

C:\Users\Plazma\Desktop\Knhy pdf\L\Lem Stanislaw\Lem_Stanislaw-Summa
technologiae.pdb

PDB Name: Lem Stanislaw-Summa technologia
Creator ID: REAd
PDB Type: TEXT
Version: 0
Unique ID Seed: 0
Creation Date: 14.5.2007
Modification Date: 14.5.2007
Last Backup Date: 1.1.1970
Modification Number: 0

STANISLAW LEM
SUMMA TECHNOLOGIAE

I. DILEMATA

[1.] Budeme hovořit o budoucnosti. Smíme však pokládat rozprávení o budoucích růžích za vhodné zaměstnání pro člověka, bloudícího vyprahlými lesy současnosti? A co zkoumání trnů těchto růží, hledání pra-pravnukových potíží, když si neumíme poradit s přemírou vlastních - ne-hraničí snad taková scholastika se směšností? Můžeme se ospravedlnovat tím, že hledáme prostředky k povzbuzení optimismu nebo že to děláme z lásky k pravdě, patrné právě v budoucnosti bez bouří, míněno dokonce doslova, protože ovládneme počasí. Důvodem pro tato slova však není akademické zaujetí ani lhotejný optimismus, spoléhající na šťastný konec, ať se stane cokoliv. Můj důvod je jednodušší, střízlivější a snad i skromnější, psaním o zítřku totiž dělám to, co umím a nejde ani tak o to, jak to umím, protože neumím nic jiného. A když je tomu tak, pak moje práce není zbytečnější o nic více nebo méně než jiná, všechny totiž vycházejí z toho, že svět existuje a bude existovat dál.

Po tomto ujištění o správnosti mého záměru se zeptejme na metodu a rozsah tématu. Budeme hovořit o různých stránkách civilizace, které lze odvodit z předpokladů dnes známých, i když pravděpodobnost jejich uskutečnění je leckdy mizivá. Základnu našich hypotéz budou tvořit technologie, tj. stavem společenských znalostí a schopností podmíněné způsoby realizování cílů společností zvolených, i těch, které na začátku nikdo nebral v úvahu.

Mechanismus jednotlivých technologií, existujících i možných, mě ne-zajímá a nemusel bych se jím zabývat, kdyby tvůrčí činnost člověka nebyla provázena nechtěným znečištěním, a kdybychom někdy dokázali uskutečnit náš záměr v čistém stavu a vyrovnali se tak metodologické přesnosti Genesis, kdybychom výrokem "Budiž světlo!" získali jako výsledný produkt jen jas bez dalších nežádoucích příměsí. Avšak již připomenutý posun cílů, a dokonce nahrazování zvolených cílů jinými, často nechtěnými, je zcela typický. Nespokojenci nalézají podobné závady i v božím díle, zejména od zhotovení prototypu rozumné bytosti a předání tohoto modelu, Homo Sapiens, do hromadné produkce. Takové úvahy však ponechme raději teo-technologům. Stačí, že člověk, ať dělá cokoliv, skoro nikdy neví, co vlastně dělá, rozhodně ne do všech důsledků. Uvedu krajní příklad: záhada života na Zemi, dnes tak reálná, rozhodně nebyla cílem žádného z objevitelů atomové energie.

Technologie mě zajímají z nezbytnosti. Určitá civilizace totiž obsahuje nejen vše, po čem společnost touží, ale i to, co nebylo ničím záměrem. Někdy, dokonce často, vznikla technologie náhodou, například porcelán byl objeven při hledání kamene mudrců. S pokrokem vědy však v souhrnu technických postupů roste podíl zamýšlených, vědomých cílů. Je ovšem skutečností, že nečekaná překvapení jsou dnes mnohem vzácnější, zato však mohou dosáhnout apokalyptických rozměrů. O tom jsem se ostatně už zmínil.

Jen málo technologií není dvojsečných, jak ukazuje příklad kos, připevněných k chetitským válečným vozům nebo příslovečná rádlá překonaná v meče. Každá technologie je v podstatě umělým pokračováním přírodní, všemu živému vrozené tendenci ovládnout okolí nebo přinejmenším mu nepodlehout v boji o život. Homeostáze, jak se učeně nazývá směřování k rovnovážnému stavu čili k přetrvání navzdory změnám, vytvořila vápenné a chitínové skelety vzdorující gravitačním silám, nohy, křídla a ploutve umožňující pohyb, kly, rohy, čelisti a trávicí ústrojí usnadňující požívání, ochranné pancíře a mimikry, až došla při snaze o nezávislost organismů na okolí k regulaci stálé tělesné teploty. Tak vznikly ostrůvky klesající entropie ve světě jejího všeobecného růstu. Biologická evoluce se však neomezuje jen na tohle, buduje totiž z organismů, druhů, rodů a tříd rostlin i živočichů nadřazené celky, ne už ostrůvky, ale ostrovy homeostáze, formuje celý povrch i atmosféru planety. Živá příroda, biosféra, je současně spoluprací i požíváním, spojenectvím nerozlučně spjatým s bojem, což dokazují všechny hierarchie, které ekologové zkoumají: jsou to, hlavně u zvířat, pyramidy, na jejichž vrcholu vládnou velcí dravci živíci se menšími zvířaty a ta opět jinými, a teprve úplně dole, u základů života, funguje na pevninách i v oceánech všudypřítomný, zelený transformátor sluneční energie na biochemickou, který biliony nepatrných stébel udržuje nad sebou proměnný, protože formami pomíjející, ale trvalý a jako celek nehynoucí masiv života.

Homeostatická činnost člověka, používající technologie jako svébytné orgány, ho učinila pánem Země, mocným však jen v očích obdivovatele, kterým je on sám. Vůči klimatickým poruchám, zemětřesení, výjimečnému, avšak reálnému nebezpečí pádu velkých meteoritů je člověk v podstatě stejně bezmocný jako v době ledové. Jistě, vytvořil techniku pomáhající lidem postiženým nějakou katastrofou. Některé dokáže i předvídat K homeostázi v planetárním měřítku má

však ještě daleko a což teprve k homeostázi ve hvězdném měřítku. Na rozdíl od většiny zvířat se člověk nepřizpůsobuje okolí, ale přetváří je podle svých potřeb. Bude to vůbec někdy možné vůči hvězdám? Může vzniknout, třeba v sebevzdálenější budoucnosti, technologie dálkového řízení reakcí uvnitř slunce tak, aby bytosti nepředstavitelně nepatrné vzhledem ke sluneční hmotě, dokázaly libovolně ovládat jeho požár, trvající miliardy let? Myslím si, že je to možné, a neříkám to proto, abych velebil i beze mne dostatečně oslavovaný lidský génus, ale naopak, abych vytvořil kontrast. Člověk ještě nevyrostl. Vyrostly pouze jeho možnosti činit druhým dobro nebo zlo. Ten, kdo dokáže zapalovat a zhasínat hvězdy, dokáže také ničit celé obydlené planety, z astrotechnika se stane ničitelem hvězd, zločincem nevidaného, totiž kosmického rozsahu. Je-li možné jedno, je možné i druhé, jakkoliv je to nepravděpodobné. Musím hned dodat, že tato nepravděpodobnost - jak hned vysvětlím - nevyplývá z mé víry v nutnost triumfu dobra nad zlem. Nevěřím žádným slibům, nevěřím ujišťování, podloženému tzv. humanismem. Jediným způsobem na technologii je jiná technologie. Člověk dnes ví o svých nebezpečných sklonech víc než před sto lety, a za dalších sto let budou jeho znalosti ještě větší. Tehdy je začne využívat.

[2.] Zrychlení tempa vědeckotechnického rozvoje je tak výrazné, že není třeba být odborníkem, abychom je zpozorovali. Myslím, že jím vyvolané změny životních podmínek jsou jedním z činitelů, které mají záporný vliv na utváření homeostatických systémů mravních norem současného světa. Když život následujícího pokolení přestane být opakováním života rodičů, jaké rady a znalosti může mladým nabídnout zkušené stáří? Je ovšem skutečností, že toto narušování vzorů jednání i ideálů samotnou neustálou změnou je maskované jiným procesem, daleko výraznějším a určitě důležitějším v bezprostředních důsledcích, totiž zrychlenými knity samobudícího se systému s kladnou zpětnou vazbou a velice slabou zápornou složkou. Tímto systémem je soustava Východ - Západ, oscilující poslední léta mezi sériemi světových krizí a zmiřování napětí.

Uvedenému zrychlování růstu znalostí a vzniku nových technologií vděčíme za možnost vážného zájmu o naše hlavní téma. O tom, že k těmto změnám dochází rychle a překotně, nikdo nepochybuje. Každý kdo by popsal rok 2000 jako naprosto podobný šedesátým létům by se okamžitě zesměšnil Podobné promítání (idealizovaného) současného stavu do budoucnosti nebylo dříve nesmyslné, jak dokazuje případ utopie Bellamyho¹), který popsal dvoutisíc léta z perspektivy druhé poloviny 19. století a vědomě zanedbával všechny vynálezy již možné, třebaže tehdy ještě neznámé. Jako pravý humanista se domníval, že změny vyvolané vývojem techniky nejsou ani pro fungování společnosti ani pro psychiku jednotlivců důležité. Dnes není třeba čekat na vnuky, abychom se mohli vysmát takovým naivním proroctvím. Každý se totiž může pobavit sám, když odloží na pár let do šuplíku to, co dnes popíše jako věrnou podobu zítřka.

Lavinové tempo přeměn se tady stává impulzem pro podobné úvahy jako je naše a současně omezuje šance všech předpovědí. Nemám na mysli prostoduché popularizátory, hřeší totiž i mistři. Vědec P.M.S. Blackett²), známý anglický fyzik, jeden z spoluvůrců operačního počtu - úvodní disciplíny matematické strategie a tedy jaksi profesionální prorok - předpověděl v knize z roku 1948 budoucí rozvoj atomových zbraní a jejich vojenské důsledky do roku 1960 tak falešně, jak si je jen možno představit. I já jsem znal v roce 1946 vydanou knihu rakouského fyzika Thirringa, který první veřejně publikoval teorii vodíkové bomby. Blackettovi se však zdálo, že nukleární zbraně nevyjdou z kilotonového rozsahu, poněvadž megatuny (tehdy tento termín notabene ani neexistoval) by neměly cíle vhodné pro zásah. Dnes se už začíná hovořit o "begatunách" (bilion tun TNT, tj. vlastně miliard, protože Američané nazývají bilionem naši miliardu, tj. tisíc milionů). O nic lépe se nevedlo prorokům astronautiky. Samozřejmě se stávaly i opačné omyly - kolem roku 1955 se soudilo, že u hvězd pozorovaná syntéza vodíku na helium poskytne průmyslovou energii v nejbližší budoucnosti. Dnes se umísťuje vodíkový reaktor mnohem dál. Nejde však o uplatnění té či oné technologie, ale o neznámé důsledky takového uplatnění.

[3.] Zatím jsme jen zpochybňovali předpovědi vývoje a tím jaksi podřezávali větev, na které hodláme vykonat řadu směšných cviků, především nahlížet do budoucnosti. Po ukázce, jak beznadějný bývá takový záměr, by bylo lepší zabývat se něčím jiným, tak snadno se však nevzdáme. Vědomé riziko může být kořením dalších úvah a navíc spácháním řady gigantických omylů se ocitneme v dobré společnosti. Z nesčetného množství důvodů, které činí předpovídání nevděčným zaměstnáním, uvedu ně-kolik, umělci zvláště nepřijemných.

Zprvu, změny rozhodující o náhlém zvratu existujících technologií vyskakují často - k údivu všech v čele s odborníky - jako Athéna z Diovy hlavy. Dvacáté století bylo už několikrát zaskočeno novými objevy, například kybernetikou. Takový deus ex machina nesnáší umělec, zamilovaný do úsporných prostředků a nikoliv neoprávněně uvažující, že podobné zvraty jsou jedním z hlavních hříchů proti dokonalosti kompozice. Co si však máme počít, když je historie tak nevychovaná?

Dále. stále máme sklon prodlužovat perspektivy nových technologií lineárně do budoucnosti. Odtud pochází v našich očích dnes tak zábavný "svět univerzálně balonový" nebo "všestranně parní" utopistů a kreslířů 19. století, stejně jako současné zalidňování hvězdných prostor kosmickými "koráby" se zdatnou "posádkou" na palubě, "patrolami", "kapitány" atd. Nejde o to, že se tak nemá psát, ale o to, že takové psaní je vlastně fantastickou literaturou, typem historického románu 19. století "naopak", protože stejně jako se tehdy připisovaly faraónům motivy a psychika soudobých monarchů, předvádějí se dnes "korzáři" a "piráti" třicátého století. Je možné se tak bavit, máme-li na paměti, že jde jen o zábavu. Historie však s tím nemá nic společného. Neukazuje nám přímé dráhy, spíše klikyháky nelineárního vývoje, musíme se proto bohužel rozloučit i s kánony elegantní výstavby.

Konečně za třetí, literární výtvar má začátek, střed a konec. Dnešní rozbíjení děje, převrácení času a jiné zásahy, které mají prózu zmodernizovat, ještě toto základní dělení nezničily. Lidé mají ostatně sklon umísťovat každý jev do uzavřeného schématu. Představte si myslitele z třicátých let, kterému předložíme následující smyšlenou situaci: svět je

rozdělen na dvě antagonistické části, z nichž každá má strašlivou zbraň, schopnou zničit druhou polovinu světa. Jaký bude výsledek? Nepochybně by odpověděl: úplná záhuby nebo úplné odzbrojení (ale neváhal by dodat, že náš koncept je naivní svou melodramatičností a nevěrohodností). Takové proroctví je k ničemu tehdy i dnes. Připomínám, že od vzniku "rovnováhy strachu" uplynul mnohonásobek doby, kterou trvala výroba prvních atomových bomb. Svět je v jistém smyslu jako nemocný člověk, který se domnívá, že se buď uzdraví nebo brzy umře a vůbec ho nenapadne, že se může s občasným zhoršením a zlepšením choroby dožít vysokého stáří. Srovnání má však krátké nohy... ledaže vymyslíme lék, který toho člověka radikálně vyléčí, ale obdaří ho novými obtížemi plynoucími z toho, že bude mít sice umělé srdce, ale na vozíčku spojeného s ním ohebnou trubičkou.

Je to samozřejmě nesmysl, jde však o cenu uzdravení: za únik z deprese (např. za atomovou nezávislost lidstva na omezených zásobách ropy a uhlí) je vždy třeba platit, přičemž rozsah a termíny těchto splátek, stejně jako způsoby exekuce jsou zpravidla překvapující. Masové využití atomové energie pro mírové účely je spojeno s obrovským problémem radioaktivních odpadů, s nimiž si dodnes nevíme rady. A vývoj atomových zbraní nás může brzy přivést do situace, v níž dnešní návrhy na odzbrojení, stejně jako "návrhy záhuby", budou anachronismem. Lze těžko posoudit! zda to bude změna k horšímu nebo k lepšímu. Totální ohrožení může vzrůst, ale možnost jeho uskutečnění klesnout nebo naopak. Jsou možné i jiné kombinace. V každém případě je globální systém nerovnovážný, a to nejen v tom smyslu, že se může přiklonit k válce, což není žádné "novum", ale především v tom, že se jako celek vyvíjí. Nyní je "horší" než v epoše kilotun, protože již existují megatuny, ale i to je přechodná fáze a přes opačné názory se není třeba domnívat, že růst tonáže náloží, rychlosti jejich dopravy na cíl a vznik antiraket tvoří jediný možný směr tohoto vývoje. Vstupujeme do stále vyšších pater vojenské technologie, v důsledku čehož zastarávají nejen konvenční obrněná auta a bombardéry, nejen strategie a štáby, ale i samotná existence světového antagonismu. V jakém směru se bude vyvíjet, nevím. Místo toho uvedu úryvek ze Stapledonova románu, zahrnujícího dvě miliardy let lidské civilizace.

Marťané, druh virů, které jsou schopny se spojovat v napůl rosolovitá "rozumná mračna", zaútočili na Zemi. Lidé dlouho bojovali s invazí, aniž tušili, že jde o inteligentní formu života a ne o kosmickou pohromu. Alternativa "vítězství nebo porážka" se neuskutečnila. Po staletích bojů se viry tak změnily, že pronikly do dědičné plazmy člověka a vznikla tak nová odrůda Homo Sapiens.

Myslím, že je to pěkný model historického jevu nám dosud zcela neznámého. Pravděpodobnost samotného jevu není důležitá, jde mi o jeho strukturu. Historii jsou cizí trojúhelníková uzavřená schémata typu: "začátek, střed a konec". Pouze v románu před slovem "konec" znehyní osudy hrdinů v sousoší, které naplní autora uspokojením. Pouze román musí mít konec, dobrý nebo špatný, ale v každém případě kompozičně uzavírající události. Takové definitivně uzavřené "konečné konce" historie lidstva nepoznala a doufám, že nepozná.

II. DVĚ EVOLUCE

ÚVOD

Vznik prehistorických technologií byl procesem, jehož pochopení nám dělá potíže. Jejich užitkový charakter a teleologická struktura jsou nesporné, a přece neměly své individuální tvůrce, vynálezce. Hledání zdrojů technologií je nevděčné zaměstnání. "Teoretickým základem" úspěšných technologií býval mýtus, pověra, v takovém případě jejich použití předcházelo magický rituál (např. léčivé byliny měly vděčit za své vlastnosti zařikáváním pronášenému při jejich sběru nebo použití) nebo se samy stávaly rituálem, ve kterém byl pragmatický prvek neoddelitelně spojen s mystickým (rituál stavby chrámu, v němž se stavební postupy realizují liturgicky). Pokud jde o vědomí konečného cíle, struktura záměrů společnosti se dnes může přiblížit snahám jednotlivce. Dříve tomu tak nebylo a o technických záměrech pradávných společností lze hovořit jen přeneseně.

Přechod od paleolitu k neolitu, neolitická revoluce, z hlediska kulturnětvůrčího významu srovnatelná s atomovou, neproběhla tak, že nějakého Einsteina doby kamenné "napadlo" obdělávat pole a "přesvědčil" současníky o výhodách této nové techniky. Byl to neobyčejně pomalý proces, přesahující dobu života mnoha generací, zvolna postupující od využívání určitých nalezených rostlin jako potravin přes zanikající kočovnictví, které ustoupilo trvalým sídlům. Změny během existence jednotlivých generací byly téměř nulové. Jinak řečeno, každá generace zastihla techniku zdánlivě neměnnou a "přirozenou" jako východ a západ slunce. Tento typ vzniku technické praxe zcela nezankl, protože kulturnětvůrčí vliv každé velké technologie sahá mnohem dál, než je hranice života generace, a proto v budoucnosti skryté důsledky těchto vlivů systémové, zvukové, etické povahy, stejně jako samotný směr, kterým lidstvo posunují, nejenže nejsou výsledkem nějaké vědomé snahy, ale účinně se vědomí existence a definování podstaty takového typu vztahů vysmívají. Touto strašnou vědou (pokud jde o styl, ne o obsah) zahajujeme kapitolu věnovanou metateorii gradientů technické evoluce člověka. "Meta" - protože nám zatím nejde o určení jejího směru ani o určení podstaty vyvolaných následků, ale o úkaz obecnější, nadřazenější. Kdo koho řídí? Technika nás nebo my ji? To ona nás vede kam chce, třeba i do záhuby, nebo ji můžeme přinutit, aby se sklonila před naším úsilím? Co však určuje toto úsilí, když ne technické myšlení? Je vždy stejné nebo je samotný vztah "lidstvo - technika" historicky proměnný? Jestliže ano, kam směřuje ta neznámá veličina? Kdo dosáhne převahy, strategického prostoru pro civilizační manévry: lidstvo vybírající si libovolně z arzenálu technologických procesů, které má k dispozici, nebo technika, která automatizací korunuje proces odstraňování lidí z oblasti své působnosti? Existují technologie sice myslitelné, avšak dnes i navždy nerealizovatelné? Co by o takové nemožnosti rozhodovalo - struktura světa nebo naše omezení? Existuje kromě technického i jiný možný směr rozvoje civilizace? Je náš vývoj ve vesmíru typický? Tvoří rozum normu nebo úchylku? Pokusíme se hledat odpovědi na tyto otázky, i když toto hledání neposkytne vždycky jednoznačný výsledek. Za výchozí bod nám poslouží názorná klasifikace efektorů, tj. systémů schopných činnosti, kterou uvádí Pierre de Latii ve

své knize Umělé myšlení³). Rozlišuje tři základní třídy efektorů. Do první třídy determinovaných efektorů patří jednoduché nástroje (jako kladivo), složité (počítače, klasické stroje) a spojené (ale ne zpětnou vazbou) s okolím, např. automatický hlásič požárů. Druhá třída organizovaných efektorů zahrnuje systémy se zpětnou vazbou: automaty se zabudovaným determinismem činnosti (automatické regulátory, např. parního stroje), automaty s proměnným cílem činnosti (programované zvenčí, např. elektronické mozky) i samoprogramující se automaty. K těmto posledním patří zvířata i člověk. Ještě o jeden stupeň volnosti jsou bohatší systémy, které jsou k dosažení cíle schopné měnit samy sebe (de Latii to nazývá volností "kdo" v tom smyslu, že zatímco člověku je uspořádání a materiál jeho těla "daný", systémy tohoto vyššího typu nemají sice volnost pokud jde o stavební materiál, mohou však radikálně měnit uspořádání svých orgánů (příkladem je živočišný druh v průběhu biologické evoluce). Hypotetický latilovský efektor ještě vyššího řádu má volnost i ve výběru materiálu, z něhož "staví sám sebe". De Latii navrhuje jako příklad takového efektorů s nejvyšší volností mechanismus vzniku kosmické hmoty podle Hoyleovy teorie. Je snadné postřehnout, že daleko méně hypotetickým a snáze uskutečnitelným systémem tohoto druhu je technická evoluce. Vykazuje všechny vlastnosti systému se zpětnou vazbou, programovaného "zevnitř", tj. samoorganizujícího se, navíc opatřeného volností pokud jde o volnost výběru stavebního materiálu (protože má k dispozici vše, co obsahuje vesmír). De Latilem navrhovanou systematiku systémů se zvyšujícími se stupni volnosti jsem použil po vynechání určitých velmi diskutabilních detailů. Než přejdeme k dalším úvahám, je třeba dodat, že tato systematika není v uvedené podobě úplná.

Lze si představit systémy obdařené ještě jedním stupněm volnosti: výběr materiálů obsažených ve vesmíru je totiž omezen na "katalog dílů", jimiž vesmír disponuje. Myslitelný je i systém, který se nespokojuje s výběrem z toho co je dané a vytváří materiály ve vesmíru neexistující, které nejsou v katalogu". Teosof by měl asi snahu za takový "samoorganizující se systém s maximální volností" uznat Boha, taková hypotéza však není nezbytná, protože i na základě dosavadních skrovných znalostí se můžeme domnívat, že vytváření "dílů mimo katalog" (např. určitých subatomových částic, které se ve vesmíru "normálně nevyskytují") je možné. Proč? Protože vesmír nerealizuje všechny možné materiální struktury a jak je známo, nevytváří ani ve hvězdách, ani jinde počítače, přesto však "potenciální možnost" takových strojů obsahuje a jinak tomu zřejmě není, jak se můžeme domnívat, ani s jevy zahrnujícími v prostoru a v čase vesmírem nerealizované (přinejmenším v současné fázi jeho existence) stavy hmoty a energie.

