvu je také zřejmé, že se nevylučuje možnost více pravdivých odpovědí, tj. že z pravdivosti S_i ($i \leq n$) neplyne $\sim S_1, \sim S_2, \dots, \sim S_{i-1}, \sim S_{i+1}, \dots, \sim S_n$.

Otázky s operátorem U nazývá D. Belnap „unique alternative wheter-questions“. Výraz $U(S_1, S_2, \dots, S_n)$, který je formálním zápisem otázky, lze pak interpretovat takto: Řekni tu jedinou pravdivou větu z řady S_1, S_2, \dots, S_n , při čemž všechny ostatní věty budou nepravdivé. Jinak řečeno, odpovědí na otázku s operátorem U je jedna konjunkce:

$$\sim S_1 \cdot \sim S_2 \cdot \dots \cdot \sim S_{i-1} \cdot S_i \cdot \sim S_{i+1} \cdot \dots \cdot \sim S_n, \quad \text{kde } 1 \leq i \leq n.$$

Otázku s operátorem C nazývá D. Belnap „complete-list whether questions“. Výraz $C(S_1, S_2, \dots, S_n)$ lze pak interpretovat takto: Řekni všechny pravdivé věty řady S_1, S_2, \dots, S_n , při čemž všechny ostatní věty jsou nepravdivé.

Zavedení různých operátorů pro otázky „zda“ ukazuje, že při sémantické analýze otázek tohoto druhu nelze vzít ze zřetele sémanticky relevantní vztahy mezi větami, které tvoří bázi otázky, respektive mezi větami, které představují možné odpovědi na danou otázku. Pokusíme se vyložit vlastní stanovisko, které podobně jako Belnapova koncepce neztotožňuje otázky s větami, ale zavádí operátor otázky. Je-li (?) operátorem otázky pro otázky „zda“, pak (?) (S_i) znamená, že je třeba rozhodnout, zda věta S_i je pravdivá nebo nepravdivá (nebo navíc zda jsme s to z těch či oněch důvodů podat jiné rozhodnutí). * Vraťme se nyní k otázce „Je tato slitina odolná vůči korozi?“.

* Tento dodatek je podstatný proto, že na danou otázku „zda“ může dotázaný také odpovědět: „Nevím, zda...“

Tázaný na tuto otázku může odpovědět tak, jak bylo uvedeno, tj. větou S_1 , S_2 nebo S_3 . Jeho odpovědi, které vyjadřuje jeho *rozhodnutí o sémantické charakteristice* uvedené věty, budeme vyjadřovat pomocí znaku \vdash , abychom tak naznačili, že tázaný tvrdí určité rozhodnutí. Možné odpovědi tedy budou $\vdash S_1$, $\vdash S_2$ ($S_2 \equiv \sim S_1$), $\vdash S_3$. Protože, jak již bylo uvedeno, mezi větami S_1 , S_2 a S_3 jsou (pro tazatele i tázaného) fixovány určité sémanticky relevantní vztahy, jejichž souhrn vyjádříme pomocí funkce

$$f(S_1, S_2, S_3),$$

můžeme uvedenou otázku („Je tato slitina odolná vůči korozi?“) patrně nejhodněji vyjádřit takto:

$$(?) (S_i) [f(S_1, S_2, S_3)].$$

Výraz v hranaté závorce fixuje ty informace, které jsou při vyslovení otázky předpokládány.* Tato skutečnost je pro sémantickou analýzu otázky užité v problémové situaci nanejvýš podstatná: Vyslovíme-li totiž otázku, zpravidla pokládáme za všeobecně přijaté nebo uznané (pro tazatele i pro tázaného) určité informace, které přirozeně mohou být buď jen mlčky předpokládány nebo ve formulaci otázky explicitě vyjádřeny.

V této souvislosti je nutno povšimnouti si možné námitky, která se týká výrazu v hranaté závorce. Zůstaňme přitom u uvedeného příkladu, tj. u vět S_1 , S_2 a S_3 s uvedenou interpretací. Námitku lze formulovat takto: Je-li podána odpověď: „Nevím, zda tato slitina je odolná vůči korozi“, není vlastně daná otázka zodpovězena, nejistota trvá a trvá tudíž původní otázka. Podle této námitky, je tudíž legitimní podobou otázky „zda“ pouze

$$(?) (S_i) [f(S_i, S_j)],$$

kde $f(S_i, S_j)$ má podobu $S_i \equiv \sim S_j$ a $S_j \equiv \sim S_i$.

Tato námitka má jisté oprávnění při analýze otázky v systému otázek a odpovědí, není však oprávněna při analýze otázky v problémové situaci. Ty komponenty problémové situace, které mají charakter výpovědí a které v našem zápise uvádíme v hranaté závorce, není totiž v převážné většině situací účelné redukovat jen na vylučující se alternativu věty a její negace. Posuďme z tohoto hlediska tuto jednoduchou otázku: „Vyhrál bílý tuto šachovou partii?“ Ve smyslu výše uvedené námitky by byly přípustné pouze odpovědi: „Bílý vyhrál tuto šachovou partii“. „Bílý nevyhrál tuto šachovou partii“. Ve skutečnosti třída možných a přípustných odpovědí je bohatší,

* To také znamená, že operátor se nevztahuje na výrazy v hranaté závorce. Je tedy třeba zásadně odlišit, zda se určitá věta vyskytuje ve vlastní formulaci otázky (tj. v našem případě před hranatou závorkou), v rámci těch informací, které jsou při vyslovení otázky předpokládány (tj. v hranaté závorce) nebo konečně v odpovědi, kterou vždy zapisujeme se znakem \vdash . Jde vlastně o trojí odlišné užití.

může například zahrnovat informace, že bílý s černým remizoval, že jeden z obou vzdal apod.*

Při sémantické analýze otázky v problémové situaci je tedy nezbytné respektovat některé výpovědi, které se při vyslovení otázky předpokládají a které blíže charakterizují danou problémovou situaci. Okolnosti tohoto druhu vyvstanou ještě zjevněji při analýze této otázky: „Zjistil jste při svých vědeckých rozbořech, zda v této látce je obsažen chlor?“ (S_1). Vyslovení takové otázky předpokládá například, že považujeme za uznané informace obsažené v těchto větách: „Jste chemik a provádíte chemické rozbořy“ (S_2); „Včera jste prováděl chemické rozbořy“ (S_3); „Včera jste prováděl také rozbor této látky“ (S_4). Na uvedenou otázku není tedy nezbytné odpovídat pouze takto: „Při svých vědeckých rozbořech jsem zjistil, zda v této látce je obsažen chlor“ (S_5) nebo takto: „Při svých vědeckých pokusech jsem nezjistil, zda v této látce je obsažen chlor“ (S_6). Lze docela dobře uznat za uspokojivou odpověď i tuto větu: „Včera jsem prováděl rozbořy, avšak tuto látku jsem neanalyzoval.“ Je-li zde n takových vět, mezi nimiž jsou určité fixované vztahy, pak otázku „zda“ by bylo nejhodněji formálně zapsat takto:

$$(?) (S_i) [f(S_1, S_2, \dots, S_n)], \text{ při čemž } 1 \leq i \leq n.$$

(Z logického hlediska není nezbytné předpokládat, že S_1, S_2, \dots, S_n jsou pouze atomické věty. Přijmeme-li však takový předpoklad, musíme připustit, že S_i může být také molekulární větou.)

