

LUBOMÍR VAŠINA — MARTIN SOBOTKA

## ZNAKOVÁ INFORMACE A PSYCHOLOGIE PAMĚTI A UČENÍ V NOVÉM PARADIGMATU OBJASŇUJÍCÍM VZTAH MOZKU A PSYCHIKY

Při vzniku lidské psychiky, při vzniku a rozvoji osobnosti hraje rozhodující úlohu specifická forma informace, která má podobu znaku. A proto pro pochopení podstaty našeho bytí, pro pochopení smyslu života je nezbytně nutné pochopit podstatu této formy informace, pochopit podstatu kódu života a pochopit i zákonitosti, které se uplatňují při přenosu této formy informace mezi mozkiem jako hmotným artefaktem a psychikou, která představuje nehmotný svět. Jde v některých směrech o překonání ostroty hranic při rozlišování energie a informace, energie a hmoty, hmoty a vědomí.

Stávající paradigmaty, modely a teorie nevneseš příliš jasno do problematiky vztahu mozku a psychiky. Stále ještě nevíme, co je to v podstatě osobnost, jakým způsobem se v ní uplatňuje integrační funkce Ega a sebekoncepce, jaký je smysl existence tak složité formy života, kterou představuje člověk. Odpověď nám nemůže dát ani evoluční biologie, protože evoluce nemá program a příroda neměla za cíl vznik člověka. Člověk vstoupil „tiše a nenápadně“. A stačí vůbec pro objasnění výše uvedeného, že osobnost je dynamický systém, který je otevřený a současně uzavřený? Samozřejmě nestačí, protože člověk není jen „něco“, co funguje na bázi servomechanismu. A stávajících teorií či modelů osobnosti může být deset či patnáct, přesto jsou stále stejně vzdáleny od reálné osobnosti, tak jako první z nich. Příliš rychle pokračoval myšlenkový experiment při vyvozování teorií z modelů osobnosti. Tak se stalo, že nikoliv reálné vztahy, ale modelové vztahy k osobnosti byly a jsou těmi premisami, z nichž potom vyrůstají i logicky správně koncipované teorie. Ovšem skutečný člověk je od nich příliš daleko. A mnohdy se zdá, že o něho v těchto teoriích ani nejde.

Má potom cenu vylepšovat stará paradigmaty? Hledejme raději nové cesty v uvažování o lidské psychice, o osobnosti, o mozku a jeho funkcích. Samozřejmě to neznamená vulgární negaci všeho předešlého. Je nutno mít na mysli, že stávající modely a teorie mají své možnosti a meze použitelnosti. Jinak bychom na tom byli jako jeden ze slavných fyziků, který nejprve kvůli Einsteinově teorii relativity zavrhl Newtonovu mechaniku, aby

posléze při pobytu na horách, kde si budoval horskou chatku, unešen krásou okolí „děkoval“ za existenci trojrozměrného hmotného světa a za řád a harmonii v něm.

Ptejme se tedy, co je to psychika, co je to osobnost, co je to vědomí. Například pochybnosti o tom, že vědomí je pouhým produktem mozku, měl již J. C. Eccles (1953), nebo později W. Penfield ve své práci *The Mystery of the Mind* (1976). Problém je v tom, že si vlastně nejsme schopni pregnantně definovat ten jev, který považujeme za vědomí, a ani nemáme přesná kritéria pro tuto definici. Vědomí je složitý jev, který se generuje v psychickém poli po vstupu specifické formy informace, mající podobu znaku. Neznamená to ovšem, že se vědomí nutně „vyčerpává“ znakovou formou. Ale zvláštní je, že po opuštění zobecněného, zprostředkovaného pojmového světa se již uvažuje o mimořádných stavech vědomí, o mimosmyslovém poznání, ať již je to cestou intuice, meditace apod.