PODOBY

O prapočátcích evoluce nevíme nic jistého. Známe však dobře dynamiku vzniku nového druhu od jeho zrození přes zářivou kulminaci až po zánik. Vývojových drah bylo téměř stejně jako druhů a všechny mají společné mnoho charakteristických znaků. Nový druh přichází na svět nepozorovaně. Svůj vnější vzhled přebírá od již existujících a tato půjčka zdánlivě svědčí o nemohoucí invenci Konstruktora. Zpočátku téměř nic nenaznačuje, že onen převrat vnitřní struktury, kterému bude druh vděčit za svůj pozdější rozkvět, už v podstatě proběhl. První jedinci jsou obvykle drobní a mívají řadu primitivních vlastností, jako by jejich zrod provázela spěch a nejistota. Určitou dobu vegetují zcela nenápadně, jen stěží obstávají v konkurenci dávno existujících druhů, optimálně přizpůsobených úkolům, které na ně svět klade. Až konečně následkem změny všeobecné rovnováhy, vyvolané zdánlivě nepatrnými posuny v okolí (a okolím je pro druh nejen svět geologický, ale i všechny v něm vegetující druhy) se expanze nového druhu pohne kupředu. Vstupuje do obsazeného území a pádně dokazuje svou převahu v konkurenčním boji o existenci. A když pronikne do dosud neobsazené niky, expanduje všestranným evolučním vyzařováním, které současně zahájí vznik celé palety odrůd, u nichž zánik primitivních přežitků provází bohatství nových řešení orgánů se stále smělejšími změnami vnějšího vzhledu i nových funkcí těchto orgánů. Touto cestou směřuje druh k vrcholu svého vývoje, stává se tím, od koho převezme své jméno celá epocha. Doba panování na souši, v moři či ve vzduchu trvá dlouho. Nakonec opět dochází k porušení homeostatické rovnováhy. Není ještě totožné s porážkou. Vývojová dynamika druhu získává nové, dosud nepozorované vlastnosti. V jejím hlavním proudu se exempláře zvětšují, jako by hledaly záchranu před ohrožením v gigantismu. Současně se obnovuje evoluční vyzařování, tentokrát často poznamenané hyperspecializací. Vedlejší odnože se pokoušejí proniknout do prostředí, v němž je konkurence relativně slabší. Tento poslední pokus často končí úspěchem a později, když už zmizí všechny stopy po obrech, jejichž produkci se jádro druhu pokoušelo zachránit před zánikem, když zklamou i opačné pokusy probíhající současně (některé evoluční impulzy totiž ve stejné době směřují k rychlému zmenšování) - potomci oněch odnoží, kteří našli příznivé podmínky na okraji konkurenčního území, přežívají zde téměř beze změn jako poslední svědectví bohatosti a moci druhu.

Promiňte mi tento poněkud nabubřelý sloh, tuto rétoriku nepodepřenou příklady, ale obecnost mých slov vyplývá z toho, že jsem mluvil o dvou evolucioních současně: o biologické i technické.

Nadřazené zákonitosti obou oplývají překvapivými analogiemi. Nejde jen o to, že první obojživelníci byli podobní rybám a savci malým ještěrkám. Také první letadlo, první auto či rádio vděčily za svůj vnější vzhled kopírování forem, které je předcházely. První ptáci byli opeřenými létajícími ještěrkami, první auto živě připomínalo kočár bez oje, letadlo bylo "odvozeno" od netopýra (případně přímo z ptáka), rádio z dříve vzniklého telefonu. Také rozměry prototypů bývaly zpravidla nevelké a jejich stavba a hraničila s primitivismem. Drobný byl první pták, praprototyp koně či slona, první parní lokomotivy nepřekračovaly svými rozměry obyčejné vozy a první elektrická lokomotiva byla dokonce ještě menší. Nový princip biologické či technické konstrukce bývá zpočátku hoden spíše politování než nadšení. Mechanické povozky se pohybovaly pomaleji než koňské, letadlo se stěží odlepilo od země a poslech rádia nebyl příjemný ani ve srovnání s plechovým hlasem orchestrionu. Podobně první suchozemská zvířata nebyla dobrými plavci a ještě ne vzorem hbitých běžců. Opeřená ještěrka - archaeopteryx - víc poletovala než létala. Teprve při zdokonalování

docházelo k uvedenému "vyzařování". Jako ptáci ovládli nebe a býložraví savci step, lak vozidlo se spalovacím motorem ovládlo silnice a zahájilo rozvoj specializovanějších typů. Auto nejen zatlačilo v "boji o život" kočár, ale "zrodilo" autobus, nákladák, traktor, kombajn, cisternu, tank, terénní vůz o desítky dalších. Letadlo, které ovládlo "ekologickou niku" vzduchu, se vyvíjelo snad ještě rychleji. Několikrát změnilo už ustálené tvary a formy pohybu (pístový motor nahrazuje turbovrtulový, po turbíně přišel tryskový motor na kratší vzdálenosti má letadlo velkého soupeře ve vrtulníku atd.). Stojí a pozornost, že stejně jako strategie dravce ovlivňuje strategu jeho oběti, tak se "klasický" letoun brání invazi vrtulníku vytvořením typu, které mohou startovat i přistávat kolmo. Je to úsilí o maximální univerzálnost funkcí, dobře známé každému evolucionistovi.

Oba uvedené dopravní prostředky ještě nedosáhly vrcholné fáze vývoje, nelze tedy hovořit o jejich pozdních formách. Jinak tomu bylo s řízeným balonem, který při ohrožení stroji těžšími než vzduch projevil elefantiázu, tak typickou pro předsmrtný rozkvět odumírajících vývojových větví. Poslední zepelíny třicátých let našeho století lze směle srovnat s atlantosaury a brontosaury křídlové doby. Ohromných rozměrů dosáhly také poslední exempláře parních lokomotiv, než je vytlačila dieselová a elektrická trakce. Při hledání projevů ustupující evoluce, pokoušející se druhotným vyzařováním uniknout z ohrožení, se můžeme obrátit k rádiu a filmu. Televizní konkurence vyvolala rychlé "přeměny" rádiových přijímačů a jejich přesunutí do nových, ekologických nik. Tak vznikly přístroje miniaturní, kapesní a současně další, zasažené hyperspecializací, např. "hi-fi" se stereofonním zvukem a vestavěným magnetofonem pro vysokokvalitní záznam. Podobně biograf v boji s televizí značně zvětšil své plátno a dokonce vykazuje tendenci "obklopit" jím diváka (videorama, circarama). Dodejme, že si můžeme představit další rozvoj mechanických vozidel, které opustí pohon kol. Bude-li současný automobil nakonec vytlačen nějakým "vznášedlem", je velmi pravděpodobné, že posledním potomkem "klasického" auta vegetujícím ve "vedlejší linii" bude například spalovacím motorem poháněná sekačka na trávu a její konstrukce bude vzdáleným odleskem automobilové epochy, podobně jako někteří ještěři z ostrovů Indického oceánu jsou posledními žijícími potomky velkých druhohorních plazů.

Morfologické analogie bio- a technoevoluce lze graficky znázornit pomalu rostoucí křivkou, která po kulminaci sestupuje zpět dolů k zániku. Takové analogie nevyčerpávají všechny shody mezi těmito oběma velkými oblastmi. Lze nalézt i jiné, ještě překvapivější shody. Existuje např. řada velice zvláštních vlastností živých organismů, jejichž vznik a přežívání se nedá vysvětlit jejich přizpůsobovací hodnotou. Lze tu uvést kromě dobře známého kohoutího hřebínku nádherné opeření samců některých ptáků, např. páva, bažanta a dokonce i plachtám podobné páteřové výrůstky fosilních plazů.⁴⁾ Analogicky většina výrobků určité techniky má znaky zdánlivě nepotřebné, nefunkční, které se nedají zdůvodnit ani podmínkami jejich výroby, ani způsobem použití. Dochází tu k velmi zajímavé a v jistém smyslu zábavné době biologického a technologického konstruktérství. V prvním případě jsou to kritéria pohlavního výběru a v druhém - módy. Omezíme-li se pro názornost při zkoumání tohoto úkazu na příklad soudobého automobilu, zjistíme, že hlavní znaky auta diktuje projektantovi současný stav techniky. Dejme tomu při použití zadního náhonu s motorem vpředu musí konstruktér umístit tunel kardanové hřídele do prostoru pro cestující. Avšak mezi tímto příkazem nenarušitelného schématu "uspořádání systému" vozu a mezi požadavky a vkusem kupce se rozprostírá prostor "volné invence". Zákazníkovi totiž lze nabídnout různé tvary a barvy auta, sklon a rozměry oken, dodatečné ozdoby, chromování atd. Obdobou proměnlivosti výrobku, vyvolané tlakem módy, je v bioevoluci neobvyklá rozmanitost druhotných pohlavních znaků. Tyto znaky byly původně výsledkem náhodných změn - mutací - a ustálily se až v dalších generacích, protože jejich nositelé byli preferováni jako sexuální partneři. Obdobou automobilových "křidel", chromovaných ozdob, fantasticky modelovaných masek chladičů, předních i zadních světel jsou tedy slavnostní zbarvení, chocholy, zvláštní výrůstky nebo v neposlední řadě určité rozdělení tukové tkáně včetně takových rysů tváře, které vyvolávají sexuální přitažlivost.

Setrvačnost "sexuální módy" je pochopitelně v bioevoluci nesrovnatelně větší než v technice, protože konstruktér - příroda nemůže měnit produkované modely každý rok. Avšak podstata tohoto jevu, tj. zvláštní vliv "nepraktického", "nedůležitého", "ateleologického" činitele na individuální vzhled a vývoj živých bytostí a technických produktů se dá zjistit a ověřit na ohromném počtu libovolně zvolených příkladů.

Daly by se nalézt i jiné, nenápadnější podobnosti obou velkých evolučních stromů. V bioevoluci jsou např. známy mimikry, tj. napodobování jedněch druhů jinými, pokud je to pro "imitátory" výhodné. Nejedovatý hmyz může silně připomínat vzdálené, ale obávané druhy a dokonce "napodobuje" pouze část těla nějakého tvora, který nemá s hmyzem nic společného - mám na mysli hrozný "kočičí oči" na křídlech některých motýlů. Analogii mimikry lze objevit i v technoevoluci. Značná část zámečnictví a kovářství 19. století vznikla vlivem napodobování rostlinných forem (železné mostní konstrukce, zábradlí, lucerny, ploty i komíny starých lokomotiv "napodobovaly" rostlinné motivy). Tak běžné předměty jako jsou plnicí pera, zapalovače, lampy, psací stroje, napodobují tvary vyvinuté v leteckém průmyslu, v technice velkých rychlostí. Je skutečností, že pro mimikry tohoto typu chybí hluboké zdůvodnění, které má jejich biologická obdoba, jde spíše o vliv klíčových technologií na podřízené, druhotné, kromě toho se zde hlásí i móda. Ostatně odhalit, do jaké míry determinovala daný tvar konstruktérská nutnost a do jaké tržní poptávka, není často možné. Setkáváme se tu totiž s cyklickými procesy, v nichž se příčiny stávají následky a následky příčinami, kde působí četné kladné a záporné zpětné vazby: živé organismy v biologii či průmyslové produkty v technické civilizaci jsou jen drobnými částicemi těchto nadřazených procesů.

Toto tvrzení odhaluje současně původ podob obou evolucí. Obě jsou materiálními procesy s téměř stejným stupněm volnosti a příbuznými dynamickými zákonitostmi. Tyto procesy probíhají v samoorganizujícím se systému, kterým je jak celá biosféra Země, tak i souhrn technické činnosti člověka. Takovému systému jako celku jsou vlastní projevy "pokroku", tj. vzrůst homeostatické způsobilosti, směřující k ultrastabilní rovnováze jako k bezprostřednímu cíli.⁵⁾ Vybírání biologických příkladů se ukáže užitečné a plodné i v našich dalších úvahách. Kromě podob však mají obě evoluce také dalekosáhlé rozdíly, jejichž zkoumání může ukázat jak omezení a vady údajně tak dokonalého konstruktéra,

jakým je příroda, tak neočekávané naděje (ale i nebezpečí), kterými je zatížen lavinovitý vývoj techniky v rukou člověka. Řekl jsem "v rukou člověka", protože není (přínejmenším nyní) bez lidí, celek tvoří teprve po "doplnění lidstvem" a zde vězí asi nejdůležitější rozdíl: biologická evoluce je totiž mimo veškerou pochybnost bez morálky, což se o technické říct nedá.

ROZDÍLY

[1.] První rozdíl obou našich evolucí je genetický a týká se problému původce. "Původcem" biologické evoluce je Příroda a technické Člověk. Objasnění "startu" biologické evoluce působí dodnes obrovské obtíže. Problém vzniku života zaujímá v našich úvahách významné místo, protože jeho vyřešení bude znamenat víc než pouhé zjištění příčiny určitého historického faktu, týkajícího se vzdálené minulosti Země. Nejde nám o tento fakt sám o sobě, ale o jeho následky, které jsou velmi aktuální pro další rozvoj techniky. Její rozvoj vytvořil situaci, ve které další postup nebude možný bez důkladné znalosti tak nesmírně složitých jevů jako je život. Nejde o to, abychom "napodobili" živou buňku. Nenapodobujeme mechaniku ptačího letu a přece létáme. Nechceme napodobovat, ale pochopit. A právě pokusy o "konstruktérské" pochopení biogeneze narážejí na obrovské potíže. Tradiční biologie pokládá za kompetentního soudce v této věci termodynamiku. Ta říká, že normální je průběh od složitých jevů k méně složitým. Vznik života byl opačný proces. I když uznáme za obecnou zákonitost hypotézu existence „prahu minimální složitosti“, po jehož překročení si může hmotný systém nejen zachovávat aktuální organizovanost navzdory poruchám, ale i předávat ji nezměněnou následným organismům, neposkytne taková hypotéza genetické vysvětlení. Nejdřív totiž musí nějaký organismus tento práh překročit. Je proto mimořádně důležitá otázka, zda k tomu došlo takzvanou náhodou nebo příčinnou nutností. Jinými slovy, zda byl "start" života jevem výjimečným (jako hlavní výhra v loterii) nebo typickým (jako prohra v loterii).

Biologové zabývající se o samozrozením života říkají, že to musel být proces postupný, složený z řady etap, přičemž uskutečnění každé následující etapy na cestě k vzniku prabuňky mělo určitou vlastní pravděpodobnost. Vznik aminokyselin v prvotním oceánu vlivem elektrických výbojů byl např. docela pravděpodobný, následný vznik peptidů již méně, ale stále ještě měl šance. Zato spontánní syntéza enzymů, těchto katalyzátorů života, řídících jeho biochemické reakce, je v tomto pojetí událostí velmi neobvyklou (třebaže pro vznik života nutnou). Tam, kde vládne pravděpodobnost, se setkáváme se statistickými zákonitostmi. Termodynamika reprezentuje právě tento typ zákonů. Z jejího hlediska voda v hrnku, postaveném na oheň, bude vařit, ale není to jisté. Existuje možnost, že voda na ohni zmrzne, její pravděpodobnost je však astronomicky nepatrná. Argumentace takového typu, že i termodynamicky nejnepravděpodobnější jevy nastanou nakonec vždy, budeme-li čekat dostatečně trpělivě, a že evoluce života měla a dost "trpělivosti", poněvadž trvala miliardy let, taková argumentace zní přesvědčivě, dokud nevezmeme na pomoc matematiku. Jistě, termodynamika může zvládnout i spontánní vznik bílkovin v roztocích aminokyselin, ale na vznik enzymů nestačí. Kdyby byla celá Země oceánem roztoku bílkovin a kdyby měla pětikrát větší průměr než opravdu má, ještě by to nestačilo pro náhodný vznik takových úzce specializovaných enzymů, jaké jsou pro vznik života nezbytné. Množství možných enzymů je větší než počet hvězd ve vesmíru. Kdyby bílkoviny v prvotním oceánu měly čekat na jejich spontánní vznik, mohlo by to trvat celou věčnost. K vysvětlení realizace určité etapy biogeneze se proto musíme uchýlit k předpokládání jevu neobyčejně nepravděpodobného - oné "hlavní výhře" v kosmické loterii.

Povězme si upřímně: kdybychom my všichni včetně vědců byli rozumnými roboty a ne bytostmi z masa a kostí, tak vědce ochotné přijmout takovou statistickou variantu hypotézy vzniku života by bylo možné spočítat na prstech jedné ruky. To, že je jich víc, nevyplyvá jen z obecného přesvědčení o její správnosti, ale i z toho prostého faktu, že žijeme, sami tedy tvoříme pádný, třebaže zprostředkovaný argument ve prospěch biogeneze. Dvě nebo i čtyři miliardy let je totiž dost pro vznik druhů a jejich vývoj, ale ne pro vytvoření živé buňky cestou opakovaných slepých "tahů" ze statistického osudí všech možností.

Celá záležitost je v tomto pojetí nejen nevěrohodná z hlediska vědecké metodologie (která se zabývá jevy typickými a ne náhodnými s příčutí nevyčísitelnosti), ale vynáší současně jednoznačný rozsudek, odsuzující k neúspěchu všechny pokusy o "inženýrství života" i "inženýrství velmi složitých systémů", protože o jejich vzniku rozhoduje velmi vzácná náhoda. Toto pojetí je naštěstí falešné. Vyplyvá z toho, že známe jen dva druhy systémů: velmi jednoduché, jako jsou stroje, které stavíme dnes, a nesmírně složité, kterými jsou všechny živé bytosti. Neexistence všech spojovacích článků způsobila, že jsme se drželi příliš křečovitě termodynamického výkladu jevů, neuvažujícího postupný vznik systémových zákonitostí v soustavách směřujících k rovnovážnému stavu. Je-li tento stav vymezen tak úzce jako v případě hodin, kdy je totožný se zastavením jejich kyvadla, chybí nám materiál pro přenesení na systémy s mnoha dynamickými možnostmi, jakými jsou planeta se začínající biogenezí nebo laboratoř, v níž vědci konstruují samoorganizující se systémy.

Takové systémy, dnes ještě poměrně jednoduché, jsou oněmi hledanými spojovacími články. Jejich vznik, např. v podobě živých organismů, není žádnou "hlavní výhrou v loterii náhody", ale tvoří projev nutných stavů termodynamické rovnováhy v rozsahu systému oplývajícího mnoha nejrůznějšími prvky a tendencemi. Procesy samoorganizace se tedy nevyznačují výjimečností, ale typičností, a vznik života je jen jedním z mnoha projevů všedního procesu homeostatické organizace ve vesmíru. Termodynamickou bilanci vesmíru to nijak nenarušuje, protože jde o globální bilanci, připouštějící spoustu takových jevů, jakými je například vznik těžkých prvků (tedy složitějších) z lehkých (tedy jednodušších).

Hypotézu typu "Monte Carlo", kosmické rulety, tvořící naivní metodologické prodloužení úvah opírajících se o znalost elementárně jednoduchých mechanismů, nahrazuje tedy teze "kosmického panevolucionismu", která nás změní z bytostí odsouzených k trpnému očekávání mimořádných náhod v konstruktéry, schopné vybírat z omračujícího

mraveniště možností, obsažených v zatím obecné direktivě tvorby stále složitějších samoorganizujících se systémů. Samostatnou otázkou je četnost výskytu oněch předpokládaných "para-biologických evolucí" ve vesmíru i to, zda je vznik psychiky v našem pozemském chápání jejich nutným vyvrcholením. Ale to je téma pro zvláštní úvahy, vyžadující použití rozsáhlého faktografického materiálu z astrofyzikálních pozorování. Velký Konstruktor, Příroda, uskutečňuje miliardy let svoje experimenty a z jednou provždy daného materiálu (i to je však otázka...) vytváří všechno, co je možné. Člověk, syn matky Přírody a otce Náhody, pozoruje toto neúnavné úsilí a odedávna se táže na smysl této kosmické, smrtelně vážné hry. Jistě, ptal by se marně, kdyby měl zůstat navždy jen u otázek. Jinak tomu bude, jestliže si začne sám odpovídat a přebírat od přírody její nejasné tajemství a ke svému vlastnímu obrazu a podobě zahájí technickou evoluci.

[2.] Druhý rozdíl obou zkoumaných evolucí je metodický a týká se otázky „jak“. Biologická evoluce se dělí na dvě fáze. První zahrnuje období od "startu" z mrtvé hmoty do vzniku živých buněk výrazně oddělených od okolí. Zatímco obecné zákonitosti a četné konkrétní průběhy evoluce v její druhé fázi, vzniku druhů, známe docela dobře, o počátečním období nevíme vlastně nic jistého. Toto období bylo dlouho nedoceňované pokud jde o jeho časový rozsah i probíhající jevy. Dnes se domníváme, že zahrnovalo nejméně polovinu času existence evoluce, tj. asi dvě miliardy let. Přesto si někteří odborníci stěžují na jeho krátkost. Jde o to, že právě tehdy byla zkonstruována buňka, elementární cihlička biologického stavebního materiálu, totožná ve svém hlavním schématu jak u trilobitů před miliardou let, tak u současného heřmánku, chobotnice, krokodýla či člověka. Nejpřekvapivější a vlastně nepochopitelná je univerzálnost tohoto staviva. Buňka stěvičníků, svalů saveců, listů rostlin, slizových žláz slimáka i břišní zauzliny hmyzu má stejné základní části, totiž jádro s celým jeho mechanismem předávání dědičné informace dovedené na hranici molekulárních možností, mitochondriový systém či Golgieho aparát, a v každé je obsažena potence dynamické homeostáze, selektivní specializace a současně hierarchické stavby mnohobuněčných organismů. Jednou ze základních zákonitostí bioevoluce je aktuálnost její činnosti, každá změna totiž bezprostředně slouží okamžitým potřebám přizpůsobení, evoluce nemůže dělat takové změny, které by byly jen přípravou na jiné, které mají nastat za miliony let, poněvadž o tom, co bude za miliony let, nic "neví", je totiž konstruktérem slepým, pracujícím metodou "zkoušek a omylů". Nemůže ani jako inženýr "zastavit" nepovedený stroj života, aby po důkladném promyšlení základního konstrukčního skeletu přistoupil k jeho radikální přestavbě.

Tím víc nás tedy udivuje a zaráží její "počáteční dalekozrakost", kterou projevila vytvořením v úvodní části mnohaaktového dramatu druhů materiál s ničím nesrovnatelnou všestranností a plastičností. Poněvadž, jak jsme řekli, nemůže provádět náhlé, radikální rekonstrukce, všechny mechanismy dědičnosti, její ultrastabilita spolu se zasahujícího do ní náhodného prvku mutací (bez nichž by nebylo změny, tedy vývoje), rozdíl pohlaví, pohlavní potence a dokonce i ty vlastnosti živé tkáně, které se nejvýrazněji projevují v ústřední nervové soustavě, ty všechny byly jaksi vloženy už do prahorní buňky před miliardami let. A takové dalekosáhlé předvídaní prokázal konstruktor neosobní, nemyslivý, starající se zdánlivě jen o momentální situaci, o přežití současné generace praorganismů, jakýchsi mikroskopických slizově-bílkovinných kapiček, které uměly jen jedno: přetrvávat v kapalně rovnováze fyzikálněchemických procesů a předávat dynamickou strukturu tohoto trvání následujícím!

O pradamatech této fáze, přípravné vzhledem k vlastní evoluci druhů, nevíme nic, nezanechala žádné stopy. Je docela možné, že docházelo k mnohonásobnému vzniku větších "téměř-živých" konglomerátů, které se vyvíjely určitou dobu (měřenou opět milióny let) a teprve v další etapě boje o život byly tyto výtvořky neúspěšně vyhnány ze svých ekologických nik schopnějšími, totiž univerzálnějšími. Znamenalo by to teoreticky možnou a dokonce i pravděpodobnou rozmanitost a odchylnost drah, na které vstupovala samoorganizující se hmota, s neustávajícím ničením jako obdobou záměru plánující konečný univerzalizmus. A určitě množství konstrukcí, které podlehly záhubě, převyšuje tisíckrát hrstku těch, které vyšly ze všech zkoušek vítězně.