Funkce $f(S_1, S_2, \dots, S_n)$, která fixuje ty informace, které jsou při vyslovení otázky předpokládány, může v sobě zahrnovat také to, co v logické a logicko-sémantické literatuře bývá charakterizováno jako „ontologické závazky“. ** Položíme-li například tuto otázku: „Je Praha největším městem v Čechách?“, předpokládáme, že (1) existuje město nazvané „Praha“; (2) toto město leží v Čechách. Vezmeme-li individuovou konstantu a_1 za „Prahu“, predikát P_1 jako „je největším městem v Čechách“ a P_2 jako „je v Čechách“, zahrnuje funkce $f(S_1, S_2, \dots, S_n)$ také toto:

$$(\exists x) (Ix, a_1 \cdot P_2 a_1),$$

kde predikát I vyjadřuje vztah identity. (Je ovšem přirozené, že tato funkce zahrnuje také další vztahy, např. $(\forall x) (P_1 x \rightarrow P_2 x)$ apod.)

Otázky „zda“ lze formulovat také tak, že ze samotné formulace otázky je zřejmé, že pokládáme za pravdivou určitou větu nebo více vět. Posudme z tohoto hlediska tyto otázky: Lékař v nemocnici se ptá: „Poklesla horečka u pacienta X. Y?“ Z formu-

* Není jisté vyloučena redukce na pouze dvě možné odpovědi. Tato redukce však nemusí být prakticky účelná, když negace obsahuje více než jednu možnou instanci.

** Problém ontologických závazků byl již naznačen Whiteheadem a Russellem v systému „Principia Mathematica“, zejména v souvislosti s teorií popisů. Zevrubněji se zabýval problematikou ontologických závazků zejména W. Quine [10], [11], [12], [13]. O ontologických závazcích s hlediska užití termínů viz též [15].

lace této otázky je zřejmé, že se předpokládá jako pravdivá věta „Pacient X . Y. měl horečku“. Ptá-li se ekonom, zda v uvedené zemi nadále trvá vzestup maloobchodních cen, je jasné, že se má za to, že v uvedené zemi probíhal vzestup maloobchodních cen. Otázky tohoto druhu bývají označovány jako *sugerující otázky*.* Z hlediska naší koncepce je možno ty věty, jejichž pravdivost sugerující otázka předpokládá, pokládat za složku funkce $f(S_1, S_2, \dots, S_n)$.

Z metodologického hlediska je sémantická analýza otázek „zda“ důležitá pro některé vědecké procedury, které mají charakter sémantického rozhodování, tj. rozhodování o pravdivosti určitých vět, o stupni potvrzení předpokládaných hypotéz nebo vědeckých zákonů apod. Poukážeme stručně na některé příklady takových procedur:

(a) V otázce (?) $(S_i) [f(S_1, S_2, \dots, S_n)]$ (při čemž $1 \leq i \leq n$) je třeba rozhodovat o pravdivosti nebo nepravdivosti věty S_i (nebo případně jiných vět z třídy vět S_1, S_2, \dots, S_n) a věta S_i je singulární syntetická věta. Jde-li o jednoznačné a definitivní rozhodnutí o pravdivosti věty S_i , je uvedená otázka spjata s *verifikací*. Lze se například ptát, zda zkoumaný objekt a_1 má vlastnost P_1 , dejme tomu určité fyzikální nebo chemické vlastnosti. Zjistí-li vědec přímým pozorováním, měřením nebo na základě experimentálního rozboru, provedeného v určitých časových a místních podmínkách vyhovujícím nárokům na kvalitu verifikace, že objekt a_1 má vlastnost P_1 , je věta $P_1 a_1$ příslušnými operacemi verifikována. Pro otázku (?) $(S_i) [f(S_1, S_2, \dots, S_n)]$ je podstatné to, že rozhodnutí, tj. například $\vdash S_i$ nebo $\vdash \sim S_i$ (nebo případně tvrzení některé z vět třídy S_1, S_2, \dots, S_n) se opírá o pravdivost věty S_0 (například věty: „Vědec X. Y. zjistil v čase t za časových a prostorových podmínek c , že objekt a_1 má vlastnost P_1 “), která není zahrnuta v třídě vět S_1, S_2, \dots, S_n . V případě empirické verifikace je věta nebo třída vět S_0 vyjádřením výsledků pozorování, měření nebo experimentu, které rozhodují o odpovědi na danou otázku a jsou tak s to verifikovat nebo falsifikovat větu, která tvoří bázi otázky.

(b) Jestliže v otázce (?) $S_i[f(S_1, S_2, \dots, S_n)]$ má S_i podobu universální věty a vyjadřuje tudíž určitou hypotézu nebo vědecký zákon, nemluvíme zpravidla o verifikaci, nejsme-li s to beze zbytku projít všechny možné instance toho universa, k němuž se S_i vztahuje. V tomto případě mluvíme o *potvrzení* hypotézy dostupnou evidencí v určitém stupni, který je případně možno vyjádřit kvantitativním, tj. matematicko-statistickým způsobem nebo prostředky pravděpodobnostní logiky.**

Jestliže v uvedené otázce má S_i podobu universální věty $(\forall x) Px$, při čemž x je prvkem třídy X a je možno projít všechny instance třídy X , pak možné odpovědi

* Podrobnější rozbor otázek tohoto druhu podává J. Giedymin [5].

** Takovými prostředky jsou například Carnapovy c -funkce [3], které jsou chápány jako funkce potvrzení c hypotézy h evidencí e ve stupni r , tj. $c(h, e) = r$. Je ovšem třeba dodat, že sémantické zdůvodnění c -funkcí se opírá o metodu popisu stavu, která může být aplikovatelná jen v případě velice přísně chápaného finitismu. Těmto omezením je možno se vyhnout, jsou-li zavedeny jiné prostředky pravděpodobnostní nebo indukční logiky, například tzv. stupeň věřitelnosti apod.

304 mohou mít tuto podobu:

$$\begin{aligned} & \vdash (\forall x) Px, \\ & \vdash (\forall x) \sim Px, \\ & \vdash (\exists x) Px, \\ & \vdash (\exists x) \sim Px. \end{aligned}$$

Poslední dvě z uvedených odpovědí lze vyslovit i tehdy, bylo-li možno projít jen některé instance třídy X .

Mnohem komplikovanější situace vzniká, jestliže v uvedené otázce má S_i podobu universální věty $(\forall x)(Px \rightarrow Qx)$. Tato věta bývá také interpretována jako materiální implikace. V takovém případě známé vlastnosti materiální implikace vytvářejí obtíže známé pod názvem paradoxy implikace, jestliže třída $(\hat{x})Px$ je prázdná. Otázku, kde S_i má uvedenou podobu, lze tedy smysluplně klást za předpokladu, že třída $(\hat{x})Px$ je neprázdná a že $(\hat{x})Px \subset (\hat{x})Qx$.