Vědomí se jistě nedá jednoduše vysvětlit pomocí objasnění mechanismu ARAS a nespecifického difúzního talamického systému. Tím můžeme vysvětlit, co je to bdělost, ale nikoliv co je to vědomí a sebeuvědomování. Sebeuvědomování znamená mj. překročit rozdíl mezi Egem a prvky reality. Mohu se vnímat jako sám sebe, nebo s odstupem, nebo se přenést do budoucna, uvažovat o sobě jako „o někom jiném“ atd. Jsem vlastně na rozhraní dvou světů. Na jedné straně je to svět hmotných objektů, svět jevů vázaných na hmotné nosiče, trojrozměrný svět, kde platí přírodní zákony, svět klasické fyziky a mechaniky. Tento svět nejenže konstituuje lidský mozek, jakožto trojrozměrný biologický prostor pro psychické jevy, ale tímto mozkiem současně prostupuje v podobě neurofyziologických, biochemických a bioelektrických jevů.

Na straně druhé je to svět psychických jevů. Svět nehmotný, kde neplatí pouze lineární kauzalita a neměnný exaktní časový parametr. Je to svět přesahující trojrozměrné omezení světa hmotného. Je to svět permanentního toku energie a informace, které mají jinou formu, než je tomu na úrovni biologického prostoru-lidského mozku. Svět psychiky v té své části, na kterou usuzujeme na základě intuice, analogie se svými prožitky a řady zkušeností vyplývající ze schopnosti vcítit se do psychického světa druhého člověka, je tvořen složitými konfiguracemi interakcí mezi informacemi, přičemž tyto interakce jsou zprostředkovány opět informacemi. Problém spočívá v tom, jak chápat nosič informace ve světě psychiky. V biologickém světě je to celkem dobře zpracovaný problém, který vyústil v pregnantní popis materiálních nosičů až po „translátory“, kde informace přechází do světa nehmotného, do světa psychických jevů. Přitom i zde příslušná informace vstupuje do různých vztahů a souvislostí a v případě nutnosti se opět vrací ke svému hmotnému nosiči (například v podobě kódované informace pro „spuštění“ určitého vzorce motorického chování).

Energie a informace jsou ve světě psychických jevů vlastně dvě tváře téže entity. Snad by bylo lepší hovořit o „energoinformaci“, což by odpovídalo tomu faktu, že toto dění se v tomto případě odehrává v prostoru, který nemá trojrozměrné omezení. Jestliže zde totiž chceme „uchopit“ informaci, „bereme“ již určitou formu energie a naopak. Je to dáno mj. tím, že vlastně nemáme možnost sledovat vlastní děj, ale až jeho důsledek.

Je to úžasná hra protikladů v prostoročasu (snad lze nalézt analogii ve vztahu částice a vlny v kvantovém poli).

A jsme zase u specifické formy informace, která vlastně toto všechno způsobila — slova, které vždy znovu u každého z nás napomáhá konstituování osobnosti, neboť osobností se nerodíme. Slovo pomohlo překonat bariéru biopsychického, vedlo k rozvinutí nového, umělého prostředí psychosociálního a sociokulturního a rovněž umožňuje člověku v něm se pohybovat. Slovo při přechodu ze světa hmotného opouští svůj hmotný nosič a při návratu ze světa nehmotného se zase ke svému hmotnému nosiči vrací. Na druhé straně to s sebou přináší i určitá omezení. Uzavření v pojmech, ve zprostředkovaném a zobecněném světě, využíváme svůj mozkový potenciál jen zhruba z jedné čtvrtiny. A lze vůbec sdělit relevantní informaci psychice přímo a stejnou cestou získat odpověď? Bez neurofyzilogické a slovně logické bariéry? Je tou cestou mimosmyslového poznávání, intuice, meditace?