Konstrukční metoda technické evoluce je zcela jiná. Příroda - obrazně řečeno - musela vložit do biologického materiálu všechny mnohem později realizované možnosti, kdežto člověk počínal svoje technologie a zavrhoval je, aby přešel k novým; byl ve výběru stavebního materiálu relativně svobodnějším, měl k dispozici vysoké i nízké teploty, kovy i minerály, látky plynné, kapalně i tuhé, mohl zdánlivě víc než evoluce, která byla stále odkázána na to, co jí bylo dáno: na vlažné vodní roztoky, na klišovité mnohomolekulární látky, na poměrně malé množství prvků, které se vyskytovaly v prahorních mořích a oceánech, ale z tak omezené počáteční sestavy vytěžila naprosto všechno, co jen bylo možné. V konečném důsledku "technologie" živé hmoty dodnes překonává naši lidskou, inženýrskou, podepřenou všemi teoretickými znalostmi získanými společností.

Jinými slovy, univerzálnost našich technologií je minimální. Technická evoluce se dosud pohybovala v opačném směru než biologická, vytvářela výhradně úzce specializovaná zařízení. Modelem pro většinu nástrojů byla lidská ruka, pokaždé však jen jeden její pohyb nebo gesto: kleště, šroubovák, kladivo postupně napodobují svírající se prsty, jeden prst napříměný a rotující podél delší osy díky pohybům zápěstních a loketních kloubů a konečně pěst. Tzv. univerzální obráběcí stroje jsou v podstatě také úzce specializovaná zařízení, ba i automatické továrny, které nyní vznikají, nemají plastičnost chování jednoduchých živých organismů. Možnost univerzality je zřejmě obsažena v dalším rozvoji teorie samoorganizujících se systémů, schopných přizpůsobovacímu samoprogramování a jejich funkční podobnost se samotným člověkem není přirozeně náhodná.

Konečným cílem této cesty však není, jak se někteří lidé domnívají, "opakování" konstrukce člověka či jiných živých organismů v elektronické masinérii komputerů. Dosud nás technologie života předstihuje o mnoho délek. Musíme ji dohonit, ne proto, abychom napodobovali její výtvořky, ale abychom postoupili dál, než sahá její zdánlivě nepředstavitelná dokonalost.

[3.] Zvláštní kapitolou evoluční metodologie je ta, která zahrnuje vztah teorie k praxi, abstraktních znalostí k uskutečňovaným technologiím. Tento vztah v bioevoluci přirozeně neexistuje, protože příroda pochopitelně "neví, co čini" a pouze prostě realizuje to, co je možné, co spontánně vyplývá z daných materiálních podmínek. Člověk se těžko smířuje s takovým stavem, snad i proto, že i on patří mezi takové "nechtěné", "mimovolné" děti matky Přírody. Ve skutečnosti to není kapitola, ale obrovská knihovna. Pokus o zestručnění jejího obsahu vypadá dost beznadějně. Ohrožení přemírou vysvětlování musíme být velmi lakoničtí. Pratechnologové neměli žádné teoretické znalosti, mimo jiné i proto, že netušili, zeje něco takového vůbec možné. Tisíce let se teoretické vědomosti vyvíjely bez účasti experimentu, vyplývaly z magického myšlení, které je svěbytnou formou indukce, jenže falešně užité: jejím živočišným předchůdcem je podmíněný reflex, tj. typ reakce o schématu "Jestliže A, tak B". Je zřejmé, že takovému reflexu i magii musí předcházet pozorování. Často se stávalo, že správná technologie byla v rozporu s falešnými teoretickými znalostmi své doby, byl tedy vytvářen řetěz pseudovysvětlení, který je měl uvést do souladu (to, že vodu nelze čerpat výš než deset metrů bylo "vysvětleno" strachem přírody před prázdnotou). Věda v současném pojetí je zkoumáním zákonitostí světa a technika je jejich využíváním pro uspokojování potřeb člověka, dnes v podstatě stejných jako v Egyptě za faraonů. Obléct nás, nasytit, poskytnout střechu nad hlavou, přenést z místa na místo, chránit před nemocemi, to jsou její úkoly - věda se stará o fakta - atomová, korpuskulární, hvězdná, ne o nás, přinejmenším ne tak, aby jejím kompasem bylo posluhování bezprostředními výsledky. Je třeba poznamenat, že nezištnost teoretických výzkumů byla dřív zřetelnější než dnes.

Díky zkušenosti víme, že v přísně pragmatickém pojetí není neužitečných vědomostí, nikdy totiž nevíme, kdy se nám bude nějaká informace o světě hodit nebo se přímo ukáže neobyčejně potřebnou a cennou. Jedno z "nejzbytečnějších" odvětví botaniky, věnující se plísním, se ukázalo doslovně životodárným v okamžiku objevu penicilinu. Vědci - idiografové, neúnavní sběratelé faktů, popisovatelé a klasifikátoři, nepočítali v minulosti s takovými úspěchy. A přece člověk, stvoření, jehož nepraktičnost se občas vyrovná jen jeho zvědavosti, se dřív zajímal o počet hvězd a stavbu vesmíru než o teorii obdělávání polí a funkci vlastního těla. Z mravenčího, často maniakálního úsilí sběratelů a pořadatelů pozorování vyrostla pozvolna velká stavba nomotetických věd, zobecňujících fakta v systémové zákonitosti jevů a věcí. Dokud se teoretické vědomosti opožďují daleko za technickou praxí, připomíná konstruktérská činnost člověka po mnoha stránkách evoluci používanou metodu "zkoušek a omylů". Jako evoluce "zkouší" přizpůsobovací možnosti živočišných a rostlinných "prototypů" - mutantů, tak inženýr zkoumá reálné možnosti nových vynálezů, létajících zařízení, vozidel, strojů, a často se uchyluje k budování zjednodušených modelů. Tento způsob empirického oddělování nesprávných řešení a opakovaného úsilí provázel vznik vynálezů XIX. století: žárovky s uhlíkovým vláknem, fonografu, Edisonova dynamo a ještě předtím lokomotivy a parního stroje.

To zpopularizovalo koncepci vynálezce jako člověka, který kromě boží jiskry, zdravého rozumu, vytrvalosti, kleští a kladiva, nepotřebuje k dosažení cíle nic jiného. Je to však způsob marnotratný jako činnost bioevoluce, jejíž empirická praxe po miliony let pohlcovala hektomby obětí, oněch "falešných řešení" v nových podmínkách nastolovaného problému zachování života. Podstatou "empirické éry" techniky nebyl ani tak nedostatek teoretických řešení jako jejich druhotnost. Napřed vznikl parní stroj a potom jeho termodynamika, nejdřív letadlo a potom teorie letu, nejprve se stavěly mosty a potom se je lidé naučili počítat. Lze tvrdit, že technická empirie se vyvíjí tak dlouho, dokud je to vůbec možné. Edison se snažil vynalézt něco jako "atomový motor", ale nic z toho nebylo a nemohlo být: metodou zkoušek a omylů lze sestavit dynamo, ne však atomový reaktor.

Technická empirie není přirozeně přebíháním od jednoho nepromyšleného experimentu ke druhému. Vynálezce praktik má nějakou koncepci či spíš - díky tomu, co už udělal (nebo co před ním udělali jiní), vidí malý kousek cesty před sebe. Jeho činnost je regulována zápornou zpětnou vazbou (fiasko experimentu vždy objasní, že tudy cesta nevede), jeho cesta je klikatá, ale někam míří, má určený směr. Získání teoretických vědomostí umožňuje náhlý skok vpřed. Němci za druhé světové války neměli teorii balistického letu nadzvukových raket a tvar svých "V 2" odvodili z množství empirických pokusů (prováděných na zmenšených modelech v aerodynamickém tunelu). Při znalosti příslušného vzorce by samozřejmě byla stavba všech těch modelů zbytečná.

Evoluce nemá žádné jiné "vědomosti" kromě "empirických", obsažených v informačním genetickém kódu. Přitom jsou to "vědomosti" dvojího druhu. Zaprvé ty, které vymezují a předem determinují všechny možnosti budoucího organismu ("vrozené vědomosti") tkání o tom, jak mají fungovat, aby probíhaly životní procesy, jak se mají chovat jedny tkáně a orgány ve vztahu k jiným, ale i to, jak se má chovat organismus jako celek vůči okolí - tato poslední informace je totožná s "instinkty", obrannými reakcemi, tropismy apod.). Za druhé, existují vědomosti "potenciální", ne druhové, ale individuální, nedeterminované, které lze získat během života jednotlivce díky tomu, že má nervovou soustavu (mozek). Evoluce může první druh vědomostí do jistého stupně (ale právě jen do jistého stupně) kumulovat: stavba současného savce totiž odráží miliony let trvajících "experimenty" konstruování vodních i pozemních obratlovců, kteří ho předcházeli. Současně je však pravda, že evoluce "ničící" na své cestě nejednou i skvělá řešení biologických problémů. Proto plán stavby určitého zvířete (nebo i člověka) naprosto není souhrnem všech dosavadních optimálních řešení. Chybí nám totiž nejen svalová síla goril, ale i regenerační schopnosti obojživelníků či ryb, které nazýváme "nižšími", mechanismus neustálé obnovy chrupu, jakým se vyznačují hlodavci či konečně takové univerzální přizpůsobení k vodnímu prostředí, jaké získali vodní savci. Není tedy třeba přeceňovat "moudrost" biologické evoluce, která už nejednou zavedla celé rody do slepé uličky vývoje, která opakovala nejen výhodná řešení, ale často i chyby, vedoucí k záhubě. Vědomosti evoluce jsou empirické a okamžité a za svou zdánlivou dokonalost vděčí obrovským propastem prostoru a času, které překonala, v nichž však bylo, pokusíme-li se o bilanci, víc porážek než úspěchů. Vědomosti člověka se teprve vynořují, a to ještě ne ve všech odvětvích (nejpomaleji snad v biologii a medicíně) z empirického období. Už dnes však pozorujeme, že to, k čemu stačila trpělivost a tvrdošíjnost, ozářená zábleskem intuice, bylo už v podstatě uskutečněno. Všechno ostatní, co vyžaduje maximální jasnost teoretického myšlení, je ještě

před námi./I/ *

* viz Vysvětlivky

[4.] Poslední problém, kterým se budeme zabývat, se bude týkat morálních stránek technické evoluce. Její plodnost už na sebe soustředila ostrou kritiku, rozšiřuje totiž propast mezi dvěma hlavními sférami naší činnosti - regulací Přírody a regulací Lidstva. Podle tohoto pojetí se atomová energie dostala do rukou člověka předčasně. Předčasný je i jeho první krok do vesmíru, zejména když vyžaduje již na úsvitu astro-nautiky obrovské náklady, snižující už tak nespravedlivě rozdělené globální prostředky Země. Úspěchy lékařství snížily úmrtnost, důsledkem je prudký populační růst, který při neexistenci kontroly porodnosti nedokážeme zabrzdit. Technologie ulehčující život se stala nástrojem jeho zbídačování, protože prostředky masové informace se z poslušného šířitele duchovních statků staly zdrojem kulturních zmetků. Občas slyšíme, že z kulturního hlediska je technika v nejlepším případě neplodná, v nejlepším proto, že sjednocení lidstva (za které jí vděčíme) probíhá se škodami na duchovním dědictví minulých staletí i současné tvorbě. Umění, pohlcené technikou, začíná podléhat ekonomickým zákonům, vykazuje příznaky inflace a devalvace a nad technickou záplavou masové zábavy, která musí být lehká, protože ulehčování všeho je devízou techniků, vegetuje sotva hrstka individuálních tvůrců; jejich úsilí směřuje k ignorování nebo výsměchu stereotypům zmechanizovaného života. Jedním slovem, technická evoluce přináší víc zla než dobra, člověk se stává vězněm toho, co vytvořil, bytostí, která se zvyšováním svých znalostí může stále méně rozhodovat o svém osudu.

Domnívám se, že jsem byl ve své stručnosti k tomuto názoru loajální a uvedl jsem, třebaže lakonicky, celkový obrys jeho hodnocení, zaměřeného proti technickému pokroku.

Je však možné nebo potřebné s ním diskutovat? Vysvětlovat, že technika může být stejně dobře využívána jako zneužívána? Ze od nikoho, tedy ani od ní nelze požadovat rozporné věci? Ochranu života - a v důsledku toho tedy i jeho přírůstek - a současně snižování tohoto přírůstku? Kulturu elitní a zároveň pro všechny? Energii, schopnou přenášet hory, která by však byla neškodná i pro mouchu?

To by bylo zřejmě nerozumné. Nejprve si povězte, že na techniku lze pohlížet různě. V prvním přiblížení je technika náhodná činnost člověka a přírody, člověk totiž realizuje to, k čemu mu dá materiální svět svůj mlčenlivý souhlas. Tehdy ji uznáme za nástroj k dosažení různých cílů, jejichž výběr závisí na stupni rozvoje civilizace, společenského zřízení a podléhá morálnímu hodnocení. Pouze výběr, nikoli technika. Nejde o to, abychom ji hanili nebo chválili, ale o to, abychom zjistili, do jaké míry lze věřit jejímu rozvoji a do jaké ovlivnit její směr.

Každé jiné uvažování se opírá o mlčky přijatý chybný předpoklad, že technika tvoří úchylku vývoje, jeho směr stejně nesprávný jako fatální.

Tak tomu není. Směr vývoje samozřejmě nikdo nestanovil ani před průmyslovou revolucí, ani po ní. Tento směr, od Mechaniky, tedy "klasických" strojů, s Astronomií chápanou mechanicky jako vzorem pro následovníka konstruktéra, přes Teplo s jeho motory na chemická paliva, přes Termodynamiku k Elektřině, tvořil současně přechod ve sféře poznání od zákonů singulárních ke statistickým, od přísné kauzality k pravděpodobnosti a, což chápeme teprve nyní, od jednoduchosti co "nejumělejší" v tom smyslu, že v přírodě není nic jednoduchého, ke složitosti, jejíž rozrůstání nám ujasnilo, že hlavním dalším úkolem je Regulace.

Vidíme tedy, že to byl přechod od jednoduchých řešení ke stále obtížnějším, protože složitějším. Pak tedy jen odtržené, fragmentárně chápané jednotlivé kroky na této dráze, objevy a vynálezy vypadají jako důsledky šťastné shody okolností, náhod, zdařilých zásahů. V souhrnu by to byla cesta nejpravděpodobnější a určitě - kdyby bylo možné srovnat pozemskou civilizaci s hypotetickými vesmírnými civilizacemi - typická.

Že taková živelnost poskytne v konečném efektu po staletích kromě žádoucích výsledků i takové, o jejichž škodlivosti nikdo nepochybuje, je třeba uznat za nevyhnutelné.

Obviňování techniky jako zdroje zla je tedy třeba nahradit nikoli apologií, ale prostým pochopením, že předregulační éra končí. Na další počínání musí dozorovat morální kánony jako poradci ve výběru alternativ vytvářených amorální technikou. Ona dodává prostředky i nástroje, naší zásluhou nebo vinou je dobrý či špatný způsob jejich použití.

Je to názor dost rozšířený, vhodný jistě jako první přiblížení, ale také nic víc. Takové dělení není dlouhodobě udržitelné. Ne proto, že my vytváříme techniku: především proto, že ona utváří nás i naše zásady včetně morálních. Samozřejmě prostřednictvím společenských zařízení jako jejich tvůrčí základnou, ale o tom teď nechci hovořit. Může fungovat a funguje také přímo. Nepřivykli jsme tomu, že existují přímé vazby mezi fyzikou a morálkou, a přece tomu tak je. Nebo tomu přinejmenším tak může být. Abych nemluvil naplano: morální hodnocení činů závisí především na jejich neodvratitelnosti. Kdybychom mohli křísit mrtvé, vražda by nepřestala být špatným činem, ale přestala by být zločinem, jako jím není třeba. Technika je agresivnější než se obvykle domníváme. Její zásahy do psychického života, problémy spojené se syntézou a přeměnou osobnosti, kterým budeme věnovat zvláštní pozornost, jsou nyní jen prázdnou množinou. Další pokrok ji zaplní. Tehdy zmizí mnoho morálních zákazů, dnes považovaných za neporušitelné, ale zato se objeví nové problémy, nová etická dilemata.

To by znamenalo, že neexistuje nadhistorická morálka. Liší se pouze měřítko trvání jevů, nakonec se obracejí v prach i horské řetězy, protože takový je svět. Člověk, bytost smrtelná, rád používá pojem věčnost. Věčné mají být určité duchovní statky, velká umělecká díla, morální systémy. Neklamejme se však: i ony jsou smrtelné. Není to nahrazení řádu chaosem ani vnitřní nutnosti ledabylostí. Morálka se mění pomalu, ale mění se a porovnat dva etické kodexy je tím obtížnější, čím větší propast času je dělí. Jsme blízcí Sumerům, avšak morálka člověka maloasijské kultury by nás vyděsila.

Pokusíme se ukázat, že neexistuje systém nadčasových hodnot, stejně jako neexistuje newtonovský absolutní vztažný systém nebo absolutní současnost jevů. Neznamená to zákaz takových hodnocení minulých či budoucích jevů: člověk

vždy pronášel hodnotící soudy přesahující jeho stav a reálné možnosti. Znamená to jen, že každá doba má svou pravdu, s níž lze souhlasit nebo nesouhlasit, ale kterou je třeba nejdříve pochopit.

PRVOTNÍ PŘÍČINA

Žijeme ve fázi urychlování technického vývoje. Znamená to snad, že celá minulost člověka, od posledních ledových dob přes paleolit a neolit, přes starověk a středověk, byla ve své podstatě jen přípravou, hromaděním sil k tomuto skoku, který nás nyní unáší do neznámé budoucnosti?

Model dynamické civilizace vznikl na Západě. Udivující je studovat historii a přesvědčovat se, jak různé národy docházely k blízkosti "technického startu" a jak se zastavovaly před jeho prahem. Soudobí hutníci by se mohli učit od trpělivých indických řemeslníků, kteří vytvořili slavný nerezivějící kovový sloup v Kitabě metodou práškové metalurgie, objevené podruhé teprve v naší době. O čínském vynálezu střelného prachu a papíru ví každý.

Myšlenkový nástroj, bez něhož se věda neobejde, matematika, vděčí za svůj velký rozvoj arabským učencům. A přece z těchto tak revolučních objevů nevznikl žádný civilizační popud, začátek lavinovitého pokroku. Dnes přejímá celý svět od Západu jeho vývojový model. Technologie importují národy, které se mohou honosit kulturami staršími a složitějšími než je ta, která vytvořila techniku. Naskytá se fascinující otázka: co by se stalo, kdyby Západ neuskutečnil technický převrat, kdyby se nevydal Galilei, Newtony, Stephensoni k průmyslové revoluci?

Je to dotaz na "prvotní příčinu". Neskrývají se její zdroje ve vojenských konfliktech? Pohonná síla válek jako motorů technoevoluce je známá a smutně proslulá. Jak plynou staletí, ztrácí vojenská technika svůj z hlediska vědy výlučný charakter v tom smyslu, že se stává univerzální. Zatímco praky a tarany byly výhradně válečnými stroji, střelný prach už mohl sloužit v průmyslu (např. v hornictví) a ještě víc se to týká dopravní techniky, protože neexistuje dopravní prostředek, který by po úpravě nemohl sloužit mírovým účelům. A atomová, kybernetická, astronautická technika vykazují téměř úplné splnění vojenského potenciálu s mírovým.

A přece bojovné sklony člověka nemůžeme uznat za motor technické evoluce. Zpravidla zvyšovaly její tempo, hojně využívaly zásoby teoretických znalostí své doby, je však třeba odlišit urychlující činitel od iniciujícího. Všechny válečné nástroje vděčí za svůj vznik Galileově a Einsteinově fyzice, chemii 18. a 19. století, termodynamice, optice a atomistice, avšak hledat vojenský původ těchto teoretických oborů nemá smysl. Průběh jednou rozběhnuté technoevoluce lze nepochybně urychlovat nebo brzdit. Američané se rozhodli investovat dvacet miliard dolarů do přistání prvních lidí na Měsíci v roce 1969. Kdyby chtěli odložit tento termín o dvacet let, realizace projektu "Apollo" by stála určitě daleko méně, poněvadž primitivní technologie svou nezralostí pohlcuje náklady neúměrně vysoké ve srovnání s těmi, které vyžaduje dosažení obdobného cíle ve fázi jeho zralosti.

Kdyby však Američané byli ochotni vydat ne 20, ale 200 miliard dolarů, určité by nepřistáli na Měsíci za šest měsíců, stejně jako žádnými, třeba i bilionovými náklady se neuskuteční v nejbližších letech let ke hvězdám. Investováním velkých obnosů a koncentrováním úsilí lze tedy dospět ke stropu rychlosti technoevoluce, kdy další náklady už nepřinesou efekt. Toto tvrzení s příchutí samozřejmosti splývá s analogickými zákonitostmi ovládajícími bioevoluci. I ona zná maximální tempo vývoje, které se za žádných okolností nedá překročit.

My jsme se však ptali na "prvotní příčinu" a ne na tempo již probíhajícího procesu. Hledání prapočátků technologie je dosti zoufalým počinem, cestou do hlubin historie, která zaznamenává pouze fakta, ale neobjasňuje jejich příčiny. Proč onen obrovský strom technické evoluce, jehož kořeny sahají snad až k poslední době ledové a koruna je ponořena do příštích tisíciletí, vyrůstající v raných fázích civilizace, v paleolitu a neolitu, na celé zeměkouli víceméně stejných, svůj vlastní mohutný rozkvet zažil na Západě?

Lévi-Strauss se pokoušel, čistě kvalitativně, bez matematické analýzy, která vzhledem ke složitosti jevu není možná, odpovědět na tuto otázku. Zkoumal vznik techniky statisticky a použil pro její genetické vysvětlení teorii pravděpodobnosti.⁶⁾

Technologii páry a elektřiny a později chemii syntéz a atomu zahájila řada poznatků zpočátku na sobě nezávislých, které procházely klikatými a často i dalekými cestami, i z Asie, aby oplodnily mysl kolem Středozemního moře. Během několika set let došlo k "utajenému" narůstání vědy, až se projevil kumulativní efekt takových událostí, jakými bylo zavržení aristotelismu jako dogmatu a uznání zkušenosti za direktivu veškeré poznávací činnosti, vyzvednutí technického experimentu mezi jevy společensky důležité, rozšíření mechanistické fyziky. Tyto procesy provázel vznik společensky potřebných vynálezů; tento poslední jev byl neobyčejně významný, poněvadž potenciální Einsteiny nebo Newtony měl každý národ a každá epocha, ale chyběla půda, podmínky, společenská rezonance, zesilující výsledky jejich individuálního úsilí.

Lévi-Strauss se domnívá, že během urychlování pokroku vzniká ve společnosti určité propojení jevů, které po sobě následují. Existuje asi určitá kritická velikost, určitý součinitel "množení" koncepcí a jejich společenské realizace (stavba prvních parních strojů, vznik uhelné energetiky, rozvoj termodynamiky atd.), která nakonec vede k lavinovitému vzrůstu objevů, podmíněných oněmi prvními, stejně jako existuje určitá kritická velikost součinitele "množení" neutronů, která vyvolává u těžkých prvků po překročení určité hranice řetězovou reakci. My dnes prožíváme civilizační obdobu takové reakce a možná přímo "technickou explozi" v plné expanzi. O tom, zda zahájí řetězovou reakci, rozhoduje podle francouzského etnologa pouze náhoda. Podobně jako hráč, který při házení kostkami může počítat s tím, že mu padnou samé šestky, bude-li hrát dostatečně dlouho, tak také z hlediska pravděpodobnosti má každá společnost, alespoň v podstatě, stejné šance ke vstupu na dráhu rychlého materiálního pokroku.