(c) Otázka „zda“ se v empirických nebo experimentálních vědách vyskytuje často v takové problémové situaci, v níž je nutno rozhodnout, zda přijmeme nebo odmítneme jednu z protichůdných hypotéz. To znamená, že hledáme evidenci, která je s to verifikovat nebo falzifikovat jednu z dvou protichůdných hypotéz. V literatuře se v této souvislosti uvádějí tradiční příklady z dějin vědy, například heliocentrická nebo geocentrická koncepte, různé protichůdné hypotézy o povaze elektřiny, o povaze světla pod. Nebudeme v této souvislosti rozebírat jednotlivé příklady, poukážeme však na dvě v zásadě odlišné podoby otázky „zda“ v uvedené problémové situaci:

Nechť S_i v otázce (?) $(S_i) [f(S_1, S_2, \dots, S_n)]$ má podobu $S_j \vee S_k$, při čemž S_j a S_k jsou dvě odlišné hypotézy. Nechť věty S_0 a S_p jsou možné evidence, tj. výsledky pozorování, měření nebo experimentu, které mohou verifikovat nebo alespoň ve vysokém stupni potvrdit obě hypotézy tak, že platí

$$S_j \rightarrow S_0$$

a

$$S_k \rightarrow S_p$$

Taková problémová situace bývala tradičně charakterizována jakožto experimentum crucis. Je ovšem zřejmé, že zde záježí na vztahu obou hypotéz. Je možno odlišit dva případy:

V prvním případě má S_i podobu $S_j \vee S_k$, avšak současně víme, že obě hypotézy jsou neslučitelné. To znamená, že $(S_j \vee S_k) \cdot (S_j | S_k)$. Jde například o vztah geocentrické a heliocentrické koncepte v astronomii. Řešení otázky (?) $(S_i) [f(S_1, S_2, \dots, S_n)]$ pak může postupovat například takto:

$$\vdash (S_j \vee S_k) \cdot (S_j | S_k)$$

(toto je ovšem nezbytné prokázat)

$$\vdash S_j \rightarrow S_o,$$

$$\vdash S_k \rightarrow S_p,$$

$$\vdash \sim S_p,$$

tedy $\vdash \sim S_k$, což za předpokladu, že je prokázáno první tvrzení v tomto postupu, opravňuje k přijetí hypotézy S_j . Tento postup, jak je zřejmé, se opírá o modus tollens, při němž jsou samozřejmě myslitelné i jiné postupy. Je třeba zdůraznit, že při postupech tohoto druhu je třeba prokázat nejen přípustnost zvoleného inferenčního postupu (kterým může být odlišný od toho postupu, který byl uveden jako příklad), ale zejména neslučitelnost obou hypotéz.

V druhém případě má S_i podobu $S_j \vee S_k$, avšak současně nelze prokázat $S_j \mid S_k$. Jinak řečeno, obě hypotézy nemusí být neslučitelné, takže potvrzení nebo úplná verifikace jedné z nich není důležitým vyvrácením nebo úplnou falzifikací druhé. Proto například skutečnost, že dosud dostupná evidence nás opravňuje k přijetí jedné z hypotéz, neopravňuje nás k plnému zavržení druhé z nich. Z dějin vědeckého myšlení je známa řada případů této druhé podoby uvedené problémové situace. Je možno například uvést tzv. emisní či korpuskulární teorii světla a vlnovou teorii světla. Je známo, že pro obě koncepce bylo možno nalézt jisté empirické a experimentální potvrzení a že nebylo možno prokázat neslučitelnost obou koncepcí.

3. OTÁZKY „KTERÝ“

Přejdeme nyní k rozboru druhého druhu otázek, tj. otázek „který“. D. Harrah [7, str. 32] poukázal na to, že u otázek „zda“ jde o rozhodování na základě malého počtu nebo alespoň konečného počtu alternativ. (V nejjednodušším případě jsou to dvě alternativy, tedy „ano, ...“, „ne, ...“, tj. $\vdash S_i$ nebo $\vdash \sim S_i$). Proti tomu u otázek „který“ jde o nekonečný nebo relativně veliký počet alternativ. Proto také otázky prvního druhu nazývá „multiple-choice questions“, otázky druhého druhu „fill in the blank questions“. Soudíme, že takové rozlišení postihuje sice některé psychologické aspekty obou druhů otázek, že však nevystihuje některé podstatné rysy otázek „který“. Tyto podstatné rysy jsou spjaty se zvláštní úlohou proměnných v otázkách „který“.

Úloha proměnných při logické a sémantické analýze otázek „který“ je patrna z rozboru těchto příkladů: Je-li predikát P_1 „největší město v Československu“, pak otázka „Které (město) je největší město v Československu?“ v podstatě požaduje rozhodnutí o tom individuu, které splňuje funkce P_1x . Ptáme-li se „Kdo (tj. který spisovatel) je autorem dramatu RUR“, opět požadujeme, aby bylo rozhodnuto, které individuum splňuje funkci P_2x (tj. „...“ je autorem dramatu RUR“. Je přirozené, že odpověď může být P_2a_1 (kde a_1 je Karel Čapek) nebo $(\lambda x)P_2x$, kde (λx) je operátor individuálního popisu.

Otázky tohoto druhu by bylo možno formálně zapsat takto (při čemž operátor otázky „který“ $(?x)$ by bylo možno interpretovat jako „které individuum splňuje ...?“):

$$(?x) P_i x .$$

Otázky tohoto druhu nazveme otázky „které individuum“.*

Bází otázek tohoto druhu je tudíž funkce $P_i x, y, z, \dots$, při čemž jde o to rozhodnout, která individua z předem vymezených tříd individuí splňují tuto funkci. Pokládám za nutné zdůraznit, že nevylučuji jako smysluplnou otázku takovou, která vede k odpovědi: „Žádné individuum nespĺňuje funkci ...“. Srovnejme například tyto dvě otázky:

- (1) Které město v Československu je větší než Plzeň?
- (2) Které město v Československu je větší než Praha?

Je zřejmé, že z množiny individuí „všechna města v Československu“ splňuje několik funkcí „... je větší než Plzeň“, zatím co žádné individuum z této množiny nespĺňuje funkci „... je větší než Praha“.

Je zřejmé, že ve všech uvedených případech otázky „které individuum“, jejíž nej-jednodušší případ jsme vyjádřili výrazem $(?x) P_i x$, se neoperuje pouze predikátem P_i , respektive třídou $(\hat{x}) P_i x$. Jde ve skutečnosti o rozhodnutí, která individua jistým způsobem vymezené třídy, tj. například $(\hat{x}) P_j x$, splňují funkci $P_i x$. Podobně jako v případě otázky „zda“ i zde vyslovení otázky „které individuum“ v problémové situaci předpokládá, že jsou (explicitě nebo pouze implicitě) fixovány jisté vztahy mezi predikáty P_i a P_j , respektive mezi třídami $(\hat{x}) P_i x$ a $(\hat{x}) P_j x$. Vztahy tohoto druhu je možno vyjádřit pomocí funkce $f(P_i, P_j)$. Nejjednodušší a nejčastější verzí této funkce je patrně inkluze tříd tvořených oběma predikáty, tj. $(\hat{x}) P_i x \subset (\hat{x}) P_j x$. Otázku „které individuum“ bychom proto ve formalizovaném zápise mohli vyjádřit takto:

$$(?x) P_i x [x \in (\hat{x}) P_j x, f(P_i, P_j)],$$

při čemž výraz v hranaté závorce fixuje ty informace, které jsou při vyslovení otázky „které individuum“ předpokládány.**

* Někteří autoři jako např. D. Harrah interpretují otázky „který“ pouze jako otázky „které individuum“. V dalším výkladu ukážeme, že taková interpretace je úzka, že totiž vedle podskupiny otázek „které individuum“ může existovat podskupina, kterou můžeme charakterizovat jakožto otázky „který predikát“.