Na jednoho a téhož člověka se můžeme „podívat“ v různých rovinách, a to od biopsychosociální až po rovinu kvantového pole (subatomární rovina) a stále to bude jeden a týž člověk. A kvantové pole je nositelem vzájemných interakcí vlna versus částice a současně je jimi i tvořeno. Částice jsou spíše procesy než objekty a vlny jsou kmitavé obrazce v prostoročasu. A člověk z tohoto úhlu pohledu představuje specifickou konfiguraci interakcí. Na této rovině se nejlépe chápe „nehmotnost hmoty“, vztah mezi neurofyzilogickými a psychickými jevy, vztah mezi mozkiem a psychikou, jednota všech věcí a jevů.

A slovo vstupuje do specifické konfigurace interakcí, do psychického voluminálního pole a zde se transformuje do určité části konfigurací označované jako sémantické voluminální pole. I když slovo (zde transformované do podoby energoinformace) vnáší do dění řád, je nutno počítat i s principem neurčitosti. Nelze totiž předem určit směr průběhu všech interakcí které si vlastně prostor vždy aktuálně konturují (utvářejí). Podstatné je, že v každém dílčím směru interakcí je současně uložena, nebo spíše obsažena informace o globálním stavu celé aktuální konfigurace. Dění v konfiguraci je rozhodující měrou ovlivňováno úsekem relativně stabilních interakcí, které jsme si označili jako osobnostní voluminální pole. (Blíže viz Vašina, L., 1982, 1993.)

Psychické pole, v něm rozprostraněné sémantické pole a osobnostní pole. Lze si je představit jako na sebe navrstvený, určitým způsobem amorfní a přesto prostorový tvar. Podstatu všech výše uvedených voluminálních polí tvoří síť interakcí, které mohou vzájemně sebou „prostupovat“ v místě svých uzlů, a tak se ovlivňovat, aniž by ztratily svoji identitu.

Domníváme se, že jedním z klíčů k pochopení výše uvedeného je paměť a učení. Paměť umožňuje kumulaci informace, a to je předpokladem pro získávání zkušeností v procesu učení. A učení v obecném smyslu slova je adaptace. Proces učení úzce souvisí s procesem maturace. Vzájemně se ovlivňují, a to je jedním z konkrétních vyjádření jednoty v protikladech světa hmotného a světa nehmotného, čili mozku a psychiky.

Neuropsychologie má značné problémy s objasněním toho, co je nosičem informace v lidské paměti a kde je vlastně informace například třicet let

v mozku uložena. Existuje řada teorií, které se pokoušejí objasnit podstatu lidské paměti (viz Trojan et al. 1988):

1. reverberační teorie,
2. tzv. funkční teorie,
3. neurogliální teorie,
4. teorie strukturních synaptických změn,
5. molekulární teorie paměti,
6. teorie plastických specifických drah.

Všechny uvedené teorie se usilují vysvětlit podstatu informační sítě v lidském mozku.

U člověka v bdělém stavu se z množství na něj působících informací ( $10^9$  bitů/s) dostává do vědomí  $10^2$  bitů/s, z čehož si krátkodobě může zapamatovat až  $10^0$  bitů/s. Průměrné množství neuronů se odhaduje asi na  $10^{10}$ . Množství synapsí se odhaduje asi na  $10^{14}$ . Přijmeme-li hypotézu, která říká, že nic z toho, co na jedince v průběhu jeho života působí, není vymazáno, jedná se za šedesát let ( $5.18 \cdot 10^6$  s) o  $5.10^{15}$  bitů. Ze srovnání těchto čísel vyplývá, že informační kapacita mozku by byla nedostatečná, i kdybychom všechny neurony a synapse považovali za nosiče (paměťové medium). A to by ještě chyběly neurony a synapse potřebné pro operování s informacemi.

Přijmeme-li molekulární teorii paměti, potom se vynoří otázka, kde se specifické bílkoviny, syntetizované v blízkosti synapsí, vzhledem ke kapacitě mozkovny vlastně budou skladovat třeba za čtyřicet let existence konkrétního člověka.

Teorie, které jsou postaveny na výsledcích počítačového modelování nervové soustavy a její činnosti, pracují s neuronovými sítěmi, v nichž neurony vystupují jednak jako nositelé informace a současně jako zpracovatelé těchto informací. To je možné u kybernetického neuronu, nikoliv u reálného neuronu.