Je třeba poznamenat, že Lévi-Straussovi šlo o něco jiného než nám. Chtěl prokázat, že i civilizace, které se od sebe maximálně liší, tedy i netechnické, jsou rovnoprávné a nelze je hodnotit, prohlašovat jedny za "vyšší" než jiné jen proto, že měly v této "hře" štěstí, takže dospěly ke startu řetězové reakce. Je to krásný model svou metodologickou

jednoduchostí. Objasňuje, proč ojedinělé, třeba i veliké objevy mohou zůstat, pokud jde o jejich technický společenský přínos, v prázdnotě, jako tomu bylo s práškovou metalurgií Indů nebo střílným prachem Číňanů. Pro zahájení řetězové reakce chyběly další nezbytné články. Z této hypotézy jasně vyplývá, že Východ byl prostě "méně šťastným" hráčem než Západ, přinejmenším pokud jde o technické prvenství a že, což je logický závěr, při neúčasti Západu by vkročil na stejnou cestu dříve či později Východ. O správnosti této teze se budeme přit na jiném místě: nyní se soustředíme na pravděpodobnostní model vzniku technické civilizace.

S odvoláním na naši velkou analogii, biologickou evoluci, postřehneme, že odrůdy, druhy a rody vznikaly během evoluce nejednou současně na oddělených kontinentech. Jednotlivým býložravcům či dravcům Starého světa lze přiřadit formy Nového světa, které s nimi nejsou spřízněny (přinejmenším ne blízko), ale které evoluce vymodelovala podobně, protože působila na jejich prapředky podobnými podmínkami okolí a klimatu. Vývoj tříd probíhal, alespoň podle mínění převážné většiny odborníků, jinak. Naráz vznikli obratlovci, najednou ryby, najednou na celé zeměkouli obojživelníci, plazi a savci. Je to udivující. Je vidět, že převrat v tělesné organizaci, velký "konstruktérský čin", se podařil v planetárním měřítku vždy jen jednou.

Tento jev lze brát i jako podléhající statistice: vznik savce nebo ryby byl tak málo pravděpodobný, že podobná "hlavní výhra" vyžadující "výjimečné štěstí", souběh četných příčin a podmínek, tvořila nesmírně vzácný úkaz. A čím je jev vzácnější, tím nepravděpodobnější je jeho opakování. Dodejme, že u obou evolucí můžeme pozorovat ještě jeden společný znak. V obou vznikly formy vyšší i nižší, méně i více složité, které přetrvaly dodnes. Ryby sice určité předcházely obojživelníky a ti zase plazy, dodnes však žijí představitelé všech těchto tříd. A zase prvobytně pospolný řád předcházely otrokářský a feudální a ten opět kapitalistický, ale když ne dodnes, tak do věčného existovaly na Zemi všechny tyto řady včetně nejprimitivnějších, jejichž pozůstatky lze ještě objevit na souostrovích jižních moří. Pokud jde o bioevoluci, je tento úkaz lehce vysvětlitelný: změnu v ní vždycky vyvolává potřeba. Jestliže to okolí nevyžaduje, jestliže umožňuje existenci jednobuněčných organismů, budou plodit další generace prvků sto nebo pět set miliónů let.

Co však způsobuje změny společenských řádů? Vím, že motorem je změna výrobních nástrojů, tj. technologie. Vracíme se tedy opět do výchozího bodu, je totiž jasné, že řady se nemění, jestliže používají tradičních technologií, i kdyby pocházely přímo z neolitu.

Problém nevyřešíme definitivně. Nicméně lze říct, že pravděpodobnostní hypotéza "řetězové reakce" nebere v úvahu svébytnost společenské struktury, v níž má k takové reakci dojít. Řady s velice podobnou výrobní základnou vykazují často velké rozdíly v kulturní nadstavbě. Nezměnné je bohatství rafinovaných sociálních rituálů, často trýznivě komplikovaných, přijatých a rigorózně vyžadovaných norem života rodiny, kmene atd. Antropologa fascinovaného miliardami těchto vnitrocivilizačních závislostí musí nahradit sociolog kybernetik, který vědomě podcení vnitrokulturní, sémantický význam všech takových praktik a prozkoumá jejich strukturu jako systém se zpětnými vazbami, systém, jehož cílem je stav ultrastabilní rovnováhy a dynamickým úkolem regulace směřující k udržení tohoto stavu.

Je vysoce pravděpodobné, že některé z těchto struktur, z těchto systémů vzájemně propojených mezilidských vztahů, mohou omezováním svobody jednání a myšlení velmi účinně působit proti veškeré vědeckotechnické vynalézavosti. Stejně mohou existovat i takové struktury, které sice takové vynalézavosti nenapomáhají, přinejmenším však pro ni otevírají určitý, třebaže omezený prostor. Samozřejmě: základní rysy evropského feudalismu byly překvapivě blízké japonskému feudalismu 19. století. A přece oba modely téhož systému, asijský i evropský, vykazovaly i určité rozdíly, které měly v aktuální společenské dynamice význam druhého - a snad i třetího řádu, které však způsobily, že Evropané a ne Japonci rozbili novou technikou feudalismus a na jeho troskách vytvořili zárodky průmyslového kapitalismu.⁷⁾

V tomto pojetí zahajuje technickou řetězovou reakci nikoli série homogenních náhod (např. postupných objevů určitého druhu), ale spojení dvou řetězců událostí, z nichž první (kyberneticky chápaná struktura nadstavby) má charakter hromadně-statistický vyššího stupně než druhá (objevení empirickotechnických zájmů u jednotlivců). Tyto dva řetězce se musí překřížit, aby vznikla šance startu technické evoluce. Jestliže k takovému setkání nedojde, pak se úroveň neolitické civilizace může stát nepřekročitelným prahem.

I tento náčrt je určitě velkým zjednodušením, ale problém mohou vyjasnit teprve další výzkumy./II/

NĚKOLIK NAIVNÍCH OTÁZEK

Každý rozumný člověk si dělá životní plány. V určitých mezích má volnost ve výběru vzdělání, zaměstnání, způsobu života. Když se rozhodne, může změnit vykonávanou práci a do určité míry i vlastní jednání. To o civilizaci nelze říci. Ji nikdo, přinejmenším do konce 19. století, neplánoval. Vznikala živelně, rozbíhala se v technických skocích neolitu a průmyslové revoluce, zastavovala se na tisíciletí, jedny kultury se rozrůstaly, jiné zanikaly a na jejich troskách vznikaly nové. Civilizace "sama neví" kdy, ve kterém okamžiku své historie, vstupuje díky sérii vědeckých objevů a jejich společenského využití na dráhu urychleného vývoje. Tento vývoj je vyjádřen větším rozsahem homeostáze, růstem spotřeby energií, stále účinnější ochranou jednotlivce i kolektivu před všemi možnými poruchami (nemoci, živelné katastrofy atd.). Takový rozvoj umožňuje další ovládnutí živelných sil přírody a společnosti díky regulačním zásahům, současně však ovládá a utváří lidské osudy. Civilizace nejedná tak, jak chce, ale tak, jak musí jednat. Proč vlastně máme rozvíjet kybernetiku? Mezi jiným proto, že určitě brzy narazíme na "informační bariéru", která zabrzdí růst vědy. Jestliže neuskutečníme v myšlenkové sféře převrat, který proběhl ve sféře fyzické práce během posledních dvou století. Ach, tak je to. Nebudeme tedy dělat to, co chceme, ale to, co od nás vyžaduje dosažená fáze civilizační dynamiky. Odborník prohlásí, že právě v tom se projevuje objektivní působení gradientu vývoje. Nemůže však civilizace, podobně jako jednatel, dosáhnout svobody ve výběru další dráhy? Které podmínky však musí být splněny, aby taková svoboda nastala? Společnost musí být nezávislá na technologii elementárních problémů. Základní otázky každé civilizace:

potraviny, oděv, doprava a také start do života, rozdělování statků, ochrana zdraví a majetku, musí být vyřešeny. Musí se stát neviditelnými jako vzduch, jehož hojnost byla dosud jediným nadbytkem lidstva v jeho historii. Je to nepochybně možné. Je to však jen počáteční podmínka, protože teprve potom se v celé své okázalosti vynoří otázka "co dál?" Smyslem života obdaruje jednotlivce společnost. Ale kdo nebo co obdaří smyslem, určitým životním obsahem, civilizací? Kdo určí hierarchii jejích hodnot? Ona sama. Na ní záleží onen smysl, onen obsah, v okamžiku osvobození. Jak si máme tuto volnost představit? Je to samozřejmě uvolnění od pohrom, od bídy, od neštěstí, znamená však jejich neexistence, odstranění dosavadních nerovností, neukojeného hladu a tužeb štěstí? Kdyby tomu tak mělo být, ideálem hodným uskutečnění by byla civilizace konzumující maximum výrobků, které dokáže vytvořit. Avšak pochybnosti o obšťastňující moci takového spotřebního ráje na zemi jsou všeobecné. Nejde o to, mířit vědomě k askezi nebo hlásat nějakou novou verzi rousseauovského "návratu k přírodě". To by už nebyla naivita, ale hloupost. Spotřební "ráj" se svým okamžitým splňováním všech přání a choutek by pravděpodobně rychle vedl k duchovní stagnaci a onomu zvrhnutí, jemuž von Horner ve statistice svých kosmických civilizací připisuje roli "zabíječe" psychozoiků. A když tento falešný ideál zavrhneme, co zůstane? Civilizace tvůrčí práce? Ale sami přece děláme všechno, co je v našich silách, abychom veškerou práci mechanizovali a automatizovali; hranici tohoto postupu je oddělení člověka od techniky, jej i úplně převedení jinam v kybernetickém smyslu, tedy včetně sféry psychické činnosti. Říká se, že automatizovat bude možné jen netvůrčí duševní práci. Kde jsou k tomu důkazy? Řekněme si jasně: neexistují a co víc, nemohou existovat. Tak bezdůvodně vyslovená "nemožnost" nemá větší hodnotu než biblický výrok, že člověk si bude vždy dobývat svůj chléb v potu tváře. Bylo by opravdu zvláštní útechou prohlašovat, že vždy budeme mít něco na práci, ne proto, že práci považujeme za hodnotu samu o sobě, ale proto, poněvadž sama podstata světa, v němž žijeme, nás nutí a vždy bude nutit k práci.

Vzato z druhé strany, proč by měl člověk dělat něco, co stejně a snad i líp než on, udělá stroj? Dnes tak postupuje z nutnosti, protože Země je uspořádána neobyčejně nedokonale a na mnoha kontinentech je lidská práce levnější, ekonomicky výhodnější než strojová. My však uvažujeme v perspektivách budoucnosti a to velmi vzdálené. Mají si snad lidé v některém okamžiku říct: "Dost, už nebudeme automatizovat takové a takové druhy prací, i když je to možné, zabrzdíme rozvoj technologií, abychom zachovali lidskou práci, aby se člověk necítil zbytečným?" Byla by to podivná svoboda, podivné její po staletích vybojované využívání.

Takové otázky, při vši jejich zdánlivé věcnosti, jsou v podstatě velmi naivní, poněvadž volnosti v nějakém absolutním smyslu nebude možné dosáhnout nikdy. Ani jako absolutní volnost volby jednání, ani jako uvolnění od veškeré činnosti (vyvolané "plnoautomatizací"). První druh volnosti nenastane, poněvadž to, co se včera zdálo volností, dnes ji být přestává. Situace opuštění nucené činnosti k uspokojení základních potřeb umožňuje určitou volbu další dráhy, nebude však neopakovatelnou historickou událostí. Situace volby se budou opakovat na stále vyšších postupně dosahovaných úrovních. Vždy to však bude volba z konečného množství drah a dosažená volnost bude tedy pokaždé relativní, zdá se totiž nemožné, aby z člověka naráz spadla všechna omezení a ponechala ho tvář v tvář vše-mohoucnosti a vševědoucnosti, které konečně získal. Fikci je i onen druhý, nežádoucí druh volnosti: údajný následek úplného předání práce technice, která má svou kybernetickou mocí stvořit syntetickou civilizaci, vyhánějící člověka ze všech sfér činnosti.

Strach z nezaměstnanosti jako důsledek automatizace je odůvodněný zejména ve vyspělých kapitalistických zemích. Nelze však uznat za odůvodněný strach z nezaměstnanosti vzniklé z "nadměrného spotřebního blahobytu". Vize kybernetického ráje je falešná proto, poněvadž předpokládá nahrazení lidské práce prací strojů a uzavření všech cest pro člověka, zatímco je tomu právě naopak. K takovému nahrazení určitě dojde, otevře však nové, dnes jen nejasně tušené dráhy. Ne v tom úzkém pojetí, že dělníky a techniky nahradí programátoři počítačích strojů, protože další generace těchto strojů už nebudou programátory potřebovat. Nebude to pouze změna jedněch starých zaměstnání v nová, jiná, třebaže v podstatě jim podobná, ale hluboký převrat, který lze srovnat s převratem, jímž se antropoidé změnili v lidi. Člověk totiž nemůže přímo soupeřit s přírodou: je příliš složitá, aby jí sám stačil. Obrazně řečeno, člověk musí mezi sebe a přírodu postavit celý systém článků, z nichž každý následující bude silnější než předchozí, jakýsi zesilovač Rozumu. Je to tedy cesta zesilování ne síly, ale myšlení, umožňující perspektivně ovládnout vlastnosti hmotného světa, k nimž nemá lidský mozek přímý přístup. Zajistě: v určitém smyslu budou tyto články přímého působení "moudřejší" než jejich lidský konstruktér, ale "moudřejší" ještě neznamená "neposlušné". Budeme na základě domýšlení hovořit i o oblastech, v nichž se takto zesílená činnost člověka vyrovná činnosti přírody. I tehdy bude člověk podléhat omezením, jejichž materiální charakter, podmíněný technologií budoucnosti, nemůžeme předvídat, ale jejichž psychologické projevy dokážeme třeba jen v malé míře pochopit, poněvadž sami jsme lidmi. Spoj tohoto chápání se přetrhne teprve tehdy, až člověk, za tisíc nebo milion let, se kvůli dokonalejší konstrukci vzdá celého svého zvířecího dědictví, svého nedokonalého, nestálého, smrtelného těla, až se změní v bytost tak nás převyšující, že nám už bude cizí. Načrtnutím počátků takové autoevoluce lidského druhu tento náš pohled do budoucnosti musíme ukončit.

III. KOSMICKÉ CIVILIZACE

FORMULACE ZADÁNÍ

Jak jsme hledali směr, kterým půjde naše civilizace? Zkoumali jsme její minulost i současnost. Proč jsme se při zkoumání technické evoluce odvolávali na biologickou? Poněvadž je to jediný proces zdokonalování regulace a homeostáze velmi složitých systémů, který známe, navíc bez lidských zásahů, které by mohly narušit výsledky pozorování a z nich odvozené závěry. Postupovali jsme jako člověk, který chce poznat svou vlastní budoucnost a možnosti, a zkoumá proto sebe i své okolí. A přece existuje, alespoň v principu, jiná možnost. Mladík může vyčistit svůj osud z osudů jiných

lidí. Když je bude pozorovat, dozví se, jaké cesty se před ním otevírají, jakou má možnost volby a jak je tato volba omezena. Mladý Robinson na neobydleném ostrově pozorováním smrtelnosti výtvarů přírody - mlžů, ryb a rostlin, by mohl dospět k poznání vlastního omezení v čase. Avšak o jeho možnostech by mu víc prozradila světla či dým vzdálených lodí nebo letadla přelétající nad jeho ostrovem: odvodil by z nich existenci civilizace, vytvořené sobě podobnými bytostmi.

Lidstvo je takovým Robinsonem, sídlícím na osamělé planetě. Jistě, podmínky pro průzkum má mnohem těžší, ale proto se přece nevzdá? Kdybychom zpozorovali projevy kosmické činnosti jiných civilizací, dozvěděli bychom se současně něco i o vlastním osudu. Kdyby se nám to podařilo, nebyli bychom už odkázáni výhradně na domněnky, opírající se o skoupé pozemské zkušenosti: kosmická fakta by vytvořila obrovský vztažný systém. Navíc bychom určili své místo na "krivce rozložení civilizací". Dozvěděli bychom se, zda tvoříme jev průměrný nebo okrajový, zda jsme v kosmickém měřítku něčím obyčejným, vývojovou normou nebo anomálií. Od získání biogenetických materiálů v měřítku sluneční soustavy nás dělí, jak se můžeme oprávněně domnívat, jen léta, nejvýše desítky let. Existence vysoce vyvinutých civilizací je zde však téměř na sto procent vyloučena. Na sklonku 19. století tak populární pokusy signalizace naší přítomnosti obyvatelům Marsu nebo Venuše dnes nepodnikáme ne proto, že je to nemožné, ale proto, že to je zcela zbytečné. Buď neexistují, nebo jsou na těchto planetách takové formy života, které nevytvořily techniku. V opačném případě by už zjistily naši existenci. V planetárním měřítku je totiž pozorovatelná díky záření v pásmu krátkých vln: rádiové záření Země v pásmu metrových vln (pronikajících atmosférou) se už rovná celkovému záření Slunce v tomto pásmu - díky televizním vysílačům...

Každá, přinejmenším s pozemskou srovnatelná civilizace ve sluneční soustavě by tedy zpozorovala naši existenci a nepochybně by s námi navázala kontakt - světelný, rádiový nebo hmotný. Takové civilizace v ní však nejsou. Tento problém, jakkoli fascinující, nás nyní nezajímá, poněvadž se neptáme na civilizace vůbec, ale jen na takové, které už překročily pozemský stupeň vývoje. Pouze z nich, z jejich existence, bychom mohli odvodit závěry o naší vlastní budoucnosti. Odpověď, opírající se o astronomická pozorování, by učinila většinu našich, ve své podstatě nutně spekulativních, analýz zcela zbytečnou. Robinson, který se může domluvit s jinými rozumnými bytostmi a třeba jen z dálky pozorovat jejich jednání, přestává být odkázán na nejistotu složitých dohadů. V takové situaci je přirozeně něco hrozného. Příliš výrazné, příliš jednoznačné odpovědi by nám ukázaly, že jsme otroky vývojového determinismu a ne bytostmi se stále větší svobodou, která znamená ničím neomezenou možnost volby. Tato svoboda by byla tím zdánlivější, čím víc by se shodovaly cesty společností vznikajících ve všech galaxiích.

Otevření dalšího úseku našich úvah, rozšířených na celý Vesmír, je proto stejně přitažlivé jako nebezpečné. Od "nižších bytostí", zvířat, se lišíme nejen civilizací, ale i vědomím vlastních omezení, z nichž největší je smrtelnost. Kdoví, jak by se od nás lišily bytosti nám nadřazené. Ať už je tomu jakkoliv, je třeba zdůraznit, že nám jde o fakta a o jejich interpretaci podle vědeckých metod, a ne o fantazírování. Proto nebudeme brát v úvahu všechny ty nesčetné "budoucnosti", které Zemi nebo jiným nebeským tělesům prorokovali spisovatelé, zabývající se dnes tak populární literaturou science fiction. Jak známo, nemá literatura, a to ani vědeckofantastická, ve zvyku operovat přesnými metodami, aplikovat matematické a metodologické kánony či počet pravděpodobnosti. Neříkám to proto, abych obviňoval fantastiku z přestupků proti vědecké pravdě, ale abych zdůraznil, jak velice nám záleží na odstranění veškeré libovůle. Budeme se opírat o astrofyzikální pozorovací materiál a o metodu, která platí pro vědce. Ta má ovšem velmi málo společného s metodou umělce. Ne proto, že umělec má větší sklon k podstupování rizika než vědec, ale proto, že ideál vědce: důkladná izolace zkoumaného předmětu od světa vlastních zážitků, očištění objektivních faktů a závěrů od subjektivních pocitů, tento ideál je umělci cizí. Jinak řečeno, člověk je tím víc vědcem, čím víc přinutí mlčet vlastní člověčenství, aby jím promlouvala jaksi sama příroda, naproti tomu umělec jejím tím víc, čím víc nám vnucuje sám sebe, celou velikost i slabost své neopakovatelné existence. To, že se s tak vyhraněnými stavy nikdy nesetkáváme, svědčí o nemožnosti jejich úplného uskutečnění, protože snad v každém vědci je něco z umělce a v každém umělci něco z vědce, hovoříme však o směru snažení a ne o jeho nedosažitelné hranici.

FORMULACE METODY

Vědecké práce, věnované uvedenému tématu, se v posledních letech rozmnožily, jsou však rozesety po odborných časopisech a tím tedy obtížně dostupné. Tuto mezeru zaplnila práce ruského astrofyzika J. Šklovského Milióny cizích světů.8) Pokud vím, byla to první monografie věnovaná otázce kosmických civilizací. Je to tedy kniha, v níž problémy jejich existence a vývoje, možnosti vzájemných kontaktů, hustoty jejich výskytu v naší Galaxii i jiných hvězdných systémech nejsou jen na okraji kosmologických nebo kosmogonických dedukcí, ale tvoří hlavní téma. Profesor Šklovskij se na rozdíl od jiných odborníků zabývá tímto tématem v maximálním rozsahu, otázkám biogeneze ve sluneční soustavě totiž věnuje jen jednu kapitolu své práce, která je tím cennější, že přináší názory a výsledky řady pozorování, především radioastronomů, kteří k získání civilizační "hustoty" ve vesmíru použili počtu pravděpodobnosti a pokusili se uvést do souladu výsledky svých prací se stavem současných pozorování a teorií.

Vzhledem k našim nynějším zájmům použijeme z bohatého materiálu uváděného Šklovským jen to, co se dotýká problému "kosmické technoevoluce". Prodiskutujeme také určité výchozí předpoklady, o které autoři (angličtí, američtí, němečtí) opírají své výpočty. Jsme k tomu oprávněni proto, že tyto předpoklady jsou do značné míry libovolné a hypotetické.

Moderní astronomie není schopna přímo (např. vizuálně) ani nepřímo potvrdit přítomnost planet kolem hvězd, snad jen u hvězd nejbližších, a tyto planety jsou tělesa s daleko větší hmotností než má Jupiter. Jen tehdy lze existenci takových těles, vzdálených desítky světelných let, odvodit z poruch hvězdných drah. To, že lze v podobné situaci vůbec hovořit o nějakých exaktních výsledcích pátrání po "jiných civilizacích" může vzbudit přinejmenším údiv. Je však těžké

nepřistoupit alespoň na úvodní články úvah, které tvoří základ prací tohoto druhu.

Existují dvě možnosti, jak upozorovat kosmickou civilizaci "jiných". První je přijem jimi vyslaných signálů (rádiových, světelných nebo hmotných, např. "cizí" raketové sondy apod). Druhou pozorování "zázraků". Tímto termínem označuje Šklovskij jevy stejně nemožné, tj. nevysvětlitelné z hlediska astronomie, jako je z hlediska geologie nevysvětlitelná dálnice protínající krajinu planety- A podobně jako by geolog z její přítomnosti usuzoval na existenci rozumných bytostí, které ji vybudovaly, stejně astronom při objevu odchylek od očekávaných výsledků určených jeho znalostmi, odchylek nevysvětlitelných žádným "přirozeným" způsobem, by musel říct, že v zorném poli jeho přístroje se vyskytují výtvoři účelné činnosti.

Zázraky tedy nejsou záměrnou signalizací, která má uvědomit eventuální kosmické pozorovatele o přítomnosti života, ale vedlejším produktem existence vysoce vyvinuté civilizace, který ji doprovází stejně, jako záře rozjasňující v širokém okruhu oblohu doprovází v noci velkou metropoli. Jednoduchý výpočet dokazuje, že za svou pozorovatelnost, přinejmenším na vzdálenost desítek, ne-li stovek světelných let, by takové jevy musely vděčit energetickým výdajům rovnajícím se energii hvězd. Jedním slovem, astronomicky pozorovatelné mohou být pouze projevy "hvězdného inženýrství".