** N. D. Belnap rozlišuje, podobně jako u otázek „zda“, tři podskupiny otázek „který“ (které v daném případě korespondují naší podskupině otázek „které individuum“): (a) „non-exclusive which-questions“, u nichž jde o to ukázat alespoň jeden nebo více prvků třídy $(\hat{x}) P_j x$, které splňují funkci $P_i x$; (b) „unique-alternative which-questions“, u nichž jde o to ukázat ten jediný prvek třídy $(\hat{x}) P_j x$, který splňuje funkci $P_i x$, přičemž všechny ostatní nespĺňují tuto funkci; (c) „complete list which-questions“, u nichž jde o to ukázat všechny prvky třídy $(\hat{x}) P_j x$, které splňují funkci $P_i x$. (Výklad Belnapovy klasifikace otázek „který“ byl přizpůsoben symbolice této práce.)

Vedle otázek „které individuum“ lze považovat za samostatnou podskupinu otázek „který“ otázky, které bychom mohli charakterizovat jako otázky „který predikát“. V dosavadní literatuře o logice otázky taková podskupina nebývá odlišována od otázek „které individuum“. Je pravda, že v přirozeném jazyce rozlišení predikátu a jeho argumentu nemusí být vždy jasné, takže otázky tohoto druhu je zpravidla možno převést na otázky „které individuum“. Z hlediska formalizovaného jazyka, jehož logickouází je predikátový kalkul, je však rozlišení dvou podskupin, tj. podskupiny otázek „které individuum“ a podskupiny „který predikát“, velice účelné. Neméně účelné je takové rozlišení z hlediska metodologické úlohy otázky. Z hlediska metodologie vědy je možno odlišit dva druhy problémových situací:

(1) Jsou známy určité vlastnosti, parametry apod. nebo případně tyto vlastnosti jsou přesně definovány a úkolem je zjistit, které objekty mají tyto vlastnosti. Častou variantou takové problémové situace je například hledání takových přírodních nebo syntetických látek, které mají předem požadované vlastnosti (pevnost, pružnost, vodivost, odolnost vůči vnějším vlivům atd.).

(2) Je znám určitý objekt a úkolem je zjistit, jaké vlastnosti má tento objekt. Cílem takového zjištění je obvykle možnost využití takových vlastností vzhledem k úlohám, které jsou s těmito vlastnostmi spjaty. Jinou variantou této problémové situace je identifikace daného objektu, jeho začlenění do určitých tříd apod.

Prvnímu druhu problémových situací odpovídá podskupina otázek „které individuum“. Druhému druhu problémových situací odpovídá podskupina otázek „který predikát“.

Prozkoumejme nyní jako příklad otázky „který predikát“ otázku: „Které vlastnosti má tato látka?“ Nejjednodušším formálním vyjádřením takové otázky je

$$(?P) Pa_1[P \in \mathcal{P}],$$

kde $(?P)$ je operátor otázky „který predikát“ a P predikátová proměnná. Je tedy třeba předpokládat třídu predikátů $\mathcal{P}(\mathcal{P} = \{P_1, P_2, \dots, P_n\})$. Nejjednodušší odpovědí je pak enumerace všech prvků třídy \mathcal{P} . Z hlediska metodologie vědy je možno odlišit tu situaci, kdy o přiřazení určité vlastnosti rozhodujeme na základě předem fixované třídy $\mathcal{P}(\mathcal{P} = \{P_1, P_2, \dots, P_n\})$, a tu situaci, kdy hledáme nové a dosud neznámé vlastnosti. V tomto druhém případě jde vlastně o konstituci v třídě \mathcal{P} , tj. o nalezení těch predikátů, o které by bylo možno rozšířit třídu \mathcal{P} . Problémy spjaté se situací prvního druhu souvisí s rozbořem identifikace. Problémy spjaté s druhým případem jsou spjaté s rozbořem konstituce a redukce.

Otázky „které individuum“ a „který predikát“ mají některé shodné rysy, které souvisí s konjunktivní povahou odpovědi. Při otázce „které individuum“ z dané třídy má uvedenou vlastnost, tj.:

$$(?x) P_i x[x \in (\hat{x}) P_j x, f(P_i, P_j)],$$

308 je účelné předpokládat, že třída $(\hat{x}) P_j x$ je konečnou neprázdnou třídou. * Jestliže $(\hat{x}) P_j x$ je třídou individuí a_1, a_2, \dots, a_n , pak odpověď na danou otázku předpokládá výběr těch prvků této třídy, které splňují funkci $P_i x$, a má tudíž charakter konjunkce:

$$P_i a_1 \cdot P_i a_2 \cdot \dots \cdot P_i a_n,$$

kteřá přirozeně vypouští všechny ty prvky, které funkci $P_i x$ nespĺňují. Analogicky také u otázky „který predikát“, tj. u otázky $(?P) P a_1 [P \in \mathcal{P}]$ je odpověď výběrem těch prvků třídy \mathcal{P} , které lze přiřadit individuu a_1 , tj.:

$$P_1 a_1 \cdot P_2 a_1 \cdot \dots \cdot P_n a_1$$

V souvislosti s takto naznačenou konjunktivní povahou odpovědi na otázky „který“ vznikají některé problémy spjaté s ontologickými závazky. Někdy se totiž uvádí (činí tak například N. D. Belnap [2]), že ze sémantického hlediska je zdůvodněna ta otázka, na kterou existuje alespoň jedna kladná odpověď. To znamená, že sémanticky je plně zdůvodněna taková otázka „které individuum“, tj. $(?x) P_i x [x \in (\hat{x}) P_j x, f(P_i, P_j)]$, je-li třída $(\hat{x}) P_i x$ neprázdnou třídou. Jinak řečeno,

$$(\exists y) (I x, y \cdot x \in (\hat{x}) P_i x).$$

Již jsme však zdůraznili, že nevyklučujeme jako smysluplnou takovou otázku „které individuum“, která vede k odpovědi „žádné individuum“ nespĺňuje funkci $P_i x$. Otázky jako „Který evropský stát má více obyvatel než SSSR?“, „Která látka má větší tvrdost než diamant?“ apod. jsou smysluplné otázky, na které následují odpovědi „žádný evropský stát . . .“, „žádná látka . . .“. Rozbor těchto a podobných otázek a jejich odpovědi ukazuje, že byly vysloveny otázky a ukázalo se, že třída $(\hat{x}) P_i x$ byla prázdná. Tato situace však nikterak nevstihuje všechny možné situace, které zde mohou nastat. Vcelku je zde účelné rozlišit tyto situace:

- (1) Třída $(\hat{x}) P_i x$ je L – prázdná třída.**
- (2) Třída $(\hat{x}) P_i x$ je F -prázdná, avšak nikoliv L -prázdná.
- (3) Třída $(\hat{x}) P_j x$ v otázce $(?x) P_i x [x \in (\hat{x}) P_j x, f(P_i, P_j)]$ je prázdná.