Problém neřeší ani teorie postavené na vlastnostech nukleových kyselin. Zde se objevuje otázka, jak by se organizovaly takto uložené informace, aby nebyl problém s rychlostí při jejich uvolňování a aby například expresivní řečový projev byl plynulý a smysluplný.

Doposud také nevíme, co všechno je mozek schopen zachytit a podržet v paměti. Dále nevíme ani to, co všechno informační sklad v paměti obsahuje při narození člověka. V mozku novorozence musí již být velké množství informací, protože žádný systém není schopen učít se z nulových počátečních hodnot.

Z výše uvedeného vyplývá, že informace není pravděpodobně uložena v mozku tak, jak nám to předkládají jednotlivé současné psychologické a neuropsychologické teorie paměti. Ani biologické teorie ukládání informace nejsou o nic víc úspěšnější. Je sice pravda, že DNA je univerzálním nosičem informace, ale není to analogie magnetofonové pásky, jejímž přehráním lze získat úplnou informaci o daném organismu. A nejen to, ale ani celý organismus stvořit v jeho úplnosti. Je sice pravda, že známe cestu od DNA k syntéze bílkovinných komponentů organismu, ale přesto existuje ještě další informace, o jejímž umístění ani nosiči moc nevíme.

Co tedy nabízíme jako východisko k nalezení nosiče paměťového skladu informací? Jednou z možností je nalezení takového organismu, jehož chování, jako jednoho z prvních ve fylogenetické řadě, není jednoznačně de-

terminováno okolím. Jinak řečeno, předpokládejme, že existuje taková biochemická struktura, kterou již lze nazvat organismem. Její chování je jednoznačně určeno elektrochemií jednak struktury samotné, a jednak fyzikálně chemickými charakteristikami jejího okolí. Tento organismus bude netečný tak dlouho, pokud nebude:

a) náhodně zničen,

b) aktivován specifickým podnětem z okolí, přičemž bude následovat jednoznačně určitelná posloupnost kroků, od nichž se daný organismus nemůže odchýlit,

c) aktivován specifickým podnětem z vnitřního prostředí, který je výsledkem biochemických pochodů v kontextu danému druhu organismů vlastních biorytmů, a po němž bude následovat jednoznačně určitelná posloupnost kroků, které nemůže organismus změnit vlastním rozhodnutím.

Jistě bude takových organismů více. Ale postupným zkoumáním stále složitějších organismů, komparativní analýzou jejich chování a struktury, která toto chování zabezpečuje, by bylo možné objevit první, jejichž chování z jejich struktury už zcela jednoznačně nevyplývá. Čili organismus volil z možných variant. To znamená, že využil minulé zkušenosti, měl uloženou informaci, kterou byl schopen využít ke složitějšímu chování. Je to tedy jednoznačný organismus, nikoliv pouze určitá biochemická struktura. Na druhé straně je zřejmé, že definovat takový okamžik, kdy organismus skutečně je již schopen volit, je obtížné. Mohou totiž nastat tyto děje, které je nesnadné odlišit:

a) organismus „volí“, protože v dosahu jeho dvou různých receptivních míst jsou takové látky, které jsou schopny v obou místech vyvolat reakci. Přitom obě látky jsou v takové vzdálenosti, že síla, která k nim organismus přitahuje, je shodná. Ten bude reagovat podle toho, ke které látce se nějakým náhodným dějem více přiblíží. Jinak zůstane „stát“ mezi nimi;

b) pokud budou obě látky schopny vyvolat reakci o stejné intenzitě v jednom i druhém receptivním místě, potom organismus sám zvolí, kterým směrem se pohne. A my se musíme ptát i u tak jednoduché formy života, kde a co se odehrálo, že něco tak úžasného se může dít. Snad by na této jednoduché úrovni života bylo možné proniknout k tajemství ukládání a dlouhodobého využívání informací k variabilnímu chování. Předpokládáme, že je to klíč k řešení problémů, které jsme nastínili na začátku naší studie.