Jeho výskyt v té či oné formě v určité etapě vývoje považují za jistý všichni autoři (Dyson, Sagan, von Horner, Bracewell, stejně jako sám Šklovskij). Předpokládáme-li, že pozemská energetika bude vzrůstat ročně o jednu třetinu procenta (odhad vzhledem k dnešním přírůstkům skromný), pak celková produkce energie za 2500 let desetmiliardkrát převyší dnešní a v roce 4500 dosáhne jedné desetitisíciny sluneční energie. Takové potřeby by pokryla i přeměna vodíku oceánů v energii stěží na pár tisíciletí. Astrofyzikové vidí různé možnosti. Dyson navrhuje využití veškeré sluneční energie vybudováním "Dysonovy sféry", tj. duté tenkostěnné koule o průměru rovnajícím se průměru dráhy Země kolem Slunce. Stavební materiály by měly dodat velké planety, zejména Jupiter. Vnitřní, ke Slunci obrácený povrch této sféry by zachycoval veškeré sluneční záření (4.1033 ergů za sekundu). Šklovskij vidí jiné možnosti využívání sluneční energie a dokonce i ovlivňování průběhu vnitřních jaderných přeměn ve Slunci podle požadavků astroinženýrů budoucnosti. Samozřejmě nevíme, zda potřeba energie bude vzrůstat během následujících tisíciletí stejně jako nyní, ale už dnes lze označit možné odběratele tak obrovských energií: jediný, dnes teoreticky představitelný dopravní prostředek pro hvězdné a galaktické cesty za dobu v mezích lidského života, fotonová raketa, vyžaduje totiž energii uvedeného řádu. Je to pochopitelně jen názorný příklad.

Poněvadž Slunce je hvězda, i z hlediska svého stáří, docela průměrná, můžeme usuzovat, že starších hvězd jemu podobných, které mají planety, je přibližně stejně jako hvězd mladších. Z toho plyne, že nás ve vývoji předstihuje stejný počet kosmických civilizací jako jich zůstává za námi. Úvahy vycházející z přesvědčení o naší průměrnosti dosud stále souhlasí: samo umístění Slunce v Mléčné dráze je "průměrné" (není ani na okraji, ani příliš blízko středu), Mléčná dráha čili naše Galaxie je typická spirální galaxie jako miliardy jiných, zapsaných v obrovském katalogu mlhovin. Máme tedy závažné důvody pro uznání pozemské civilizace za dostatečně typickou, obyčejnou, takovou, jaké se vyskytují nejčastěji.

Bracewell i von Horner provedli nezávisle na sobě statistické výpočty "civilizační hustoty" ve vesmíru, přičemž vyšli z předpokladu, že v naší Galaxii má planety pouze jedna hvězda ze 150. Protože Galaxie obsahuje asi 150 miliard hvězd, musí v ní být asi jedna miliarda planetárních systémů. Je to odhad spíš skromný. Jestliže na každé z miliard planet se začal někdy vyvíjet život, který dosáhl po určité době "psychozoické fáze", z výpočtů vyplývá, že kdyby tato fáze (trvání technologické éry) závisela pouze na délce existence mateřských sluncí, tzn. kdyby průměrná civilizace mohla existovat tak dlouho, dokud dostává od své hvězdy energii nutnou pro život, pak průměrná vzdálenost dvou civilizací od sebe by byla menší než deset světelných let.

Tento závěr, matematicky neoddiskutovatelný, nenachází potvrzení ve faktech. Při takové hustotě civilizací museli bychom už nyní přijímat signály z blízkých hvězd, a to nejen speciální aparaturou, jakou používala od roku 1960 skupina radioastronomů pod vedením Drakea na observatoři Green Bank (USA). Tato aparatura mohla zachytit signály s maximálním výkonem, jakého dnes dosahují pozemské vysílače, na vzdálenost desítky světelných let. Radioteleskop Američanů by samozřejmě zachytil signály i ze stokrát větší vzdálenosti, kdyby ze směru, kterým "hleděla" jeho sedmadvacetimetrová anténa, byl vyslán příslušně silnější signál. Z mlčení přístrojů tedy vyplývá nejen zřejmý fakt "civilizační prázdnoty" kolem hvězd Epsilon Eridana a Tau Velryby, ale i neexistence patřičně silnějších signálů z hlubin vesmíru za těmito hvězdami. Skupina vědců pod vedením Drakea uskutečnila v historii astronomie první pokus hvězdného "odposlechu civilizací" realizací myšlenky jiných amerických astronomů - Cocconioho a Morrisona. Vědci používali aparaturu, zhotovenou speciálně pro příjem "umělých signálů" a umožňující jejich odlišení od "galaktického šumu", rádiové vlny totiž generuje celá Mléčná dráha, její hvězdy stejně jako mezihvězdná hmota. Byl to exaktní experiment- hledání jakékoliv pravidelnosti, která by znamenala, že svazek vysílaných vln je modulovaný, čili je nositелеm informace, vyslané rozumnými bytostmi. Byl to první pokus, ale ne poslední, třebaže očekávání astrofyziků se nesplnilo a jejich přístroje registrovaly den za dnem, týden za týdnem, jen stejný, mrtvou hmotou vytvářený kosmický šum.

STATISTIKA KOSMICKÝCH CIVILIZACÍ

Jak jsme uvedli, hvězdným civilizacím připisovaná doba trvání rovnající se trvání jejich mateřských hvězd prakticky znamená, že jednou vzniklá civilizace existuje miliardy let. To nutně vede k závěru takového "shluku civilizací" ve vesmíru, že dva obydlené světy dělí od sebe stěží několik světelných let. Tento závěr je v rozporu se souhrnem pozorování, který tvoří negativní výsledky rádiového odposlechu vesmíru, nepřítomnost jiného druhu signálů (např. "cizích" raketových sond) a konečně naprostý nedostatek "zázraků", tj. jevů vyvolaných astroinženýrskou činností.

Tento stav donutil Bracewella, von Hornera i Šklovského přijmout hypotézu krátké doby trvání civilizace vzhledem k trvání hvězd. Je-li průměrná doba trvání civilizace vzhledem „jen“ sto miliónů let, pak (v důsledku nevyhnutelného rozložení jejich existence v čase) statisticky nejpravděpodobnější vzdálenost dvou civilizací je asi 50 světelných let. I to je mimořádně pochybné. Proto se uvedení autoři přiklání k hypotéze, že průměrná doba trvání civilizace je několik tisíc let a nepřesahuje dvacet tisíc let, což už vysvětluje fiasko odposlechu a pozorování.

Čím většímu počtu planet Galaxie tedy připisujeme možnost biogeneze, vrcholící vznikem "psychozoika", tím kratší musíme určit průměrný život jednotlivé civilizace, abychom nebyli v rozporu s pozorováním. Dnes se předpokládá, že ze 150 miliard hvězd Galaxie asi miliarda má planety, schopné zrodit život. Ale ani desetinásobné snížení tohoto počtu nezmění podstatně výsledky statistického výpočtu. Zdá se to nepochopitelné. Jestliže totiž evoluce života v jeho předcivilizačních formách trvá miliardy let, je těžké pochopit, proč má "psychozoik" po svém skvělém startu skončit už po několika desítkách století? Když si uvědomíme, že i milion let tvoří jen nepatrný zlomek doby, kterou by se mohla průměrná civilizace dál rozvíjet, protože její mateřská hvězda zajišťuje přísun zářivé energie mnoho miliard let, pochopíme plně tajemnost tohoto jevu, který se zatím vysmívá našim snahám o vysvětlení.

Ve světle takových úvah se zdá, že rozumný život je ve vesmíru vzácným úkazem. Dodejme, že nikoli život vůbec, ale současný s námi, nejde totiž o to, kolik miliard civilizací vzniklo a zaniklo během celé existence Galaxie (asi 15 miliard let), ale o to, kolik jich existuje současně s námi.

Von Horner akceptuje jako vysvětlení efemérnost "psychozoiků" a vypočítává její čtyři možné příčiny: 1. úplná záhuba života na planetě, 2. záhuba pouze vysoce organizovaných bytostí, 3. psychická nebo fyzická degenerace, 4. ztráta vědeckotechnických zájmů.

Každé z těchto příčin připisuje von Horner libovolně zvolený součinitel pravděpodobnosti a získává jako průměrnou dobu trvání civilizace 6500 let, jako průměrnou vzdálenost mezi nimi tisíc světelných let a konečně z jeho výpočtů vyplývá, že nejpravděpodobnější stáří civilizace, s níž navážeme první kontakt, bude 12 000 let. Pravděpodobnost prvního kontaktu s civilizací v téže vývojové fázi jako je pozemská je sotva 0,5%, tedy nepatrná. Von Horner přihlíží mezi jiným i k eventualitě několikanásobného vzniku a zániku civilizace na téže planetě.

Fiasko amerického odposlouchávání se ve světle takových výsledků stává zřejmým, stejně jako problém výměny informací. I kdyby se totiž podařilo signály přijmout, zůstanou otazníkem, protože po položení otázky je třeba čekat na odpověď 2000 let...

Von Horner pokládá za možnou "kladnou zpětnou vazbu" v případě, kdyby vzhledem ke statistickému rozložení života v Galaxii vznikla místní skupina kosmických civilizací. Když se doba čekání na odpověď stane (v takovém místním "zahuštění psychozoiků") poměrně malým zlomkem doby existence civilizace, může dojít k efektivní výměně informací mezi civilizacemi, což by mohlo prodloužit jejich trvání (výměna zkušeností apod.).

Šklovskij obrací pozornost na podobnost takového procesu s lavinovitým rozmnožováním organismů v příznivém prostředí. Kdyby takový proces v nějakém místě Galaxie začal, mohl by zasahovat stále větší oblasti a zahrnovat rostoucí počet galaktických civilizací, z nichž by vznikl jakýsi "superorganismus". Nejpodivnější a popravdě řečeno zcela nepochopitelné je to, že se taková možnost dosud nerealizovala. Považujme na okamžik katastrofickou hypotézu von Hornera za kosmickou zákonitost. Statistický charakter této zákonitosti činí nanejvýš pravděpodobnou existenci - třeba i nepočtené - hrstky výjimečně dlouhověkých civilizací. Připustit totiž, že absolutně žádná civilizace se nemůže dožít milionů let by bylo zaměňováním statistické zákonitosti za nějaký tajemný, fatalistický determinismus, za děmonickou nevyhnutelnost rychlé záhuby. Je-li tomu tak, pak i několik z oněch výjimečně dlouhověkých, miliony let starých civilizací by muselo už dávno ovládnout hvězdné prostory hodně vzdálené od svých rodných planet. Jinými slovy, hrstka těchto civilizací by se stala rozhodujícím činitelem galaktického vývoje a postulování "kladné zpětné vazby" by tedy bylo reálné. V podstatě musí fungovat už tisíce věků. Proč tedy nenalézáme signály takových civilizací? Projevy jejich gigantické astroinženýrské činnosti? Jimi vyrobené nesčetné informační sondy zaplňující vesmír, samo-rozmnožující se automaty zkoumající nejdlehlší zákoutí naší hvězdné soustavy?

Jedním slovem, proč nepozorujeme "zázraky"?

KOSMICKÝ KATASTROFISMUS

Mléčná dráha je typická spirální mlhovina, Slunce typická hvězda a Země určitě typická planeta. Do jaké míry však smíme přenášet na vesmír civilizační jevy, které na ní probíhají? Opravdu se smíme při pohledu na oblohu domnívat, že máme nad sebou propast zaplněnou světy, které se již obrátily v prach silou sebevražedné inteligence nebo se nalézají na nejlepších cestě k takovému finále? Von Horner zastává právě tento názor, protože hypotéza "autolikvidace psychozoiků" připisuje až 65 možnostem ze sta. Když si uvědomíme, že Galaxií podobných naší jsou miliardy, když předpokládáme vzhledem k analogičnosti jejich atomového staviva a termodynamických zákonů, že planetární i psychozoické evoluce probíhají všude podobnými cestami, dojdeme k obrazu trilionů civilizací, které se vyvíjejí proto, aby se po čase, který se v astronomickém měřítku rovná okamžiku, samy zničily. Toto statistické peklo mi připadá nepřijatelné. Ne proto, že je příliš strašlivé, ale proto, že je příliš naivní. Von Hornerově hypotéze vesmíru jako stroje vytvářejícího spousty atomových řezníků není proto třeba vytýkat katastrofismus a k jejímu zamítnutí nás nemá vést morální pobouření, protože emocionální reakce nepatří do analýzy, která usiluje o exaktnost. Jde o to, že tato hypotéza předpokládá dost nepravděpodobnou shodu planetárních dějů. Nemyslíme si, že Země se svou krvavou historií válek a člověk se všemi zločinnými a pochmurnými povahovými vlastnostmi tvoří nějakou nečestnou výjimku ve vesmíru, a že hvězdné prostory zalidňují bytosti od samého úsvitu svých dějin dokonalejší než my. Avšak extrapolace prozkoumaných procesů na neprozkoumané, tak cenná v kosmologii, astronomii a fyzice, může snadno zvrátit pokus o metagalaktickou sociologii ve vlastní reductio ad absurdum.

Poznamenejme jen pro názornost, že osud světa mohl vypadat docela jinak, kdyby vražedná politika vyšla ze sféry likvidace německých Židů, a kdyby hitlerovská diktatura včas docenila závažnost jistých fyzikálních experimentů a z nich vyplývající možnost výroby "záračné zbraně", tak žádoucí vládcům Německa. Mohlo k tomu dojít třeba "vědeckým snem", jaké mívá Hitler, ostatně Einstein nemusel být Židem, v každém případě si lze snadno představit situaci, v níž by rezervy hitlerovského státu byly ve čtyřicátých letech vrženy na frontu atomových výzkumů. Jistě, němečtí vědci by se zdráhali vložit do rukou fašistů jaderné bomby, víme však odjinud, že skrupule tohoto druhu lze zlomit (při všech výhradách proti námitkám vytýkaným Heisenbergovi po válce se však nelze zbavit pocitu, zkoumáme-li tyto události podrobně, že se pokoušel zhotovit první nukleární reaktor, a že to mělo určitý vztah nejen k jeho vědeckým ambicím). Jak víme proběhlo to jinak: atomovou bombu vyrobili první Američané rukama a mozky emigrantů ze Třetí říše. Kdyby tito lidé zůstali v Německu, Hitler by možná získal tu strašnou zbraň, o které snil. Nebudeme se pouštět do spřádání dalších neopodstatněných úvah, chtěli jsme jen ukázat, jak určitá shoda náhod vedla k rychlé porážce Německa, a jak se nad jeho vybombardovanými spáleništi vynořili poslední dva potenciální protivníci, socialismus a kapitalismus. Bez ohledu na to, zda by se Němcům díky nukleárnímu prvenství podařilo ovládnout svět nebo ne, jaderný činitel jako obrovská síla válečné techniky by změnil rovnováhu v planetárním měřítku. Snad by došlo k celé epoše válek, z níž by lidstvo vyšlo zdecimováno, ale i sjednoceno; tyto úvahy, jalové a bezvýznamné, pokud je považujeme za druh v křesle pěstované "kdybylogie", nabývají na významu při přenášení do vesmíru, protože v historickém procesu sjednocování zpočátku roztržštěných celků může vznik jednoho velkého hegemonu nastat stejně často, jak vznik dvou stejně silných antagonistů. Lze připustit, že určité světlo vrhne na tyto záležitosti v blízké budoucnosti možné modelování socioevolučních procesů v počítačích. Mám na mysli zejména uvedený jev planetárního sjednocování celků, jejichž vzájemný antagonismus likviduje vzrůstající tlak technické evoluce. Poněvadž ovládnout přírodu je snadnější než uskutečnit globální společenskou regulaci, je možné, že předstihování socioevoluce technoevolucí je typickým dynamickým znakem takových procesů. Je však těžké uznat, že opoždění regulace společenských sil vůči regulaci přírodních sil musí být v kosmickém měřítku vždy stejné a představuje jakousi konstantní veličinu pro všechny možné civilizace. A přece rozsah tohoto opoždění vstoupil jako důležitý parametr mezi společenské jevy na Zemi a formoval zahájený proces planetárního sjednocování lidstva tak, že z něj vyplynul vznik dvou velkých antagonistických koalicí. A to už nemluvíme o tom, že takový typ vývoje nemusí nutně vést k totální záhubě a snad lze připustit, že ve větším počtu "světů" (připomínám, že hovoříme o modelech) bude rozložení sil tak odlišné od pozemského, že možnost ničivého střetnutí protivníků vůbec nevznikne, takové střetnutí ostatně může mít charakter porodu a po přechodném regresu, který je jeho důsledkem, dojde ke sjednocení všech společností "planety".

Co potom? Potom, odpoví stoupenec von Hornerovy hypotézy, začnou působit další faktory zkracující dobu technologického trvání. Objeví se např. "zvrhlé" tendence, vždyť hedonisticko-spotřební charakter cílů, k nimž dnes směřuje značná část světa, je nepopíratelný! O možnostech "hedonistického zdržení" vývoje budeme ještě hovořit stejně jako o velmi pravděpodobné periodické stagnaci "technického zrychlení". Avšak těmto jiným příčinám připisuje von Horner dohromady jen 35% možností. My jsme však uvedli určitou možnost teoretického, matematicko-modelového zamítnutí von Hornerovy hypotézy o samolikvidaci jako existenčním pravidle většiny kosmických civilizací. Ostatně i kdyby měl von Horner víc pravdy než se domníváme, pak -jak jsme už uvedli - statistický typ jím určených "zákonitostí" musí, právě s ohledem na svůj pravděpodobnostní charakter, umožňovat výjimky. Nechť 990 milionů planet z galaktické miliardy je poznamenáno krátkým trváním technické éry. Ať ze zbylých deseti milionů jen sto tisíc nebo alespoň jeden tisíc se vymkne "zákonu civilizační efemérnosti". Pak se na tomto tisíci planet bude rozvíjet civilizace stamiliony let. Tehdy budeme mít před sebou zvláštní, tentokrát už kosmickou analogii pozemské bioevoluce: právě tak se totiž projevuje. Počet živočišných druhů, které vyhynuly během evoluce, je nesrovnatelně větší než těch, které přežily. Avšak každý druh, který přežil, stál u zrodu ohromného množství nových. A právě takové "evoluční vyzařování", ale už ne biologického, ale kosmického a civilizačního řádu, máme právo předpokládat. Naše hypotéza vůbec nezbytně neobsahuje "idylické" prvky. Prosím, ať se ty miliardy let staré civilizace během své hvězdné expanze stýkají proto, aby spolu bojovaly: potom ovšem musíme pozorovat jejich boj, ničení celých hvězdokup, obrovské erupce proudů ničivého záření, takové či onaké zázraky astroinženýrství, ať už mírového nebo ničivého.

Znovu se tedy vracíme k otázce položené na začátku: proč nepozorujeme "zázraky"? Upozorňuji, že v posledním odstavci našich úvah jsme byli ochotni přijmout i horší, přímo "katastrofický" obraz civilizačního vývoje, než uvádí von Horner. On totiž tvrdí nejen to, že se kosmické civilizace navzájem zabíjejí, ale že to činí ve fázi vývoje podobné té, které dosáhlo lidstvo (tzn. astronomicky nepostřehnutelné). Domnívám se, že to už není aplikace počtu pravděpodobnosti na sociogenezi, ale prostě přestrojování strachu současného člověka (jímž je i učený astrofyzik) do masky kosmické obecnosti.

Astrofyzika nám nedokáže odpovědět na položenou otázku. Pokusíme se tedy odpověď hledat někde jinde.

METATEORIE ZÁZRAKŮ

Jaký by vlastně měl být princip námi dosud jen obecně uváděných "zázraků" jako projevů astroinženýrství? Šklovskij uvádí jako "možné zázraky" tohoto druhu uměle vyvolané výbuchy supernov nebo přítomnost spektrálních čar prvku technecia ve spektru některých hvězd. Poněvadž technecium se v přírodě nevyskytuje (na Zemi je připravujeme uměle) a vyskytovat nemůže, protože je to rychle se rozpadající prvek (během několika tisíc let), vyplývalo by z toho, že jeho přítomnost ve spektru hvězdy může být způsobena jen ... "posypáváním" do ohniště, samozřejmě astroinženýry. Přesněji řečeno, pro zpozorování spektrální čáry prvku v záření hvězdy jsou potřebná jeho množství v astronomickém

měřítka nepatrná - řádově několik milionů tun.

Avšak tuto hypotézu stejně jako hypotézu "umělých výbuchů supernov" uvádí Šklovskij napůl žertem. Důvod, proč to dělá, je však docela vážný. Jednou ze základních metodologických zásad vědy je "Occamův nůž" čili teze entia non sunt multiplicanda praeter necessitatem. Při vytváření hypotéz není dovoleno rozmnožovat "principy" nad nezbytnou míru. "Principy" se tu míní základní pojmy teorie, které nelze redukovat na jiné. Dodržování této zásady je tak všeobecné, že je nesnadné postřehnout ji v každém vědeckém postupu. Nový pojem lze zavést do teoretického modelu skutečnosti jen za výjimečných okolností: jsou-li ohroženy nečetné teze, tvořící základ úhrnu našich znalostí. Když byl v určitých případech jaderného rozpadu ohrožen zákon zachování hmoty (zdálo se, že část hmoty "zaniká" beze stopy), zavedl Pauli k záchraně tohoto zákona pojem "neutrina", částice zpočátku čistě hypotetické, jejíž existenci prokázal experiment teprve později. "Occamův nůž", jinými slovy zásada úspornosti myšlení, vyžaduje, aby se vědec snažil objasnit každý jev co nejprostším způsobem, bez zavádění "dodatečných principů", tj. ненutných hypotéz. Výsledkem používání této zásady je tendence k unifikaci všech věd: projevuje se v objasňování různorodosti jejím neustálým převáděním na elementární pojmy, takové, jakými operuje fyzika. Jednotlivé vědy této redukci často vzdorují: např. biologové dlouhou dobu tvrdili, že k objasnění projevu života je nutný pojem "entelechie", "životní síly"; obdobnou "dodatečnou hypotézou" je nadpřirozený tvůrčí akt, který nás má spasit od všech potíží, spojených s objasněním počátků biogeneze nebo vzniku vědomí. Takové pojmy se však po jisté době projevují jako prohřešky proti Occamově zásadě a jsou zavrženy jako zbytečné. Astronom pozorující hvězdnou oblohu vidí mnoho jevů, které už umí vysvětlit poukázáním na určité teoretické modely (např. model vývoje hvězd, model jejich vnitřní stavby), stejně jako řadu jiných jevů, dosud neobjasněných. Obrovské výrony mezihvězdného vodíku z jádra Galaxie či silné rádiové záření některých mimogalaktických mlhovin nenalezly ještě svůj teoretický výklad. Přesto se vědec zdráhá prohlásit: "To je pro nás nepochopitelné a je to tedy projev činnosti rozumných bytostí." Takový postup by byl příliš nebezpečný, uzavíral by totiž cestu všem pokusům o přirozené vysvětlení takových jevů. Jestliže na opuštěném mořském břehu při procházce zpozorujeme v pravidelných odstupech symetricky rozložené skupiny kamenů, jsme ochotni připustit, že je to důsledek nějakého jevu, jehož prozkoumání může být pro vědu neobyčejně plodné: co kdyby to byl dosud neznámý projev hydrodynamických sil přílivu? Víme-li však, že před námi šel stejnou cestou nějaký člověk a ty kameny poskládal, protože se mu tak líbilo, celá naše fyzika i geologie tu nebudou k ničemu. Proto i největší odchylky v chování některých spirálních mlhovin od "galaktické normy" je vědec ochoten pokládat za projev činnosti Přírody a ne za důsledek zásahu Rozumu.