Prozkoumejme nyní zevrubněji rozdíl těchto tří uvedených situací. Dosud uvedené příklady otázek vlastně spadaly pouze do skupiny (1). Víme-li, že SSSR je co do počtu

* Takový předpoklad není plně v souladu s koncepcí D. Harraha, který vysloveně mluví o „nekoněčné, neurčité nebo relativní veliké množině množností“. [7, str. 32]. Jde-li o nekoněčnou třídu, nemůže být jakákoliv konečná odpověď — a jediné konečné odpovědi jsou reálné s hlediska úloh vědy — definitivní nebo plně uspokojující odpovědi. Při těch operacích, které jsou typické pro empirické a experimentální vědy, jsou nejčastější a nejdůležitější dva další případy, tj. neurčité nebo relativně veliké množství množností. T. Kubiňský [8] ukázal rozbořem důsledků Harrahovy koncepce logiky otázek „který“, že tato koncepce má konec konců finitistický charakter.

** Použitá interpretace pojmu L -prázdný se opírá o [4], včetně zavedení významových postulatů.

obyvatel největším evropským státem, že diamant je nejtvrdí látkou, tj. známe-li vše to, co je možno zahrnout do funkce $f(P_i, P_j)$, pak přirozeně záporná odpověď již plyne z této znalosti. (Obvykle také, je-li taková znalost již k dispozici, je zcela bezúčelné podobným způsobem otázku klást.) Z metodologického hlediska jsou významná ta zjištění, která vedou k prokazatelnému ověření toho, že třída $(\hat{x}) P_{i,x}$ je L-prázdná, při čemž tato skutečnost nemusí být na počátku zcela zřejmá. Z dějin vědy i ze současné vědecké činnosti je ostatně dobře známé, jak jsou významná a pro další orientaci cenná ta zjištění, která jsou analogická teoretické verifikaci tvrzení, že neexistuje žádné zařízení s vlastnostmi perpetua mobile.

Situaci, kdy třída $(\hat{x}) P_{i,x}$ je F-prázdná, můžeme demonstrovat na tomto příkladě: Ptáme se svých kolegů na pracovišti (jejich okruh je přesně vymezen), kdo v tomto roce strávil dovolenou u moře. Odpověď může být: „žádný...“, „někteří...“ i „všichni...“. Jestliže v případě (1) z důkladné sémantické analýzy predikátů P_i a P_j a s přihlédnutím k funkci $f(P_i, P_j)$ musí vyvstat to, že je logicky nebo s přihlédnutím k významu uvedených predikátů vyloučena existence byť i jediného prvku třídy $(\hat{x}) P_{i,x}$, pak v případě (2) taková existence vyloučena není. Při úlohách, které jsou typické pro empirické a experimentální vědy, jsou podmínky, které odpovídají situaci (2), velice časté. Při zjišťování toho, která antibiotika (z dané konečné třídy antibiotik) jsou účinná proti danému okruhu onemocnění, může se vyskytnout odpověď „žádná“, „některá“ i „všechna“. Situace, kdy třída $(\hat{x}) P_{i,x}$ je F-prázdná, vede z metodologického hlediska zpravidla k zajímavým a důležitým důsledkům: Zjistíme-li, že při otázce $(?x) P_{i,x}[x \in (\hat{x}) P_{j,x}, f(P_i, P_j)]$ je třída $(\hat{x}) P_{i,x}$ F-prázdná a je-li přitom žádoucí kladná odpověď, je to podnětem ke konstituci prvků třídy $(\hat{x}) P_{i,x}$. Jinak řečeno, takové zjištění vede k požadavku přechodu od třídy $(\hat{x}) P_{i,x}$ k třídě $(\hat{x}) P'_{i,x}$, při čemž $(\hat{x}) P_{j,x} \subset (\hat{x}) P'_{j,x}$. Uvedený požadavek konstituce lze velice dobře ukázat na příkladě otázky, která antibiotika (z dané konečné třídy antibiotik) jsou účinná proti danému okruhu onemocnění. Dojdeme-li k odpovědi, že žádná, pak je nezbytné hledat další antibiotika, která by byla účinná, tj. rozšířit původní třídu antibiotik.

Rozdíl situace (1) a (2) je pro další program vědecké činnosti metodologicky velice závažný: Dojdeme-li k závěru, že v otázce $(?x) P_{i,x}[x \in (\hat{x}) P_{j,x}, f(P_i, P_j)]$ je třída $(\hat{x}) P_{i,x}$ L-prázdná* (tj. že například nemůže existovat žádná látka s nižší teplotou než -273°C , že neexistuje technické zařízení s vlastnostmi perpetua mobile, že žádné těleso se nemůže pohybovat s větší rychlostí než je rychlost světla apod.), je pak třeba podstatně jinak orientovat další cesty poznání.** Negativní odpověď má zde tedy definitivní význam. Je-li třída $(\hat{x}) P_{i,x}$ jen F-prázdná, nemusí být negativní odpověď

* Je ovšem třeba připojit, že pojem „L-prázdný“ zde chápeme v Carnapově smyslu. Tento pojem se tedy opírá o sémantická pravidla, která zahrnují také významové postuláty.

**) Takový závěr je zpravidla výsledkem teoretické analýzy vyplývající z rozboru třídy $(\hat{x}) P_{i,x}$ a funkce $f(P_i, P_j)$, nikoliv jen výsledkem empirické činnosti, postupného zkoušení všech prvků třídy $(\hat{x}) P_{i,x}$ apod.

310 definitivní a zůstává zde možnost dalšího hledání nových prvků, tj. možnost přechodu k třídě $(\hat{x})P_jx$ tak, aby některý prvek třídy $(\hat{x})P_jx$ splňoval funkci P_ix .

Zcela odlišná je situace (3). Již z intuitivního hlediska je zřejmé, že ptát se, který prvek prázdné třídy má předem vymezenou vlastnost, nemá smysl. To platí především o aplikaci otázky

$$(?x) P_ix[x \in (\hat{x}) P_jx, (\hat{x}) P_jx = 0]$$

ve sféře empirických a experimentálních věd.