## LITERATURA

- Hawking, S.: Stručná historie času. Praha 1991.  
 Markoš, A.: Zamyšlení nad knihou (Michael Crichton—Jurassic park). Vesmír, 9, 1992, str. 523.  
 Trojan, S. et al.: Fyziologie. Praha 1988.  
 Vašina, L.: Sémantické voluminální pole. SPFFBU, 1982, I-17, str. 71—80.  
 Vašina, L.: Homo sciendi cupidus. Vyd. FF MU, Brno 1993.

## THE BRAIN AND THE PSYCHICS — A NEW PARADIGM

It is specific information in the form of a word (a sign in general) which plays the crucial role in the origin of human psyche in the origin and development of personality. The personality wouldn't have developed without the word. To understand (to grasp) our being or to understand the sense of human life it is important to understand the essence of the life code, and to understand rules which take part in the transfer of this information between the brain (being the material substratum) and the psyche which represents the non-material world. We are particularly interested in overcoming the sharpness of limits when distinguishing between energy and information, energy and matter, matter and consciousness.

On one side there is the world of material objects. This means the world of phenomena bounded to material carriers, it is the three-dimensional world its natural laws with classical physics and mathematics. This world not only constitutes the human brain — a three-dimensional biological space for mental phenomena, but it also pervades it in the form of neurophysiological and biopsychical phenomena.

On the other side is the world of mental phenomena with not only linear causality and without an exact temporal parameter. This is the world transcending three-dimensional limitations of the material world. It is a world of a permanent flow of information. It is made of complex dynamic configurations of interactions between information, these interactions being mediated again by information. Energy and information are in such a case two aspects of the same entity. It would be more suitable to speak about "informationenergy". Wanting to "grasp" the information, we "take" a certain form of energy and vice versa. It is a great game of contradictions (such as in the relation of the particle and the wave in a quantum field).

Just like the first world needs oxygen, information, and energy for keeping life alive, it is the word in the shape of the informationenergy in the role of the oxygen in the other one.

It was the word which "created" personality. This magic repeats itself in each of us since we are not born with personality. The word broke through the barrier of biopsychic and unfolded the psychosocial sphere. The word leaves (and comes back again to) its material carrier during transformation of neurophysiological phenomena into mental ones and vice versa. This of course brings some limitations. We use less than one quarter of our brain capacity because we are enclosed in concepts and in the mediated and generalized world. There's also a question of whether it is possible to convey relevant information directly to the psyche and to get back the answer in the same way. This being realized without a neurophysiological barrier nor a barrier of logical (and verbal at the same time) speech? Can the extra-sensory cognition, intuition or meditation be the way of such communication?

A word entering a mental voluminal field is transformed here into certain part of configuration of interactions — the semantic voluminal field. Even though the word (here transformed into informationenergy) determines to a certain extent the shape of an appropriate configuration of information and brings an order into action, it is inevitable to take an uncertainty principle into account. For it is not always possible to determine all directions which instantaneously shape (create, modify) the space. The most important fact is that there is the information about the global state of the configuration in each particular direction of interactions. The actions in the configuration is to the highest degree influenced by the section of relevantly stable interactions called the personality voluminal field.

It is possible to imagine the mental field, the personality field being spread in it with again the semantic field in the personality field to be a piled up, amorphous, but in spite of this, certain space form. The basis of all voluminal fields can be considered as nets of interactions, which can interpenetrate each other in their nod points, and influence each other in this way without losing their own identity. It is ego-interaction which is considered to be the most stable.

It's the memory and learning which provide the key to the things mentioned above. The memory accumulates the information which is the assumption of gaining experience during the learning process. And the learning is adaptation in general. The learning process is closely connected with the maturation process. They influence each other and this seems to be one of the specific expressions of unity of contradictions of this world.