Hypotézy o "zázracích" lze libovolně rozmnožovat. Říkalo se například, že kosmické záření je projevem trysek obrovských "kvantoletů", jejichž trasy ve všech směrech křížují prostory celé Galaxie. Přijmeme-li myšlenku, že z různých vzdálených planet startují během milionů let fotonové rakety, pak můžeme považovat část rádiového záření, které k nám přichází z Galaxie, za jejich stopy, posunuté k rádiovým vlnám v důsledku Dopplerova jevu (protože rakety, údajně zdroje těchto vln, se pohybují rychlostmi blízkými rychlosti světla). Hvězdy, které s rychlostmi řádově stovek kilometrů za sekundu "vyletují" z některých hvězdokup, mohou tak letět jako vystřelené z "praku" přirozeným výbuchem jejich hvězdných průvodců, tyto průvodci však mohli být zničeni zásahy astroinženýrů. Ostatně i některé exploze supernov by mohly být umělého původu... "Occamův nůž" nám však neúprosně zakazuje přijímat podobné hypotézy. Jen na okraj, jedním z hlavních hříchů science fiction je právě rozmnožování "dodatečných principů", tj. hypotéz, bez nichž se věda klidně obejde. Velké množství výtvorů SF vychází z předpokladu, že vývoj života na Zemi (nebo aspoň přeměna nižších savců v lidského předka) začal díky vnějšímu zásahu: kdysi v pradávce minulosti přistála na Zemi raketa „jiných“, kteří uznali, že podmínky pro "pěstování života" jsou pod naším sluncem dobré a zanechali na planetě jeho zárodky. Snad se domnívali, že dělají dobrý skutek, snad to byl pokus, snad pouze "omyl" některého z hvězdných příchodců, který při návratu do rakety ztratil zkumavku se zárodky života... Obdobných nápadů lze vymyslet nesčetná množství. Jde o to, že jsou v occamovském pojetí zakázány jako zbytečné, protože biogeneze se dá objasnit i bez "teorie kosmické návštěvy", třebaže (Šklovskij to uvádí ve své knize) se v podstatě vyloučit nedá a kdoví, zda člověk sám nebude někdy rozšiřovat život na povrchu jiných planet. Už vzpomenuť americký astronom Sagan navrhuje plán, jak učinit Venuši kolonizovatelnou tím, že se na ní rozmnoží některé pozemské řasy. Výsledek metodologické analýzy je proto jednoznačný. Vědec, hledající ve vesmíru "astroinženýrskou činnost", ji už možná dlouho pozoruje, ale v jejím zhodnocení, oddělení od přirozených jevů a připsání Rozumu mu brání právě ta věda, které slouží. Není z tohoto dilematu nějaké východisko? Nejsou myslitelné "jednoznačné zázraky", které se nedají objasnit netechnologickým způsobem?

Nepochybně ano. Musí jim však být společný (kromě samozřejmého použití obrovských, tedy astronomicky pozorovatelných energií) postup, nějak (třeba nejobecněji a nejvzdáleněji) podobný našemu. Jak jsme uvažovali při hledání "zázraků"? Umocňovali jsme naše současné možnosti. Jedním slovem, pokrok jsme pojímali jako pohyb po vzestupné linii a budoucnost jako éru Větších a Mocnějších Věcí. Co by očekával od pozemské nebo mimozemské budoucnosti jeskynní člověk? Obrovské, skvěle štipatelné pazourky. A co by očekával na jiných planetách starověký člověk? Určitě galéry s kilometr dlouhými vesly. Co když se právě zde skrývá omyl našeho myšlení? Co když vysoce rozvinutá civilizace neznamená největší energii, ale nejdokonalejší regulaci? Copak nedávno objevená příbuznost jaderných reaktorů a bomb s hvězdami je totožná s vytyčením cesty? Je nejpokročilejší civilizace totožná s nejsilnější? Asi ne. A když ne, pak její sociostáze nemusí být rostoucí energetickou hltavostí. Co dělal pračlověk u ohně založeného vlastníma rukama? Vrhá do něj všechno, co hoří a tančil a křičel do plamenů, omámen takovým projevem vlastní moci. Nepodobáme se mu nějak? Možná. Přes všechna taková "vysvětlení" je třeba očekávat různé dráhy vývoje, mezi nimi i expanzivní, blízkou naší heroické koncepci ovládnutí stále větších oblastí hmoty i prostoru. A proto si povězte pravdu: nehledáme "všechny civilizace", ale především nám podobné. Zavádíme do přírody soulad a řád experimentu a podle obdobných úkazů chceme poznat nám podobné bytosti. Avšak takové jevy nepozorujeme.

Neexistují snad...? Opravdu, je něco zarmucujícího v tom mlčení hvězd, které tak odpovídají na tuto otázku, v mlčení tak absolutním, jako by bylo věčné.

UNIKÁTNOST ČLOVĚKA

Sovětský vědec Baumštejn zastává v problému, který zkoumáme, opačné stanovisko než Šklovskij. Domnívá se, že trvání civilizace jednou vzniklé je v čase téměř neomezeno a může dosáhnout miliard let. Zato výskyt biogeneze je neobyčejně vzácný. Uvažuje takto: Pravděpodobnost, že z některé tresčí jikry vznikne dospělá ryba, je velmi malá. Avšak díky tomu, že těch jiker je velmi mnoho (při jednom tření asi tři miliony), pravděpodobnost, že přinejmenším z jedné nebo dvou jiker vzniknou ryby, se rovná jedné. Tento příklad jevu neobyčejně málo pravděpodobného v každém jednotlivém případě, ale velmi pravděpodobného při zkoumání velkého počtu takových případů, srovnává s procesy bio- a antropogeneze. Na základě výpočtů, které nebudeme uvádět, dochází k závěru, že z miliardy planet Galaxie stěží několik a snad jen jedna, Země, vytvořila "psychozoika". Baumštejn používá teorie pravděpodobnosti, podle které při velmi nepatrné šanci na uskutečnění nějakého jevu je nutné mnohonásobné opakování počátečních podmínek. Je např. málo pravděpodobné, aby jeden hráč hodil deseti kostkami najednou deset šestek. Bude-li však kostkami házet současně miliarda hráčů, pravděpodobnost, že aspoň jeden hodí deset šestek, je už daleko větší. Vznik člověka byl podmíněn neobyčejně velkým počtem činitelů. Tak např. musel nejprve vzniknout společný předek všech obratlovců, ryba, hegemonie plazů musela ustoupit éře savců, potom se ze savců museli vyčlenit primáti a jejich přeměnu v člověka zřejmě rozhodujícím způsobem podpořily ledové doby, které urychlily výběr a kladly na organismy obrovské požadavky pokud jde o jejich regulační schopnosti - to vedlo k energickému rozvoji "homeostatického regulátoru druhého typu" - mozku.⁹⁾

Tento závěr je správný s jedinou, avšak velmi důležitou výhradou. Jeho autor v podstatě dokázal, že určité organismy mohly vzniknout jen na planetě, která má velký a jediný měsíc (který způsobuje přílivy a odlivy, což vytváří svébytné podmínky vegetaci v pobřežních oblastech), že „cefalizaci“, vzrůst mozku pračlověka, pravděpodobně značně urychlil narušující a současně zesilující selekční tlak - vliv ledových dob (způsobených každých několik set miliónů let nastávajícím poklesem slunečního záření). Jedním slovem, autor dokázal výjimečnost antropogeneze, ale dokázal ji doslova, tzn. prokázal, jak nepravděpodobná by byla hypotéza vzniku antropomorfních organismů na planetách nejružnějších sluncí.

Tento závěr však nijak neřeší problém četnosti kosmické biogeneze a bioevoluce. Tady statistický model vývoje jedné tresky z milionů jiker není použitelný. Souhlasím s tím, že ze tří milionů jiker vznikne jeden jedinec - avšak nevzniknutí ryby je totožné se záhubou oně jiker. Naproti tomu nevzniknutí druhu Homo Sapiens z primátů by nezamezilo možnosti vzniku rozumných bytostí na Zemi. Na jejich počátku by mohli stát třeba hlodavci. Statistický model hry v kostky není použitelný vůči samoorganizujícímu se systému, jakým je evoluce. Tento model uvažuje vždy jen výhru nebo prohru, je to tedy "hra podle zásady všechno nebo nic", evoluce se však přiklání k všemožným kompromisům; jestliže "prohrává" na souši, rozmnožuje jiné organismy ve vodě nebo ve vzduchu, jestliže celá větev zvířat podlehně záhubě, její místo brzy zaujmou díky evolučnímu vyzařování jiné organismy. Evoluce není hráčem ochotným uznat svou porážku, není jako soupeř, který překážku buď překoná nebo padne, není jako tvrdá střela, která se buď rozbije o zeď nebo ji prorazí. Je spíš podobná řece, která překážky obejde a změní směr svého toku. A stejně jako neexistují na Zemi dvě řeky s přesně stejným průběhem a tvarem koryta, určitě neexistují ve vesmíru dvě naprosto stejné řeky (nebo stromy) evoluce. Uvedený autor tedy dokázal něco jiného než zamýšlel. Prokázal nepravděpodobnost opakování pozemské evoluce v jiných planetárních systémech nebo přinejmenším opakování věrné, totožné v každé podrobnosti, které vedlo k vytvoření člověka, jakého známe.

Něco jiného je, že o tom, co je v bioevoluci náhodným formujícím vlivem (a náhodná je v tom pojetí existence velkého Měsíce) a co je nutným výsledkem fungování zákonů homeostatického systému, nevíme skoro nic. Nejvíce materiálů k přemýšlení poskytují "opakování", ony "nevědomé autoplagiáty", které evoluce spáchala, když po milionech let opakovala proces přizpůsobování organismů prostředí, které už dávno opustily. Velryby opakovaně napodobily ryby, přinejmenším vnějším tvarem, k něčemu podobnému došlo i u jednoho druhu želv, které nejprve měly krunýř, později jej pozbyly a konečně si jej vytvořily po desítkách tisíc pokolení znovu. Krunýře "primárních" i "sekundárních" želv si jsou podobné, jedny však vznikly z vnitřního kostního skeletu a druhé ze zrohovatělých kožních tkání. Stejný výsledek však nasvědčuje tomu, že modelující tlak prostředí podstatně přispívá ke vzniku forem z konstrukčního hlediska podobných. Motorem každé evoluce jsou zřejmě jednak změny dědičné informace předávané z pokolení na pokolení, jednak změny prostředí. Vliv kosmického činitele na přenos dědičné informace zdůrazňuje Šklovskij, který vyslovil nesmírně originální hypotézu, že úroveň kosmického záření (tvořící významný regulátor množství mutací) byla proměnlivá a závislá na přiblížení planety s vyvíjejícím se životem k supernově: úroveň kosmického záření může v tomto případě překročit "normální" (tj. průměrnou pro celou Galaxii) desetkrát i stokrát. Udivující je odolnost určitých druhů organismů vůči ničivému vlivu záření na genetickou informaci. Např. hmyz snese dávky záření stokrát vyšší než jsou smrtelné dávky pro savce. Navíc u organismů, které žijí déle, zvýší takové záření četnost mutací ve významnější míře než u krátkožijících (což by mohlo mít určitý vliv na "zápornou selekci" potenciálních Metuzalémů organického světa). Šklovskij vyslovil hypotézu, že hromadnou záhubu velkých ještěřů v druhohorách vyvolalo náhodné přiblížení Země k vybuchující supernově. Činitel prostředí se tady ukazuje univerzálnější, než jsme ochotni připustit, protože nemusí rozhodovat jen o selekčním tlaku, ale i o četnosti mutací genetických vlastností. Obecně můžeme říct, že tempo evoluce je minimální a blíží se téměř nule, když podmínky prostředí zůstávají stamiliony let prakticky nezměněny. Takovým prostředím jsou především hlubiny oceánů, v nichž se dodnes zachovaly některé zvířecí formy (ryby) téměř nezměněné od dob křídly a jury. Planety s větší klimatickou a geologickou stabilitou než je pozemská, jedním slovem

takové, které bychom byli ochotni uznat za "ráj" pokud jde o jejich "přejícnost" k projevům života, mohou být ve skutečnosti oblastmi homeostatické stagnace; život se totiž nevyvíjí díky vrozené tendenci "pokroku", ale pouze tváří v tvář bezohlednému ohrožení. Na druhé straně příliš prudké výkyvy, vyskytující se např. kolem proměnných hvězd nebo dvojhvězd, zřejmě vylučují možnost vzniku života nebo mu aspoň hrozí neustálou záhubou. Domníváme se, že evoluce se vyskytuje na četných nebeských tělesech. Nabízí se otázka, zda musí kulminovat vždy nebo přinejmenším téměř vždy vznikem rozumu nebo zda jeho výskyt tvoří událost vzhledem k dynamickým zákonitostem procesu nějak vnější, jakýsi náhodný vstup do vývojové uličky, otevřený shodou okolností. Vesmír nám bohužel nemůže odpovědět na tuto otázku a určitě tak brzy neučiní: zatím jsme s celým našim problémem opět na Zemi, odkázáni na znalosti, které můžeme čerpat jen z událostí probíhající na ní.

INTELIGENCE: NÁHODA NEBO NUTNOST?

"Neinteligentní" zvířata a rostliny se mohou přizpůsobovat změnám způsobovaným faktory prostředí- např. ročním dobám. Evoluční katalog homeostatických řešení tohoto problému je obrovský. Periodické shazování listů, trvalky, zimní spánek, proměny hmyzu - to jsou jen některé z četných příkladů. Jde však o to, že regulační mechanismy, determinované dědičnou informací, dokáží odolat pouze takovým změnám, které je vyselektovaly v tisících předcházejících pokoleních. Preciznost instinktivního chování se stává zbytečnou, vznikne-li potřeba nových řešení, které druh dosud nepřekonával a nemá je proto geneticky ustálené. Rostlina, bakterie či hmyz jako "homeostat prvního stupně" má způsoby reagování na změny zabudované od okamžiku svého vzniku: v jazyku kybernetiky řekneme, že systém (jednotlivec) je "naprogramován předem" pokud jde o rozsah možných změn, které musí regulaci zvládnout pro pokračování vlastní i druhové. Takové změny mají nejčastěji rytmický charakter (střídání dne a noci, ročních dob, přílivu a odlivu) nebo aspoň periodický (přiblížení dravce uvede do pohybu připravené obranné mechanismy: útek nebo znehybnění ve "zdánlivé smrti" atd.). Když dochází ke změnám, které vyvádějí organismus z jeho rovnováhy v prostředí programováním nepředvídatelných instinktů, odpověď "regulátoru prvního stupně" se ukazuje jako nedostatečná a začíná krize. Na jedné straně se prudce zvyšuje úmrtnost nepřizpůsobených a současně selekční tlak privileguje určité nové formy (mutanty) - což může nakonec vést k začlenění reakcí nezbytných k přežití do "genetického kódu". Na druhé straně vzniká výjimečná šance pro organismy s "regulátorem druhého stupně", tj. s mozkem, který může v závislosti na potřebách měnit "program činnosti" ("autoprogramování díky učení se"). Zřejmě existuje i takový typ změn, jejich tempo a členění, (které můžeme nazvat "labyrintové", máme-li na mysli labyrinty, v nichž vědci zkoumají inteligenci živočichů, např. krysy) v nichž evoluční plasticita geneticky podmíněných regulátorů, instinktů, už nepomáhá. To privileguje procesy výstavby ústřední nervové soustavy jako homeostatického zařízení "druhého stupně", jako systému, jehož činnost spočívá na vytváření pokusných modelů. Organismus se tedy "na vlastní účet", bez hotových programů činnosti, buď přizpůsobuje změněnému prostředí (krysa se učí hledat východ z labyrintu) nebo přizpůsobuje prostředí sobě (člověk vytváří civilizaci). Existuje přirozeně také třetí možnost, porážka: když vytvoříme chybný model, organismus se nepřizpůsobí a hyne.

Organismy prvního typu "vědí všechno předem", organismy druhého typu se musí správnému postupu učit. Za výhody prvního řešení platí organismus svou omezeností, za výhody druhého rizikem. "Kabel", kterým je předávána dědičná informace, má omezenou propustnost, takže množství vrozených činností nemůže být příliš velké: právě to jsme měli na mysli, když jsme hovořili o regulačním "omezení". Učení zase předpokládá počáteční dobu, při níž je organismus vystaven omylům, které ho mohou přijít draho včetně ztráty života. Určitě proto dodnes přečkaly v živočišném světě oba hlavní druhy regulátorů: existují prostředí, v nichž se stereotypní, ale "vrozené" chování vyplácí víc než obtíže učení vlastními omyly. Odtud pochází "záračná dokonalost" instinktů. Nezní to všechno špatně, co však z toho vyplývá pro obecné zákonitosti encefalogeneze? Musí evoluce nakonec vždy vytvořit tak mocné "regulátory druhého stupně", jakými jsou velké mozky antropoidů, nebo snad v případě, kdy na planetě nedochází ke "kritickým změnám", mozky jako zcela nepotřebné nevznikají?

Odpověď na takto položenou otázku není snadná. Povrchní znalost evoluce obvykle vede k naivní koncepci pokroku: savci měli "větší mozky" než plazi, tj. "větší inteligenci", a proto je nakonec vytlačili. Avšak savci existovali současně s ještěry stamilióny let a tvořili okrajové, drobné formy vzhledem k panujícím plazům. Nedávno bylo opět potvrzeno, jak značnou inteligenci mají delfini ve srovnání se všemi jinými organismy žijícími v oceánu Přesto ani v nejmenším neovládli vodní království. Máme sklon přeceňovat inteligenci jako "hodnotu samu o sobě". Ashby tu uvádí řadu zajímavých příkladů. "Hloupá" krysa, učící se pomalu, zkouší nalezenou potravu opatrně. "Chytrá" krysa, která se naučí, že potravu nalezne vždy na stejném místě v tutéž dobu, má zdánlivě větší šanci přežít. Ale když v té potravě bude jed, "hloupá" krysa, která se "nic nenaučila", přežije díky své instinktivní nedůvěře "chytro" krysu, která se nažere a zdechne. Ne každé prostředí privileguje "inteligenci". Obecně řečeno, extrapolace zkušenosti (její "přenos") je velmi užitečná v pozemském prostředí. Jsou však možná i prostředí, v nichž se tato vlastnost stane nevýhodou. Je zřejmé, že zkušenější strážník dokáže porazit méně zkušeného, může však prohrát s úplným laikem, protože jeho tahy jsou "neinteligentní", tj. zcela nevypočitatelné. Je udivující, že evoluce, tak "šetrná" v každé oblasti informačního přenosu, vytvořila lidský mozek, zařízení s tak vysokým stupněm "nadbytečnosti". Vždyť tento mozek, který se dnes, ve 20. století, skvěle vypořádává s problémy rozvinuté civilizace, je anatomicky i biologicky stejný jako mozek našeho primitivního "barbarského" předka před sto tisíci lety. Jak vznikla tato obrovská "prospektivní potence rozumu", tato nadbytečnost, připravená už na samém úsvitu dějin k budování civilizace, během statistické činnosti evoluční hry dvou vektorů, mutačního a selekčního tlaku?

Evolucionista nezná na tuto otázku jednoznačnou odpověď. Zkušenosti ukazují, že mozek téměř každého zvířete se vyznačuje velkou "nadbytečností", která je vyjádřena tím, že zvíře dokáže řešit úkoly, s jakými se v běžném životě

nesetkává, dokud mu je učený experimentátor nezadá. Skutečností je také všeobecný růst mozkové hmoty: současní obojživelníci, plazi, ryby, vůbec všichni představitelé zvířecího světa mají mozky větší než jejich prvohorní nebo druhohorní předkové. V tomto smyslu všechna zvířata během evoluce zmoudřela, stejně obecná tendence nasvědčuje tomu, že kdyby evoluce trvala dostatečně dlouho, hmota mozku nakonec překročí "kritickou velikost", která zahajuje lavinovitou reakci sociogeneze.

Musíme se však vyhnout povrchnímu "přenášení na vesmír" tohoto procesu "směřování k rozumu" jako konstrukční tendenci evolučních procesů. Určití činitelé "materiální" nebo "prvotně stavební" povahy mohou na samém úsvitu evoluce omezit její příští možnosti, a tak vyznačit strop jejího vývoje, takže ke vzniku "regulátorů druhého stupně" vůbec nedojde. Příkladem může být hmyz, jeden z nejstarších, nejživotnějších a neplodnějších živočichů. Na Zemi je dnes přes 700 000 jeho druhů, přičemž všech obratlovců je 80 000 druhů. Hmyz tvoří přes tři čtvrtiny všech živočichů - a přece nevytvořil inteligenci. Existuje přibližně stejnou dobu jako obratlovci, vzhledem k desetinásobnému počtu druhů měl tedy ze statistického hlediska (kdyby rozhodovalo pouze ono) mít desetkrát větší naději na vytvoření "regulátorů druhého stupně". To, že se tak nestalo, výstižně dokazuje ne-aplikovatelnost počtu pravděpodobnosti jako rozhodujícího kritéria na jevy psychogeneze. Je možností, ale není nevyhnutelná, tvoří jedno z lepších řešení, ale ne vždy a ne pro všechny světy optimální. Pro zkonstruování rozumu musí evoluce disponovat tak různorodými činiteli, jako je nepříliš velká gravitace, relativně stálá a nepříliš vysoká úroveň kosmického záření, proměnlivost prostředí nejen cyklického typu a určitě i mnoha jinými, nám ještě neznámými činiteli. Jejich výskyt na povrchu planet však není asi něčím výjimečným. Můžeme tedy očekávat ve vesmíru rozum, i když formy jeho projevu se mohou vysmát všem našim dnešním představám.

HYPOTÉZY

Situace je paradoxní. Když jsme hledali oporu pro naše pokusy nahlédnout do budoucnosti pozemské civilizace, získali jsme nečekaně pomoc od astrofyziky, která statistickou analýzou zkoumá četnost výskytu rozumného života ve vesmíru, načež jsme výsledky těchto prací okamžitě zpochybnili. Astrofyzik by se mohl zeptat jakým právem, protože jeho kompetence v klíčové otázce - odlišování "přirozených" astronomických jevů od "umělých" - je nesrovnatelně větší než naše. Tato pravděpodobná námitka vyžaduje odpověď. Byla už částečně uvedena v předchozích úvahách a nyní ji zbývá jen utřídit.

Je třeba vzít v úvahu, že radioastronomie se teprve rozvíjí. Pokusy o kosmický odposlech pokračují. Jestliže se v příštích letech objeví astroinženýrské fenomény, třeba signalizační, bude to mít samozřejmě velký význam. Avšak naprostý nedostatek všech pozitivních výsledků bude mít význam také, a to tím větší, čím déle budou takové pokusy trvat a čím citlivější aparatury se použije. Po určitém, dostatečně dlouhém čase úplný nedostatek podobných jevů nás přinutí k revizi názorů na bio- a psycho-genezi ve vesmíru. Dnes je na to ještě brzy. Přesto se při vytváření hypotéz ohlížíme na současný stav vědy. Bereme na vědomí nedostatek "zázraků" a kosmických signálů stejně jako astrofyzik. Nepochybujeme o pozorovacím materiálu, jen o jeho interpretaci. K vysvětlení "psychického vakua" postačí každá z následujících hypotéz.