Při rozboru sémantického zdůvodnění otázky „který predikát“ je situace značně podobná sémantickému zdůvodnění otázky „zda“. Příkladem sémanticky nezdůvodněné otázky „zda“ je modifikace známého Russellova příkladu: „Je současný král Francie holohlavý?“* Zapišeme-li tuto otázku pomocí (?) P_1a_1 , pak podle Harrahovy koncepce by šlo o disjunktivní otázku $(P_1a_1 \cdot \sim P_2a_1) \vee (\sim P_1a_1 \cdot P_2a_1)$, kde predikát P_1 je „být holohlavý“, P_2 je „nebýt holohlavý“. (Opět je zřejmé, že $(\forall x)(P_1x \equiv \sim P_2x)$.) Podle naší koncepce, která používá znaku \vdash , by možnými odpověďmi na tuto otázku měly být buď $\vdash P_1a_1$ nebo $\vdash \sim P_1a_1$. Je ovšem evidentní, že nelze uvažovat o pravdivosti ani jediné z možných odpovědí proto, že v současné době neexistuje individuum, které bychom mohli označit jako „současný král Francie“. Aby tedy otázka (?) P_1a_1 měla smysl, musí být prokázáno, že**

$$(\exists x) [Ix, a_1 \cdot (P_1a_1 \vee \sim P_1a_1)].$$

Analogicky také platí, že otázka (?) P_1a_1 má smysl tehdy, jestliže

$$(\exists x) [Ix, a_1 \cdot (Pa_1 \vee \sim Pa_1)]$$

a jestliže obor proměnnosti predikátu P , tj. třída \mathcal{P} , není prázdnou třídou.***

Otázky „který“ (a to jak v podobě „které individuum“ tak také v podobě „který predikát“) mají význam pro řadu vědeckých procedur.

Již ze samotné povahy otázky $(?x) P_i[x \in (\hat{x}) P_jx, f(P_i, P_j)]$ je zřejmé, že zodpovězení této otázky předpokládá určitý rozklad třídy $(\hat{x}) P_jx$ a výběr těch prvků této třídy, které splňují funkci P_ix .

* Jak známo, B. Bussell uvádí tento příklad v souvislosti s výkladem své sémantické koncepce a nikoliv v souvislosti se sémantikou otázky, kterou si nijak nezabýval.

** Uvedený zápis je možno také modifikovat tím, že zavedeme predikát P_3 „být současným králem Francie“. Pak bude třeba prokázat, že

$$(\exists x) [P_3x \cdot Ix, a_1 \cdot (P_1a_1 \vee \sim P_1a_1)].$$

*** Je nutno zdůraznit, že uvedený rozbor sémantického zdůvodnění různých druhů otázek nevyčerpává celou šíři těch problémů, které jsou spjaty s tím, co se obvykle nazývá správné postavení otázky. To, zda je otázka správně postavena, závisí vedle okolností sémantické povahy také na okolnostech povahy logicko-syntaktické a okolnostech povahy pragmatické. Jestliže například $S_i \equiv S_j \vee \sim S_j$, je sotva účelné klást otázku „zda“, tj. (?) S_i . Podrobnější rozbor okolností pragmatické povahy, které způsobují, že otázka je nesprávně postavena, se již vymyká z možností této práce.

S problematikou výběru, optimalizace a ekonomizace způsobu výběru je možno se setkat u řady vědeckých úloh. Jde například o výběr vhodných a relevantních dat pro řešení dané úlohy z třídy dostupných dat, o výběr vědeckých informací (literatury, zpráv, dokumentace apod.), o výběr adekvátních empirických dat pro řešení dané úlohy aj. Ne vždy je třída objektů, z nichž je prováděn výběr, snadno dostupná a přehledná. Zpravidla je žádoucí provést výběr s ohledem na konečný rozsah prostředků tohoto výběru, s ohledem na meze rozlišitelnosti, konečnou lhůtu pro výběr apod. S tím souvisí minimalizace těch kroků, z nichž se výběr sestává, organizace výběru tak, aby byly jednotlivé prvky z dané třídy vybírány tak, aby byla respektována relevance těchto prvků aj.

Otázky „který“ jakož i racionalizace postupu odpovědi na tyto otázky se tedy vyskytují v takových procedurách, kde je potřebné prozkoumat prvky dané třídy z hlediska jistých předem vymezených cílů nebo kritérií. Jde například o diagnostické procedury, faktorovou analýzu, hledání vhodných látek s předem zadanými vlastnostmi, zjištění nebo objevení takových objektů, které jsou s to zajistit žádoucí účinky apod.

4. OTÁZKY „PROČ“

Přejdeme nyní k dalšímu druhu otázek, které nelze bez obtíží převést na otázky „zda“ nebo otázky „který“. Uvedeme nejdříve několik příkladů otázek tohoto druhu:

„Jak vysvětlit, že kovové předměty s rostoucí teplotou zvětšují svůj objem?“
 „Co je příčinou zvětšování objemu kovových předmětů při vyšší teplotě?“
 „Proč kovové předměty s rostoucí teplotou zvětšují svůj objem?“

Nazveme otázky tohoto druhu *otázky „proč“*. Aby bylo možno přesněji naznačit, v čem se otázky tohoto druhu liší od otázek „zda“ a otázek „který“, připomeňme si, co se vlatně rozhoduje při zodpovídání obou druhů otázek nebo, jinak řečeno, jaká nejistota se odstraňuje tím, že na vyslovenou otázku dáváme pravdivou odpověď.*

Ptáme-li se, „zda...“, tedy (?) (S_i), pak neurčitost tkví v tom, že je nejistá *pravdivostní hodnota* věty S_i , tj. té věty, která tvoří bázi otázky. Interpretujeme-li otázku „zda“ jakožto disjunktivní otázku, pak úkolem otázky je z disjunktivní třídy vět S_1, S_2, \dots, S_n stanovit ty její složky, které jsou pravdivé.

Otázka „který“ pak týž problém, tj. rozhodnutí o pravdivosti, posunuje do obecnější polohy: jde o rozhodnutí o *splňování*. Tento rozdíl je mimo jiné dán také tím, že v otázce „který“ jsou předpokládány proměnné.

* Z informačního hlediska je vyslovení otázky — pomineme-li formulace, které v přirozeném jazyce mají pouze zevní podobu otázky a de facto otázkou nejsou, například proto, že zahrnují i odpovědi, že jsou jen jinou podobou afirmace apod. — vždy produktem jisté neurčitosti. Proto také pravdivá odpověď na správně postavenou otázku představuje snížení této neurčitosti, ať již přitom jde o otázky a odpovědi v dialogu dvou nebo více osob nebo, což je typičtější pro funkci otázky ve vědecké metodologii, o otázky a odpovědi, které vznikají při řešení vědeckých úloh.

Charakteristickým rysem otázky „proč“ (bez ohledu na to, zda se slovo „proč“ ve formulaci otázky explicitně vyskytuje), je skutečnost, že větná báze otázky „proč“ je sama o sobě pravdivou větou. Rozebereme-li z tohoto hlediska všechny tři uvedené varianty otázky „proč“, pak jejich větnou bází je: „kovové předměty se při vyšší teplotě roztahují“. Otázka „proč“ není vyslovena proto, aby rozhodla o pravdivostní hodnotě této věty; její pravdivost je nepochybná. Jde však o to zjistit, čím lze zdůvodnit tuto pravdivost.

Zavedeme-li také pro otázku „proč“ zvláštní operátor otázky, můžeme použít znaku $(? \vdash)$, abychom tak naznačili, že nepochybujeme o pravdivosti věty, která jeází otázky „proč“. Je-li věta S_i touto bází, pak otázku „proč“ vyjádříme takto:

$$(? \vdash) (\vdash S_i) .$$

Otázka „proč“ je typickou otázkou, která *požaduje vysvětlení*. Lze tedy říci, že *vysvětlení je procedura, která vede k stanovení mimologického opodstatnění dané sémantické charakteristiky věty*. Opodstatnění toho, že věta S_i je pravdivá je třeba hledat v jiných větech a ve vztazích těchto jiných vět a věty S_i . Úkol vysvětlit a tudíž zodpovědět otázku „proč“ tkví tedy v dvojím:

(1) stanovit jiné věty, o něž lze opřít opodstatnění dané sémantické charakteristiky (pravdivosti) vyslovené věty;

(2) stanovit ty vztahy či procedury, které umožňují na základě vět uvedených sub (1) prokázat danou sémantickou charakteristiku vyslovené věty. (Jak uvidíme dále, tyto vztahy obvykle chápeme jakožto vztahy logické odvoditelnosti.)

Uvedené dvě komponenty při zodpovídání otázky „proč“ lze dobře demonstrovat na tomto triviálně jednoduchém příkladě:

„Proč je dnes bláto?“ $(? \vdash) (\vdash S_i)$
 „Protože dnes pršelo“ $\vdash S_j$ a
 protože „kdykoliv prší, je bláto“ $\vdash (S_j \rightarrow S_i)$.

Z uvedeného příkladu je zřejmo, že věta S_i je vlastně závěrem inferenčního postupu, který známe jakožto modus ponens. Na otázku $(? \vdash) (\vdash S_i)$ tedy odpovídáme: $\vdash S_j$, $\vdash (S_j \rightarrow S_i)$.

Tento postup lze vyjádřit také obecně: Zavedeme znak $\text{Inf} [- - - , \dots]$, který označuje to, že výrazy ... lze odvodit z výrazů - - -. Zodpovědět otázku $(? \vdash) (\vdash S_i)$ znamená nalézt takovou (konečnou) třídu vět (S_j, S_k, \dots, S_n) , aby $\text{Inf} [(S_j, S_k, \dots, S_n), S_i]$.

Při rozboru způsobu a forem, v nichž je zodpovídána otázka „proč“, narazíme na řadu odlišných situací. Uvedeme nejdůležitější z těchto situací:

Nejběžnější situací, v níž zodpovídáme otázku $(? \vdash) (\vdash S_i)$ nebo případně otázku $(? \vdash) (\vdash P_1 a_1)$ je ta situace, v níž inferenční procedura $\text{Inf} [- - - , \dots]$ je předpokládána jakožto předem daná. Jde zejména o různé podoby deduktivní inference. Uvedme jakožto příklady této situace dvě otázky, v níž v prvním případě (a) se

jakožto inferenční pravidlo předpokládá modus ponens (pravidlo odloučení), v druhém případě (b) pravidlo substituce:

(a) Otázka: $(? \vdash) (\vdash S_i)$.

Odpověď

$$\vdash S_j, S_k, \dots, S_n \quad \text{a} \quad \vdash (\{S_j, S_k, \dots, S_n\} \rightarrow S_i).$$

Do této skupiny otázek spadá uvedená otázka „Proč je dnes bláto?“ jakož i řada otázek, které jsou obvykle navozeny výrazy: „co je příčinou“, „co způsobilo“ apod. Třidu vět $\{S_j, S_k, \dots, S_n\}$ obvykle chápeme jakožto konjunktivní třídu. Pak okolnosti vyjádřené jednotlivými větami $\{S_j, S_k, \dots, S_n\}$ považujeme za nutné podmínky, bez nichž nelze vysvětlit výskyt jevů vyjádřených větou S_i .

(b) Otázka: $(? \vdash) (\vdash P_1 a_1)$.

Odpověď:

$$\vdash (\forall x) (P_2 x \rightarrow P_1 x) \quad \text{a} \quad \vdash a_1 \in (\hat{x}) P_2 x.$$

Příkladem takové otázky může být: Proč dřevo (a_1) plave na vodě (P_1)? „Protože pro všechny látky platí, že mají-li specifickou váhu menší než 1 (P_2), plavou na vodě“ a „protože dřevo je látkou s menší specifickou vahou než 1“.

Srovnáme-li oba uvedené příklady, v nichž se odpověď na otázku „proč“ opírala o předem dané nebo předpokládané inferenční pravidlo, vidíme, že v obou případech jde o to vysvětlit určitý jev (vyjádřený větou S_i) nebo určitou vlastnost (vyjádřenou predikátem P_1) jinými jevy nebo jinými, od dané vlastnosti odlišnými vlastnostmi. V jazyce nelze však vyloučit ani ty případy, kdy odpověď na otázku „proč“ prostě opakuje to, co bylo obsaženo v otázce nebo kdy vlastnost, která má být vysvětlena, je vysvětlována vlastností, která je s první vlastností synonymní (tj. oba predikáty jsou L-ekvivalentní). To lze formálně zapsat takto:

$$(? \vdash) (\vdash P_1 a_1),$$

$$\vdash P'_1 a_1 \quad \text{a} \quad \vdash (\forall x) (P'_1 x \equiv P_1 x).$$

Takové zodpovězení otázky „proč“ představuje pouze verbální vysvětlení, které sice z hlediska tazatele může přinést jisté uspokojení (zejména potud, pokud mu není známo $(\forall x) (P_1 x \equiv P'_1 x)$), které však nelze považovat za vyhovující z hlediska vědecké metodologie.

Mnohem náročnější úlohu představuje zodpovězení otázky „proč“, není-li předem známa inferenční procedura $\text{Inf} [- - - , \dots]$. Tato situace je typická pro to, co nazýváme vědeckým vysvětlením. Přitom vysvětlení samotné může použít jak deduktivní inferenci (analogické situaci (a) nebo (b)), tak také induktivní inferenci. Pokud jde o induktivní inferenci, zodpovězení otázky $(? \vdash) (\vdash S_i)$ předpokládá, že vedle S_{i_1} je třeba prokázat $S_{i_2}, S_{i_3}, \dots, S_{i_n}$, aby bylo možno induktivní inferenci opřít o prove-

314 denou statistickou generalizaci, o prozkoumání všech podobných nebo analogických situací, o zjištění jistých stochastických závislostí apod.

* * *

Shrneme-li nyní dosavadní výsledky sémantického rozboru otázky, můžeme říci, že z hlediska potřeb vědecké metodologie je účelné rozlišovat tři druhy otázek: otázky „zda“, otázky „který“ a otázky „proč“*. Charakteristickým rysem všech těchto tří druhů otázek je to, že vyslovení otázky je výrazem jisté neurčitosti, při čemž pravdivá odpověď na otázku má za cíl snížení této neurčitosti. U všech tří druhů otázek je dále účelné rozlišit to, co jsme charakterisovali jakožto bazi otázky. Naše nejdůležitější výsledky sémantické analýzy uvedených tří druhů otázek je pak možno schématicky vyjádřit v tabulce která také naznačuje nejdůležitější rozdíly těchto druhů.