I. Civilizace vznikají ve vesmíru výjimečně, ale existují dlouho. Četnost jejich vyskytuje nejvýš několik v jedné galaxii. Tehdy jedna planeta s "psychozoikem" připadá na miliardy hvězd. Stejně jako astrofyzikové zavrhneme tuto hypotézu, protože odporuje obecně přijatým názorům na typičnost vzniku planetárních systémů a života na nich. Upozorňujeme však, že jakkoliv nepravděpodobná, nemusí být ještě nemožná. Poněvadž galaxie se od sebe liší stářím stejně jako hvězdy, musí ve starších galaxiích než je naše docházet k astroinženýrské činnosti, jejíž projevy by bylo možné po příslušném zdokonalení přístrojů pozorovat. Přitom předpokládáme, podobně jako astrofyzikové, že všechny nebo téměř všechny, třeba nečetné, civilizace se rozvíjejí technickým směrem, který za dostatečně dlouhou dobu vede k astroinženýrství.

II. Civilizace vznikají ve vesmíru často, ale mají krátké trvání. Vyplývá to za a) z jejich "autolikačních" tendencí, za b) z jejich "degeneračních" tendencí, za c) z příčin nám zcela nepochopitelných, které začínají působit v určité etapě vývoje. Právě těmto hypotézám věnuje Sklovskij ve své monografii nejvíc pozornosti. Pro nás je nejdůležitější poukázání na předpoklady, o něž se tyto hypotézy opírají. Lze je redukovat na dva: 1) předpokládá se, že směr vývoje drtivě většiny civilizací je stejný jako pozemský, tj. technický, 2) že je obdobné, přinejmenším v astronomickém měřítku, kde odchylky řádu milionu let nemají význam, tempo vývoje. Počátečním předpokladem této skupiny hypotéz je tedy ortoevoluční charakter vývoje téměř všech civilizací. Mlčky se předpokládá, že zrychlení technického pokroku, jaké pozorujeme přibližně dvě stě let na Zemi, je procesem dynamicky trvalým, který mohou zabrzdit pouze destruktivní faktory ("degenerace", "sebevražda" civilizace). Základní dynamickou vlastností všech civilizací má tedy být exponenciální růst, který vede přímo k astroinženýrské činnosti. Oba tyto předpoklady lze zpochybnit. Nemáme však žádné podklady pro úvahy, zda je technický směr svou podstatou projevem vývojové zákonitosti "psychozoiků". Snad není. Nicméně ve shodě s Occamovou zásadou nezavádíme "zbytečné principy", tj. hypotézy neopírající se o žádná fakta. Předpokládáme, že je to typický směr proto, poněvadž považujeme sami sebe a naše vlastní dějiny za kosmicky průměrný jev, obyčejný a tedy i typický.

Jinak je tomu s druhým předpokladem. Dosavadní historie sice vykazuje trvalý exponenciální růst naší civilizace od Průmyslové revoluce, přesto však existují jistá důležitá fakta, upozorňující na pravděpodobnost jeho změny. Když zapochybujeme o údajné konstantnosti (v astronomickém měřítku) tempa technoevoluce, otevírá se možnost nového řešení. Můžeme hovořit o třetí skupině hypotéz, odpovídajících pozorovaným (či lépe nepozorovaným) faktům.

III. Civilizace vznikají ve vesmíru často a jsou dlouhodobé, ale nevyvíjejí se ortoevolučně. Krátkodobá není jejich existence, ale jen jedna její fáze, vyznačující se exponenciálním růstem. Tato expanzivní fáze trvá v astronomickém

měřítka velmi krátce: několik tisíc nebo jen o málo víc let (jak se později ukáže, je pravděpodobné, že trvá kratší dobu). Po této době se dynamická charakteristika vývoje změní. Tato změna však nemá nic společného ani s "autoliquidací", ani s "degenerací". Od tohoto okamžiku se cesty různých civilizací mohou od sebe značně lišit. Tato různorodost dalšího vývoje je podmíněna příčinami, které pojednáme zvlášť. Nebude to přestupkem proti zákazu jalové spekulace, poněvadž faktory, které mění dynamiku vývoje, lze v zárodečné formě nalézt už v současném světě. Mají mimospoolečenskou, mimosystémovou povahu a vyplývají prostě ze samotné struktury světa, v němž žijeme, z toho, že je takový, jaký je. Uvedeme možné změny chování, jaké projevuje civilizace po dosažení určité etapy vývoje. Poněvadž má v jistých hranicích volnost volby strategie dalšího postupu, nedokážeme přirozeně předvídat to, co se s civilizací stane. Z mnoha různých variant vybereme takové, které vyhovují faktům, tj. snižují množství obydlých světů, existujících velmi dlouho, vzhledem k jejich astronomické neviditelnosti.

Takto získaný obraz bude na jedné straně odpovídat požadavkům astrofyzika (tj. bude shodný s nedostatkem "zářáků" a kosmických signálů) a na druhé straně se vyhneme katastrofickému fatalismu von Hornerových hypotéz. Myslím, že má smysl zopakovat motivy, které nás vedou k zamítnutí "statistické nevyhnutelnosti záhuby", která z těchto hypotéz vyplývá. Jestliže směr i tempo vývoje všech civilizací v Galaxii je obdobné a jestliže průměrné trvání civilizace je několik tisíc let, pak z toho vůbec nevyplývá, že nemohou existovat civilizace staré miliony let, které tvoří krajní odchylku od normy. Von Hornerova statistika je podobná statistice plynů. Plyn má za pokojové teploty nejvíce částic s rychlostmi řádově několik set metrů za sekundu, ale existují v něm nečetné molekuly s rychlostmi mnohem vyššími. Existence hrstky částic s velkou rychlostí nemá vliv na chování plynu. Zato přítomnost několika "abnormálně" dlouhověkých civilizací v galaktickém systému by ovlivnila celou Galaxii, poněvadž tyto civilizace by zahájily mocné expanzivní šíření do stále většího prostoru. Pak by astroinženýrství bylo pozorovatelné - což se neděje. Von Horner tedy mlčky předpokládá, že jeho statistika zahrnuje jevy stejně konečné v čase a relativně krátkotrvající, jako je lidský život. Existují totiž statistické odchylky od průměrné délky života, která je asi 60 let, ale žádný člověk nemůže žít 200 nebo 300 let. Avšak lidská smrtelnost vyplývá z vlastností jeho organismu, což nelze říci o společenských organismech. Každá vyvíjející se civilizace může nepochybně procházet fázemi "krizí" (souvisejících např. s objevením atomové energie nebo s nějakými jinými změnami, které neznáme), ale měli bychom očekávat opačnou úměrnost, než je ta, kterou pozorujeme v biologické populaci: v této populaci totiž zemře jedinec s tím větší pravděpodobností, čím delšího života už dosáhl, kdežto dlouhověká civilizace by měla být "méně smrtelná", méně citlivá na poruchy než krátkodobá, protože získává stále rozsáhlejší znalosti a díky jim i kontrolu nad vlastní homeostází. Všesmrtnost civilizací je tedy dodatečným předpokladem, který byl vzat ze vzduchu. Von Horner jej uvádí do svých matematických mlynů ještě předtím, než začne počítat. Považujeme tento předpoklad za neodůvodněnou libovůli. Tedy metodologie a ne optimismus (který nemusí být ve vesmíru na místě) přikazuje pokusit se o jiná vysvětlení "psychozoické prázdnoty" vesmíru.../III/

VOTUM SEPARATUM

Měli bychom se sice vrátit na Zemi, zůstaňme však ještě chvíli na nebesích, protože bych chtěl vyslovit osobní názor na zkoumanou otázku. Možná to překvapuje, nevyložil jsem jej snad svými spory s různými hypotézami dost jasně? Chci tedy vysvětlit, že jsem se choval jako soudce, sice samozvaný, ale dbající paragrafů zákonů, které si sám nevymyslel. Miním tím svou poslušnost vůči krutým příkazům vědecké přesnosti, projevující se v odřezávání všech spekulací Occamovým nožem. Bylo to snad rozumné. Avšak člověk nechce být vždy rozumný. Proto tu uvedu svůj názor se slibem, že se potom znovu stanu pokorným sluhou metodologie.

Tedy, vesmírné civilizace... Dokud otázky, pokládané Přírodě Vědou, byly řádově blízké jevům našeho měřítka (mám na mysli v nás díky každodenní skutečnosti vyvinutou schopnost připodobňovat zkoumané jevy tomu, co chápeme bezprostředně smysly), dotud její odpovědi zněly pro nás přijatelně. Když se však zeptali experimentem: "Je hmota vlna nebo částice?" a pokládali formulaci za jednoznačnou alternativu, objeví se odpovědi stejně neočekávané jako nepřijatelné. Když tedy na otázku: "Jsou vesmírné civilizace časté nebo výjimečné?" či "dlouhověké nebo efemér-ní?" dostáváme odpovědi nesrozumitelné, plné zdánlivých rozporů, pak tyto rozpory nevyjadřují ani tak skutečný stav jako naši neschopnost pokládat přírodě správné otázky. Člověk totiž přírodě pokládá spoustu otázek z jejího hlediska nesmyslných a touží dostat odpověď jednoznačnou a umístitelnou do schémat mu drahých. Jedním slovem, nesnažíme se odkrýt Řád vůbec, ale jistý určitý pořádek, úsporný ("Occamův nůž!"), jednoznačný (aby ho nebylo možné různě interpretovat), obecný (aby platil v celém vesmíru), na nás nezávislý (tj. nezávislý na tom, zda a kdo ho pozoruje) a neměnný (tj. aby se samotné přírodní zákony časem samy neměnily). Ale to vše jsou přece výzkumné postuláty a ne zjevené pravdy. Vesmír nebyl stvořen pro nás, ani my pro něj. Jsme vedlejším produktem hvězdných přeměn, kterých vesmír vytvářel a vytváří nesčetné množství. Nepochybně je třeba pokračovat v naslouchání a pozorování s nadějí, že se setkáme s rozumem tak podobným našemu, že ho poznáme podle jeho vlastností. Ale to je jen naděje - poněvadž rozum, který snad objevíme, může být tak odlišný od našich pojetí, že ho rozumem nenazveme.

Na tomto místě se trpělivost sympatizujícího čtenáře vyčerpává. Je možné, říká, že příroda nám dává nejasné odpovědi, ale vy přece nejste příroda! Místo toho, abyste jasně vyjádřil svůj názor na vesmírné civilizace, zkomplikoval jste celou záležitost řečením o přírodních zákonech, o řádu atd., abyste nakonec utekl k sémantice, jako kdyby existence nějakých rozumných bytostí ve vesmíru závisela na tom, co pokládáte za "rozum"! Je to čirý subjektivismus a možná něco ještě horšího! Nebylo by poctivější prohlásit, že prostě nic nevíte?

Odpovídám: pochopitelně, nevím nic jistého, protože odkud to vědět? Je možné, že se mýlím a v dalších letech skutečně "sociokosmické" kontakty zesměšní mě i mé důvody. Dovolte mi však vysvětlení. Myslím, že vesmírnou přítomnost rozumu nepozorujeme ne proto, že nikde není, ale proto, že se chová jinak než očekáváme. Takové odlišné

chování se dá vysvětlit dvěma způsoby. Nejdřív lze uznat, že neexistuje jen jeden Rozum, ale že jsou možné "rozmanité Rozumy". Po přijetí existence jen jednoho Rozumu, takového jako je náš, lze uvažovat, zda se během civilizační evoluce nezmění tak, že se nakonec ve svých projevech přestane podobat vlastnímu počátečnímu stavu.

Příkladem situace prvního typu je množina lidí, lišících se od sebe temperamentem, charakterem atd.

Příkladem situace druhého typu je množina po sobě následujících stavů téhož člověka jako nemluvněte, dítěte, dospělého a konečně starce.

Situace druhého typu budeme zkoumat zvlášť, protože existují určitá fakta, hovořící pro právě takový výklad "kosmického stavu věci". Jakmile fakta existují, můžeme očekávat souhlas metodologie s touto úvahou.

Situace prvního typu nemá bohužel žádnou oporu ve faktech, je to čirý spekulativní "kdybysmus". Proto všechny ty výhrady, kterými jsem se obklopil.

Tedy, rozmanité Rozumy. Nemohu ani říct, že jde o různé a tedy ne-technologické směry vývoje - protože o pojem technologie se lze přit stejně dobře jako o pojem rozumu. V každém případě "odlišné" Rozumy neznamenají "hloupější" nebo "moudřejší" než je lidský. Za rozum pokládáme homeostatický regulátor druhého stupně, schopný vyrovnat se s poruchami prostředí, v němž existuje, díky jednání, při němž se opírá o získané zkušenosti. Rozum přivedl člověka k Technické epoše, protože pozemské prostředí se vyznačuje řadou zvláštních vlastností. Byla by průmyslová revoluce možná, kdyby neexistoval karbon, ona geologická doba, v níž byly zásoby sluneční energie uskladněny v zatopených uhelnatých lesích? Kdyby v důsledku jiných přeměn nevznikla ložiska ropy? A co má být? slyšíme. Na planetách, které neměly svůj karbon, lze použít jiné druhy energie, např. sluneční, atomovou... ostatně odbočujeme od tématu. Měli jsme mluvit o rozumu.

Vždyť o něm mluvíme! Dospět k atomové epoše bez předchozí epochy uhlí a elektřiny by nebylo možné. Jiné prostředí by vyžadovalo jinou poslušnost objevů; to znamená něco víc než přepracování kalendáře Einsteinů a Newtonů jiných planet. V prostředí s náhlými poruchami, překračujícími společenské regulační možnosti, se rozum nemusí projevit v expanzivní podobě jakou je snaha o ovládnutí prostředí, ale jako snaha se mu podřídit. Mám na mysli vytvoření biologické techniky dříve než fyzikální: bytosti takového světa přetvářejí sebe, aby mohly existovat v daném prostředí, místo aby jako lidé přetvářely prostředí pro sebe. Ale to přece není rozumná činnost, to není rozum! ozývá se námitka. Tak se přece chová během evoluce každý biologický druh...

Odpovídám: Biologický druh neví, co činí. Neovládá sebe, ale příroda jej, když jej vrhá v hektombách na síta přírodního výběru. Měl jsem na mysli uvědomělé jednání: plánovanou a řízenou autoevoluci, jakési "přizpůsobování naruby". V našem pojetí nepřipomíná rozumnou činnost, poněvadž devízou člověka je heroický útok na okolní hmotu. Ale právě to je projevem našeho antropocentrismu. Čím víc se od sebe liší podmínky na obydlených světech, tím větší různorodost Rozumu na nich musí být. Jestliže se někdo domnívá, že existují výhradně jehličnany, bude v nejhustší doubravě marně hledat "stromy". Ať lze říct o naší civilizaci cokoliv dobrého, jedno je jisté: její rozvoj nemá nic společného s harmonií. Vždyť tato civilizace, schopná zničit během několika hodin celou biosféru planety, se začíná hroutit vlivem jediné trošky tužší zimy! Neříkám to proto, abych "kálal do vlastního hnízda", naopak: nerovnoměrnost vývoje je určitě kosmickou normou. Jestliže neexistuje "jeden rozum", ale jeho nesčetné odrůdy, jestliže "kosmická intelektuální konstanta" je fikcí, pak lze lip pochopit nedostatek signálů i při značné hustotě civilizací. Množství rozumů, prosím, ale ponořených do "vlastních planetárních záležitostí", pohybujících se různými drahami, rozdělených způsobem myšlení, jednání, odlišnými cíli. Jak známo, může být člověk v nespočetném houfu sám. Že by tento houf neexistoval? A nevyplývá taková samota jen "sémantického nedorozumění"?/IV/

PERSPEKTIVY

O existenci kosmických civilizací nadále nic konkrétního nevíme. Přesto se tato otázka stává předmětem výzkumu a plánování. V USA i v SSSR proběhly vědecké konference, věnované výlučně problematice, zda "jiní" existují. Vzhledem k nedostatku empirických údajů se zdá, že odpověď stále ještě závisí na osobních názorech, na vědeckém "gustu". Pomalu však stále větší počet vědců dospívá k přesvědčení, že naprostá "psychozoická prázdnota" vesmíru by byla v rozporu s úhrnem našich přírodovědných znalostí, které sice explicitě existenci "jiných" nepostulují, činí to však implicitě. Výsledky přírodovědných výzkumů totiž příkazují pokládat jevy astrogeneze, planetogeneze a nakonec i biogeneze za procesy pro vesmír normální, tj. průměrné, "typické", a proto empirický poznatek (nejde teď o to, jak a zda možný), že jiní v naší pozorovatelné Metagalaxii nejsou, neznamená by jen zamítnutí určité izolované hypotézy (o jisté hustotě výskytu života a rozumu ve vesmíru), ale vyvolal metodologicky velmi vážné ohrožení základů naší přírodovědy. Konstatace takové prázdnoty by totiž byla totožná s tvrzením, že opírající se o extrapolaci a vědou obecně přijatou kontinuitu přechodu od jedné materiální jevy k jiným, tedy od vzniku hvězd ke vzniku planet a od něj ke zrození života, jeho vývoji atd., kontinuitu, která tvoří neporušitelnou základnu celé vědy, svět nedovoluje, neboli, že v něm existují nám nepochopitelné přeryvy ve zkoumaných a postulovaných nejobecnějších zákonitostech. Taková konstatace by vyžadovala revizi nejedné teorie, dnes všeobecně uznávané za správnou. Ocituji slova J. Sklovského, která pronesl v roce 1964 na konferenci v Bjurakanu: "Pro mě by největším, opravdovým 'zázrakem' byl důkaz, že žádné 'kosmické zázraky' neexistují. Jen astronom specialista může plně pochopit význam [eventuálního] faktu, že mezi 1021 hvězd tvořících pozorovatelnou část vesmíru (asi 1010 galaxií, od 1010 do 1011 hvězd v každé z nich) ani jedna nemá kolem sebe dostatečně rozvinutou civilizaci, přestože počet hvězd s planetárními systémy je dostatečně vysoký."

Jeden ze sovětských astrofyziků, Kardašev, ve svém vystoupení na uvedené konferenci rozdělil hypotetické civilizace na tři typy. Do prvního zahrnul podobné pozemské (spotřeba energie ročně asi 4.1010 ergů), do druhého civilizace spotřebovávající energii řádově 4.1033 ergů a do třetího "supercivilizace", které energeticky ovládly své galaxie

(energie řádově 4.1044 ergů). Přitom dobu, nutnou pro vznik civilizací I typu odhadl na několik miliard let (podle příkladu Země), přechod od I do II typu by měl trvat stěží několik tisíc let (odhad opírající se o tempo růstu energetické produkce Země v posledních staletích) a od II ke III typu několik desítek milionů let. Poslední tvrzení se setkal s kritikou jiných odborníků, protože při takovém tempu "psychogeneze" by prakticky všechny galaxie už musely mít své "supercivilizace" a obloha by byla oblastí velice intenzivní "hvězdněinženýrské činnosti", rojila by se "kosmickými zázraky", což se nepochybně neděje. Vznik (jakékoliv) civilizace je tedy buď úkazem velmi málo pravděpodobným, a tím i výjimečným, takže vznikají jen v některých galaxiích (v naší tedy můžeme být sami) nebo průběh energetického (technického) rozvoje brzdí nějaký vliv (bariéra?) nebo řada vlivů nám naprosto záhadných.

Tato záhada se dá samozřejmě vysvětlit velice jednoduše. Jak jsme už uvedli, mohou být rozvojové dráhy do určité etapy společné (dejme tomu srovnatelné se současnou pozemskou) a později se rozcházejí dělením rozvojových směrů, přičemž pokračovat v exponenciálním tempu raného rozvoje může jen malý zlomek všech "startujících". Taková rozvojová bariéra s pravděpodobnostním charakterem se zásadně liší od jakéhosi tajemného "zákazu", poznamenaného fatalismem. Podobné statistické pojetí vrací vesmíru jeho charakter místa her a bojů o další růst, těžký a nebezpečný, avšak stojící za tu námahu, zatímco deterministický obraz by vypadal jako předem nad námi vynesení rozsudek, který nemůže žádné poznávací ani emocionální úsilí změnit.

Takové řešení v pravděpodobnostním (a nejen "útěšném" duchu) se i z metodologických důvodů zdá dnes nejsprávnější.

Jedno zobecnění můžeme formulovat jako konstatování s téměř stoprocentní jistotou: tedy - začneme-li planetogenezi, která je podle našich znalostí ve vesmíru úkazem dost typickým, další shodnost procesů (bio, později psychogeneze a konečně vznik civilizace včetně jejího směru) v některém bodě této dráhy zaniká, nevíme však, zda jde spíš o jeden výrazný "práh" začínající odlišností nebo o celou řadu etap, v nichž dochází ke sčítání postupných směrových odchylek v porovnání s pozemským "vzorem". Ze statistiky by vyplývalo, že planetárních systémů je obecně daleko víc než rodičích život a těch zase víc než počínajících civilizací atd. až k etapě "vyvrcholení" civilizace technickými úspěchy, tentokrát už pozorovatelnými ve vesmíru.

Z pochopitelných důvodů věnují vědci výše uvedeným hypotézám jen malou pozornost a soustřeďují se spíš na fyzikálně - technické otázky mezicivilizačního kontaktu. K této záležitosti chci poznamenat jen toto: Zprvu, předpovídání mezihvězdných letů člověka, např. fotonovými loděmi, není dnes ani "módní", ani teoreticky rozpracované, poněvadž bilanční energetické analýzy (např. von Hornerovy) ukázaly, že ani použití anihilace jako zdroje pohonu neřeší obrovské energetické problémy takových cest. Množství hmoty, které by bylo třeba anihilovat k přeletu z jedné galaxie do druhé v "rozumném" čase (lidského života, tedy téměř rychlostí světla), totiž dosahuje hmotnosti přibližně našeho Měsíce. Podobné lety se proto dnes i v nejbližších stoletích pokládají za nereálné.

Upozorňuje se sice, že taková loď by mohla část chybějící počáteční hmotnosti získávat z kosmické hmoty, která přes svoje zředění tvoří pro tak rychlý letoun nezanedbatelné potenciální palivo. Ostatně kdoví, zda nebudou objeveny jiné energetické pohonné zdroje, v každém případě potíže na astronautických drahách mají odlišný charakter od těch, které znemožňují např. stavbu perpetua mobile, nezakazují je totiž astronautické přírodní zákony, a i když se prokáže, že galaktická loď by musela mít hmotnost jako Měsíc, znamená to obrovské technické problémy, ale ne principiální nemožnost, třeba proto, že existuje Měsíc, a kdyžby některé z příštích pozemských pokolení bylo dostatečně umíněné, vypravilo by možná na příslušnou cestu náš vážený satelit, který nám tak velkomyslně připravila planetogeneze sluneční soustavy. Z druhé, věc, která vědce zajímá nejvíc, totiž rádiové (případně i laserové) kontakty s Jinými", vyžaduje - jak se ukázalo - pro svou realizaci značné investiční prostředky (výstavbu velkého množství zařízení ke "kosmickému naslouchání", eventuálně i vysílání, protože, jak správně kdosi poznamenal, kdyby všechny civilizace z úspornosti jen naslouchaly, nikdo by nikoho neslyšel). Tyto investice by převýšily i náklady, věnované v současné době výzkumu jaderné energetiky.

Vědci si nepochybně musí teprve "vychovat" generaci řídících pracovníků, která bude ochotna sáhnout dostatečně hluboko do státní pokladny a to za účelem tak znepokojivě podobným tradiční tematice science fiction. Kromě tohoto hmotného má rádiový kontakt zajímavé informační aspekty. Jde o to, že čím lépe využívá přenášena zpráva propustnosti informačního kanálu, tím víc klesá redundance této zprávy a tím víc se podobá šumu. Příjemce, který nezná kódový systém, by měl v praxi obrovské obtíže nejen s rozšifrováním obdržených informací, ale i s jejich rozpoznáním jako informací ve srovnání se šumem kosmického pozadí. Není tedy vyloučeno, že jako šum přijímáme už dnes našimi radioteleskopy fragmenty "mezihvězdných hovorů" supercivilizací. Takové civilizace, abychom je vůbec dokázali odhalit, musí vysílat i signály zcela jiné, nevyužívající plně propustnost informačních kanálů a tedy speciální "volací hesla" s poměrně jednoduchou, výrazně uspořádanou a stále se opakující strukturou. Poněvadž "hesla" tohoto typu však mohou tvořit jen zlomek úhmu jejich informačních emisí, výstavba velkého počtu speciálních zařízení pro příjem na Zemi se ještě jednou ukazuje jako závažná věc (a jak jsme řekli i velice drahá).