otázka	$(?) (S_i) [f(S_1, S_2, \dots, S_n)]$	$(?x) P_i x [x \in (\hat{x}) P_j x, f(P_i, P_j)]$, resp. $(?P) Pa_1 [P \in \mathcal{P}]$	$(? \vdash) (\vdash S_i)$
báze otázky	S_i , případně (S_1, S_2, \dots, S_n) – věta	$P_i x$, resp. Pa_1 – větná funkce	$\vdash S_i$ – aserce
neurčitost	neurčitost v rozhodnutí o pravdivostní hodnotě S_i , případně jiných prvků třídy $(S_1, S_2 \dots S_n)$	neurčitost v splňování prvkem třídy $(\hat{x}) P_j x$ funkce $P_i x$, resp. v splňování prvkem třídy \mathcal{P} funkce Pa_1	neurčitost v mimologickém zdůvodnění, že $\vdash S_i$
odpověď	rozhodnutí o pravdivostní hodnotě S_i , tj. $\vdash S_i$ nebo $\vdash \sim S_i$; případně výběr pravdivých prvků třídy (S_1, S_2, \dots, S_n)	rozhodnutí o prvku (případně více prvcích, všech prvcích, žádném prvku), který splňuje $P_i x$, resp. Pa_1	zdůvodnění $\vdash S_i$ pomocí $\text{Inf} [\text{---}, S_i]$ a ---

* Toto rozlišení je založeno na akcentování některých stránek logicko-sémantického a metodologického přístupu k problematice otázky. Proto také toto rozlišení patrně není s to vyčerpat všechny jemnosti a odstíny jednotlivých druhů otázek v přirozeném jazyce a v běžném uplatnění otázek v dialogu nebo v konverzaci. Ptáme-li se například přítele: „Co tě přimělo, že jsi se rozhodl ...?“, pak tato otázka může být interpretována jako otázka „který“, například: „Který podnět (z množiny možných podnětů) tě přivedl, že jsi se rozhodl ...?“. Jestliže větnou komponentu „rozhodl jsi se ...“ pokládáme za nepochybně pravdivou, například proto, že k rozhodnutí již došlo a že zvolené rozhodnutí bylo možno ověřit, pak je stejně dobře interpretovat uvedenou otázku jako otázku „proč“, tedy jako otázku: „Proč jsi se rozhodl ...?“ Uvedené otázky je ovšem možno chápat jako příklady narrativních otázek ve smyslu [5].

Z naznačené tabulky je zřejmé, že u tří uvedených druhů otázek neurčitost, která vede k formulaci otázky a která je pak pravdivou odpovědí odstraňována nebo alespoň zčásti odstraňována, tkví – ve shodě s tím, co je báží otázky – v odlišných stránkách: v neurčitosti pravdivostní hodnoty věty, která je báží otázky „zda“, v neurčitosti splňování funkce, která je báží otázky „který“ a v neurčitosti mimo-logického zdůvodnění aserce, která je báží otázky „proč“.

Autor děkuje prof. Dr. Otakaru Zichovi DrSc a prof. Dr. Karlu Berkovi CSc. za cenné podněty a připomínky k textu této práce.

(Došlo dne 17. ledna 1968.)

LITERATURA

- [1] Åqvist Lennart: A New Approach to the Logical Theory of Interrogatives. Uppsala 1965.
- [2] Belnap N. D.: An Analysis of Questions. Preliminary Report. Technical Memorandum Series, 1963.
- [3] Carnap Rudolf: Logical Foundations of Probability. Univ. of Chicago Press, Chicago 1950.
- [4] Carnap Rudolf: Meaning and Necessity. Univ. of Chicago Press, 2nd ed., Chicago 1956.
- [5] Giedymin Jerzy: Problemy. Założania. Rozstrzygnięcia. Studia nad logicznymi podstawami nauk społecznych. Poznań 1964.
- [6] Harrah David: A Logic of Questions and Answers, Philosophy of Science 28 (1961), 40–46.
- [7] Harrah David: Communication: A Logical Model. Publ. by M. I. T. Press, Cambridge, Mass. 1963.
- [8] Kubiński T.: An Essay in Logic of Questions. Atti del XII. Congresso Inter. di Filosofia (Venezia 1958), vol. 5, 315–322.
- [9] Kubiński T.: Przegląd niektórych zagadnień logiki pytań. Studia logica XVIII., Warszawa—Poznań 1966.
- [10] Quine Willard van Orman: Notes on Existence and Necessity, Journal of Philosophy XL (1934), 113–123. (Repr. In: Linsky (ed.): Semantics and the Philosophy of Language. Urbana 1952.)
- [11] Quine Willard van Orman: Logic and the Reification of Universals, In: From a Logical Point of View. Harvard Univ. Press, 1953.
- [12] Quine Willard van Orman: On What there is. In: From a Logical Point of View. Harvard Univ. Press, 1953.
- [13] Quine Willard van Orman: Word and Object. Harvard Univ. Press, 1960.
- [14] Simmons Robert F.: Answering English Questions by Computer. In: Manfred Kochen (ed.): The Growth of Knowledge. John Wiley, New York 1967.
- [15] Tondl Ladislav: Problémy sémantiky. Academia, Praha 1966.

Semantics of the Question in the Problem-Solving Situation

LADISLAV TONDL

A problem-solving situation is, as a rule, expressed by means of expressions of two kinds: statements and questions. This is also why statements and questions may be regarded as the two fundamental components of a problem-solving situation.

The author presents a formalization of fundamental kinds of questions in connection with problem-solving situations. Such formalization presupposes the introduction of three most relevant operators of questions: (?) for "whether" questions, (?x) for "which" questions, and (? ⊢) for "why" questions. For a semantical analysis of a question it is necessary to distinguish the basis of the question, the determination of what the uncertainty consists in, and the true answer, which signifies the removal of the uncertainty.

The author bases his work on the results achieved by Harrah, Belnap, Kubiński and others, as well as on his own results presented in the "Problems of the Semantics". He analyses the following most relevant kinds of questions:

- (1) the "whether" questions, the essence of which is

$$(?) (S_i) [f(S_1, S_2, \dots, S_m)] \quad (1 \leq i \leq n);$$

- (2) the "which" questions:

$$(? x) P_i x [x \in (x) P_j x, f(P_i, P_j)];$$

- (3) the "why" questions:

$$(? \vdash) (\vdash S_i).$$

The expressions in square brackets express the statement components of a problem-solving situation.

Kind (1) is of importance to the procedures of verification, falsification, confirmation, experimentum crucis, and so forth.

Kind (2) is related to the procedures of rational selection, optimization, economization and minimization of the selection, constitution, reduction, diagnosis, etc.

Kind (3) is linked with procedures of scientific explanation.

The "why" question is a typical question which *requires* an explanation. Therefore, we may say that the explanation is a *procedure which leads to a determination of an extralogical justification of the given semantical property of a sentence*. The justification of the truth of the S_i sentence must be sought in other sentences, and in the

relationship between those other sentences and the S_i sentence. The task of explaining and hence answering a “why” question is therefore twofold:

317

(1) to establish other sentences which can serve as a basis for the justification of the given semantical property (truthfulness) of the enunciated sentence;

(2) to establish those relationship or procedures that will enable us to prove, on the basis of the sentences mentioned sub (1), the given semantical property of the enunciated sentence.

Prof. Dr. Ladislav Tondl, DrSc., Kabinet teorie a metodologie vědy ČSAV, Jilská 1, Praha 1.