Jedinou záhadou, kterou dosud nedovedeme pochopit ani přibližně, zůstává tedy neexistence "kosmických zázraků".

Avšak v tomto problému se skrývá - povšimněme si toho - jakýsi paradox. Totiž to, co bylo dosud navrhováno jako "model" takového "zázraku", např. Dysonova sféra, s velkou pravděpodobností (jako o tom hovoříme jinde) není nikde realizováno. Na druhé straně víme, že nemálo jevů probíhajících v galaxiích a hvězdách dosud čeká na své vysvětlení, přičemž žádný odborník nespěchá s prohlášením neznámého za "kosmický zázrak". Jedna věc je vymyšlení takových úkazů (jako je Dysonova sféra), které by vytvářely pro nás jako pozorovatele výhodné podmínky pro dichotomické řešení (alternativy "přirozené" - "umělé") a něco jiného vytvářet skutečné jevy, které jsou více nebo méně vedlejším produktem provozu uvedených hvězdných, neutrinových nebo dokonce jakýchsi "kvarkových" energetik./V/ Pro hypotetickou supercivilizaci není její energetika určitou aparaturou signalizující do vesmíru její existenci, možná i proto, snad náhodou, může docházet k určité "kamufliži", která způsobí, že to, co "jiní" způsobili uměle, budeme

interpretovat jako výtvar přírodních sil, pokud nám známé zákonitosti vůbec takovou interpretaci dovolí. Neodborník těžko pochopí, jaké pochybnosti lze v tomto směru vytvářet. Kdyby našel nějaký lístek napsaný neznámým jazykem a abecedou, nepochyboval by o tom, že jej zhotovila rozumná bytost a že nevznikl přírodním procesem. Ukazuje se však, že stejné části hvězdného "šumu" lze pokládat za "signály" i za záření neživé hmoty. Taková kontraverze se týkala spektra určitých zvlášť vzdálených objektů, které se Kardašev v rozporu s většinou jiných astrofyziků pokoušel ztotožnit s vysíláním supercivilizací. Pravděpodobně měli pravdu oni a ne on.

A konečně závěrečná poznámka. Pro obrovskou většinu žijících lidí včetně vědců, s výjimkou dosud jen velmi malé hrstky zainteresovaných specialistů, má celý problém "jiných" výraznou fantastickou příchut', a co víc - což je také daleko důležitější - je téměř naprosto zbaven emočního aspektu. Ohromná většina lidí si zvykla na obraz obydlené Země a neobydleného (kromě pohádek) vesmíru jako na samozřejmou normu, kterou pokládá za jediné možnou. Právě toto pojetí, podle něhož bychom byli ve vesmíru samotní, vůbec nepůsobí na lidi dojmem monstrózního objevu, a přece právě toto stanovisko vystihují výše citovaná slova Šklovského, s nimiž plně souhlasím. Notabene pro loajálnost dodejme, že naše osamělost bude monstróznější, tajemně úděsnější pro materialistu a empirika, kdežto spíš okouzující a snad i "uspokojující" pro spiritualitu. Týká se to i vědců. Zvykli jsme si v našem každodenním životě na výlučnou existenci lidí ve třídě "rozumných bytostí", a existence "jiných", s níž nejen souhlasí, ale kterou nesčetnými implikacemi jaksi postulují přírodověda, má pro nás výrazně abstraktní charakter. Tento antropocentrismus nemůže jen tak ustoupit nějakému galaktocentrismu. což je tím pochopitelnější, že lidem stále dělá potíže žít spolu na jedné Zemi, za této situace tedy postulování kosmického univerzalizmu získává snadno pohádkově - ironickou příchut' či dokonce nádech neodpovědné fantastiky. k níž se pokouší skupinka nějakých podivínů přemluvit vzájemně rozvaděné pozemšťany.

Dobře si to uvědomuji a nevolám po opravení učebnic v duchu uváděných důvodů. Přesto se mi zdá, že je nesnadné být ve 2. polovině 20. století plně člověkem, jestliže alespoň někdy neuvažujeme o onom dosud neznámém společenství rozumných bytostí, do kterého snad patříme.

IV. INTELEKTRONIKA

NÁVRAT NA ZEMI

Máme uvážit, zda rozumná činnost, projevující se v technické evoluci, je dynamicky trvalým procesem, který nemění svůj expanzivní charakter po libovolně dlouhou dobu, nebo zda se přetváří tak, že ztratí svou původní podobu. Chci zdůraznit, že tyto úvahy se budou zásadně lišit od kosmického cyklu, který je předcházet. Naše úvahy o hvězdných civilizacích nebyly výplodem jalových spekulací, nicméně zkoumané hypotézy se opíraly o jiné hypotézy, takže pravděpodobnost vyvozovaných závěrů byla často nepatrná. Jevy, o nichž budeme hovořit nyní, tvoří prognózy opírající se o fakta dobře známá a důkladně prozkoumaná. Pravděpodobnost probíraných procesů je tedy nesrovnatelně větší než ta, kterou se vyznačovala diskuse o hustotě civilizací vesmíru.

Prozkoumejme budoucnost civilizace z hlediska rozvojových možností vědy. Je snadné prohlásit, že věda se bude rozvíjet "vždy", že čím víc budeme poznávat, tím víc nových problémů se před námi objeví. Copak tento proces nemá žádnou hranici? Zdá se, že ano, že lavinovitě tempo poznání má své meze a co víc, že už k nim zanedlouho dospějeme. Průmyslová revoluce začala v 17. století. Její kořeny nebo lépe doutnání - podobala se totiž víc výbuchu než pomalému zrání - sahají daleko do minulosti. Na dotaz týkající se "první příčiny" vědy odpověděl Einstein stejně vtipně jako výstižně: "Nikdo se nedrbe, když ho nesvrbí." Vědu jako pohonnou sílu techniky uvedly do pohybu společenské potřeby. Uvedly ji do pohybu, rozšířily, udělily jí zrychlení, ale nestvořily ji. Prapočátky vědy sahají do babylonských a řeckých dob. Začala astronomií, zkoumáním nebeské mechaniky. Zákonitosti této mechaniky zrodily první matematické systémy, nesrovnatelně složitější než byly prvotní počty, které vyžadovaly starověké technologie (měření půdy, staveb atd.). Přitom Řekové vytvořili formální axiomatické systémy (Eukleidova geometrie), Babyloňané zase na geometrii nezávislou aritmetiku. Prvorozenství astronomie v rodině věd pozoruje historik vědy dodnes. Po ní se jako druhá zrodila experimentální fyzika; vznikla do značné míry vlivem otázek, které pokládala astronomie. Fyzika následně oplodnila chemii a vyrvala ji, samozřejmě později, z mytologického snu alchymistů. Snad poslední z přírodních disciplín, která na přelomu našeho století vyšla z mlhy neověřitelných představ, byla biologie. Upozorňuji zde jen na významné příčiny vzniku, ne však na jediné, poněvadž vzájemné křížení výsledků jednotlivých věd urychlovalo jejich růst a vznik nových oborů. Z uvedeného jasně vyplývá, že "matematický duch" současné vědy, stejně jako její materiální nástroje - experimentální metody - existovaly v zárodečném stavu už před Průmyslovou revolucí. Tato revoluce poskytla vědě rozmach, poněvadž spojila teoretické znalosti s tvořivou praxí; díky tomu je technika už tři sta let spojena kladnou zpětnou vazbou s vědou. Vědci předávají objevy technikům a jestliže jsou výsledky plodné, výzkum okamžitě "zesílí". Vazba je kladná, protože negativní postoj techniků vůči nějakému objevu vědců ještě neznamenal likvidaci teoretických výzkumů v onom směru. Ostatně jsem vědomě zjednodušil charakter spojení mezi oběma oblastmi: jsou komplikovanější, než zde mohu uvést.

Poněvadž věda je získáváním informace, svědčí o tempu jejího rozvoje dost přesně počet vycházejících odborných periodik. Toto množství od 17. století exponenciálně roste. Každých 15 let se množství vědeckých prací zdvojnásobuje. Exponenciální růst je obvykle přechodnou fází a netrvá dlouho. Příkladnějším je tomu tak v přírodě. Exponenciálně roste krátkou dobu embryo nebo kolonie bakterií na živné půdě. Lze vypočítat, za jak dlouho by kolonie bakterií převýšila svou masou hmotnost celé Země.

Ve skutečnosti prostředí takový růst rychle omezí, takže přejde v lineární nebo ve stagnaci s poklesem počtu jedinců. Rozvoj vědy, vyznačený růstem počtu vědeckých informací, je jediným známým úkazem, který přes tři sta let nemění

své udivující tempo. Zákon exponenciálního růstu říká, že daný soubor roste tím rychleji, čím je početnější. Jeho projevy ve vědě způsobují, že každý objev budí celou sérii nových objevů, přičemž počet takových "zrození" je úměrný rozsahu "populace objevů" v daném čase. V 60. letech vycházelo přes 100000 vědeckých periodik. Při nezměněném přírůstku jich v roce 2000 bude vycházet milion.

Počet vědců také roste exponenciálně. Bylo vypočteno, že kdyby všechny univerzity a školy USA začaly produkovat výlučně fyziky, bude se nedostávat lidí (ne kandidátů na studenty, ale vůbec lidí, včetně dětí, starců a žen) na konci příštího století. Při současném tempu vědeckého růstu by tedy za nějakých 50 let byl každý obyvatel Země vědcem. To je absolutní "strop", který samozřejmě nejde překročit, protože jinak by každý obyvatel musel být vícenásobným vědcem.

Nedostatek lidských rezerv proto zabrzdí exponenciální růst vědy. Počátky tohoto jevu pozorujeme už dnes. Před několika desítkami let Rontgenův objev přilákal k výzkumu paprsků X značnou část světové fyziky. Objevy nemění důležitosti zlákají dnes stěží zlomek procenta všech fyziků, poněvadž v důsledku ohromného rozšíření fronty vědeckých výzkumů se snížil počet lidí, připadajících najeden její úsek.

Poněvadž teoretické znalosti stále předstihují znalosti už realizované v průmyslu, nahromaděné zásoby by stačily pro další zdokonalování technologií asi na sto let, i kdyby se rozvoj teorie zastavil. Tento "setrvačný" efekt technologického pokroku (živeného nashromážděnými, ale ještě nevyužitými vědeckými výsledky) by nakonec ustal a došlo by k rozvojové krizi. Když dojde k "vědeckému nasycení" v měřítku planety, bude narůstat počet jevů vyžadujících prozkoumání a pro nedostatek lidí odložených stranou. Přírůstek teorie neustane, ale bude přibrzděn. Jak si máme představit další osud civilizace, jejíž věda vyčerpala všechny lidské rezervy a požaduje je dál?

Globální rozvoj techniky činí dnes asi 6 % ročně. Přitom potřeby převážné části lidstva nejsou uspokojovány.

Zpomalení technologického přírůstku omezením tempa rozvoje vědy by s ohledem na stabilní přirozený přírůstek nebylo stagnací, ale počátkem regrese. Vědci (10), z jejichž prací jsem převzal fragmenty uvedené perspektivy, hledí do budoucnosti se znepokojením. Předvídají totiž situaci, v níž se bude třeba rozhodovat, které výzkumy mají pokračovat, a které musí být z nutnosti opuštěny. Otázka, k d o má o tom rozhodovat, zda vědci či politikové, určitě důležitá, je druhořadá, protože bez ohledu na to, k d o bude rozhodovat, mohou být rozhodnutí chybná. Celé dějiny vědy ukazují, že velké technologické pokroky vyplývají z objevů, získaných při "čistém" výzkumu, který zdánlivě neměl žádné praktické cíle. Opačný proces, vznik nové vědy z technologie už používané, byl zcela výjimečný. Tato nepředpověditelnost, z kterých teoretických zájmů vyplyne něco cenného pro technologii, historicky pozorovaná od Průmyslové revoluce, nás neopustila. Řekněme, že nějaká loterie vydá milion losů, z nichž tisíc vyhraje. Jestliže se všechny losy prodají, společnost, která je vlastní, určitě získá všechny ceny. Jestliže však tato společnost koupí jen polovinu losů, může se stát, že výhra nepřípadně na žádný z nich. Podobnou "loterii" je dnes věda. Lidstvo "obsadí" všechny "losy" vědci. Výhry znamenají nové civilizační, technologicky cenné objevy. Když bude v budoucnosti třeba rozhodnout, které oblasti výzkumu mají být "obsazeny" a které ne, může se ukázat, že právě ty "neobsazené" by byly plodné zatím nepředpověditelnými výsledky. Ostatně svět už prožívá počátky takové "hazardní hry". Koncentrace odborníků v oborech raketové balistiky, atomistiky atd. je tak velká, že tím trpí další výzkumné obory.

To, co jsme uvedli, není předpověď úpadku civilizace. Tak může usuzovat jen ten, kdo budoucností rozumí pouze umocněnou současnost, kdo nevidí jinou možnost pokroku než ortoevoluční, kdo je přesvědčen, že civilizace může být buď taková jako naše - už tři sta let lavinovitě rostoucí - nebo žádná. Místo, v němž křivka růstu změní svůj strmý vzlet v ohyb "nasycení", vyznačuje změnu dynamické charakteristiky systému, tj. vědy. Věda nezanikne, zanikne pouze ta její podoba neomezeného růstu, kterou známe. Výbušná fáze tvoří tedy jen jednu etapu dějin civilizace. Jedinou v její historii? Jak vypadá civilizace "poexplozní"? Musí všesměrovost činnosti Rozumu, kterou pokládáme za jeho trvalou vlastnost, uvolnit místo volbě činnosti? Budeme hledat odpověď i na tuto otázku, ale už to, co jsme naznačili, vrhá zvláštní světlo na problém hvězdných psychozoiků. Exponenciální růst může být dynamickým zákonem civilizace v průběhu tisíciletí, nikoli však milionů let. Takový růst trvá v astronomickém měřítku jen chvíli, během níž zahájený proces poznání vede ke kumulativní řetězové reakci. Civilizaci, vyčerpávající vlastní lidské rezervy ve "vědecké explozi" lze přirovnat ke hvězdě, spalující svou hmotu v jediném záblesku, načež přechází do stavu odlišné rovnováhy - anebo k procesům, které snad nejednu kosmickou civilizaci dovedly k mlčení.

MEGABITOVA BOMBA

Přirovnali jsme expanzivní civilizaci k supernově. Stejně jako vybuchující hvězda spaluje svůj materiál, tak civilizace spotřebovává lidské rezervy "v řetězové reakci" lavinovitěho růstu vědy. Nepřehnal jsem to tímto přirovnáním? zeptá se skeptik. Nezveličil jsem nadměrně důsledky zbrzdění růstu vědy? Když bude dosažen stav "nasycení", věda u stropu svých lidských rezerv poroste dál, ne však exponenciálně, ale proporcionálně k počtu žijících lidí. Pokud jde o jevy, opomíjené při výzkumech, existovaly v historii vědy vždy. V takovém případě hlavní fronty vědy, životně důležité směry technologického útoku budou díky racionálnímu plánování dál disponovat armádami specialistů. Takže důkaz, že budoucí tvář civilizace bude úplně odlišná od té, kterou známe, poněvadž vysoce vyvinutý rozum se přestává podobat vlastnímu počátečnímu stavu, tento důkaz nebyl podán. A zvláště falešný je "hvězdný" model civilizace, poněvadž vyčerpání materiálních zdrojů znamená uhasnutí hvězdy, kdežto "lesk" civilizace nezmění vyčerpání užívaných zdrojů energie. Vždyť může přejít k využívání jiných zdrojů.

Takové pojetí ostatně leží v základech názorů na astroinženýrskou budoucnost každé civilizace. Souhlasím, že hvězdný model byl zjednodušením: hvězda je totiž jen energetický zdroj, kdežto civilizace je energetická a současně informační. Proto je hvězda rozvojově determinovanější než civilizace. Z toho však neplyne, že civilizace ve svém rozvoji nemá žádná omezení. Liší se jen charakterem: civilizace má energetickou "volnost" do té doby, dokud nenarazí na

"informační bariéru". V podstatě jsou nám dostupné všechny zdroje energie, kterými disponuje vesmír. Ale dokážeme, či spíš: stačíme k nim dospět?

Přechod od jedného zdroje energie k novým, od sil vody, větru a svalů k uhlí a ropě a od nich zase k atomu, vyžaduje předem získání příslušné informace. Teprve když množství této informace překročí "kritický bod", na ní založená nová technologie nám odemkne nové zdroje energie i nové oblasti činnosti.

Kdyby se zásoby uhlí a ropy vyčerpaly, dejme tomu, na sklonku 19. století, je velmi pochybné, zda bychom v polovině našeho století dospěli k atomové technologii, poněvadž její uskutečnění si vyžádalo ohromných sil, instalovaných nejprve laboratorně a potom v průmyslovém měřítku. Přesto však lidstvo dodnes není úplně připraveno k přechodu na výlučné využívání atomové energie. Ostatně průmyslové využití "těžké" atomové energie (vycházejí ze štěpení těžkých jader) by při současném tempu růstu spotřebovávané energie vedlo ke spálení všech zásob uranu a prvků mu příbuzných během pár staletí. A využití energie jaderné syntézy (vodíku na hélium) nebylo ještě realizováno. Vyskytly se větší obtíže, než jsme očekávali. Z uvedeného zaprvé vyplývá, že civilizace musí disponovat značnými energetickými rezervami, aby měla čas získat informaci, která jí umožní otevřít dveře nové energii a zadruhé, že civilizace musí uznat primát získávání informací tohoto druhu před všemi jinými. V opačném případě může vyčerpat dostupné zdroje energie dřív, než se naučí využívat jiné. Přitom zkušenost z minulosti ukazuje, že energetické nároky na získávání nové informace rostou při přechodu od dřívějších zdrojů energie k následujícím. Vytvoření technologie uhlí a ropy bylo energeticky mnohem "levnější" než vytvoření technologie atomové.

Klíčem ke všem zdrojům energie, stejně jako ke zdrojům poznání, jsou tedy informace. Prudký růst počtu vědců od Průmyslové revoluce vyvolal jev kybernetikům dobře známý. Množství informace, které lze předat určitým kanálem, je omezené. Věda je takovým kanálem, spojujícím civilizaci s vnějším světem (i s jejím vlastním, vnitřním, zkoumá totiž stejně materiální okolí jako samotnou společnost a člověka). Rychle vzrůstající počet vědců znamená neustálé zvyšování propustnosti onoho kanálu. Bylo to nutné proto, poněvadž exponenciálně vzrůstalo množství informací, které bylo třeba předat. Větší počet vědců zvýšil množství vznikajících informací, to vyžadovalo "rozšíření" informačního kanálu "souběžným připojením" nových kanálů, čili nábor nových vědců, což zase vyvolalo další růst předávaných informací atd. Byl to proces s kladnou zpětnou vazbou.

Nakonec však nastala situace, v níž další zvyšování předávaných znalostí tempem, diktovaným růstem množství informací, není možné. Nebudou kandidáti na vědce. To je právě situace "megabitové bomby" nebo snad lépe "informační" bariéry". Věda nemůže tuto bariéru překročit, nedokáže pohltit informační lavinu, kterou na sebe svrhla. Strategie vědy je pravděpodobnostní. Skoro nikdy bezpečně nevíme, které výzkumy se vyplatí a které ne. Objevy bývají stejně náhodné jako mutace. A mohou vést k stejně radikálním a náhlým změnám. Příklad penicilinu, Röntgenova záření či "studených" (tj. probíhajících za nízkých teplot) jaderných reakcí (které, třebaže zatím neuskutečnitelné, mohou způsobit v budoucnosti nový převrat v energetice) potvrzují tuto nahodilost objevů. Jestliže se tedy "předem nic neví", je třeba "zkoumat vše, co se jen dá". Odtud expanze do všech směrů, tak charakteristická pro vědu. Pravděpodobnost objevu je tím větší, čím větší počet vědců se účastní výzkumů. Výzkumů - čeho? Všeho, co vůbec stačíme zkoumat. Situace, v níž nezkoumáme nějaké X, poněvadž nevíme, zda X existuje (X může být například závislost počtu bakterií v organismu nemocného na obsahu penicilinu v jeho krvi, je podstatně odlišná od situace, v níž připouštíme, že X by se snad dalo objevit, kdybychom nejprve prozkoumali řadu jevů R, S, T, V, Y, Z - ale nemůžeme to udělat, protože nemáme kým. Po dosažení stropu lidských rezerv se k výzkumům, u nichž pochybujeme o jejich uskutečnění, připojí všechny důležité výzkumy, které budeme muset pomínout vědomě pro nedostatek vědců. První situace je rojnice, která při rozcházení do stále větší šířky udržuje konstantní vzdálenost mezi dvěma členy zapojováním stále nových lidí.

Druhá situace je rojnice, která je tím řidší, čím je širší.

Přitom je třeba poznamenat, že byl pozorován další nepříznivý úkaz: počet uskutečněných objevů není úměrný počtu výzkumníků (je-li dvakrát více výzkumníků, tedy dvakrát víc objevů). Spíš je tomu tak, že počet objevů se zdvojnásobí za třicet let, kdežto počet vědců už během desetiletí. Zdánlivě to odporuje tomu, co jsme řekli o exponenciálním růstu vědeckých informací. Není tomu tak, množství objevů také roste exponenciálně, ale pomaleji (s menším exponentem) než počet vědců. Ostatně všechny objevy dohromady tvoří jen nevelkou část celé informace, získávané vědou. Stačí si prohlédnout zaprášené hromady prací a disertací vypracovaných pro získání vědecké hodnosti v nějakém univerzitním archivu, abychom se přesvědčili, že ze stovek nevedla snad ani jedna k alespoň trochu cennému výsledku. Dosažení hranic informačního objemu vědy tedy znamená významné snížení pravděpodobnosti vzniku objevů. A co víc, součinitel pravděpodobnosti se musí od té doby trvale snižovat tak, jak se klesající křivka růstu počtu vědců bude vzdalovat od hypotetické křivky dalšího (už nemožného) exponenciálního růstu.

S vědeckými výzkumy je tomu podobně jako s genetickými mutacemi: cenné a převratné tvoří jen malou část všech mutací a všech výzkumů. A stejně jako populace, která nedisponuje značnou rezervou "mutačního tlaku", je ohrožena ztrátou homeostatické rovnováhy, tak se civilizace, v níž "objevný tlak" slabne, musí všemi způsoby snažit o odvrácení tohoto gradientu, protože od stabilní rovnováhy směřuje k nestabilnější.

Tedy: ochranné prostředky. Ale jaké? Mohla by k nim náležet kybernetika, stvořitelka "umělých výzkumníků" nebo "Velkých mozků" - generátorů a přenašečů informace? Nebo snad rozvoj mimo "informační bariéru" vede k civilizační specializaci? Co to však znamená? Jen málo - protože vše, o čem budeme hovořit, je fantazií. Není jí pouze onen esovitý ohyb, onen pokles křivky exponenciálního růstu, vzdálený od nás několik desítek let.

VELKÁ HRA

Co se stane s civilizací, která dosáhne "informačního vrcholu", tj. vyčerpá předávaný objem vědy jako "spojovacího

kanálu"? Uvedeme tři možná řešení takového stavu. Nebudou to všechny možnosti. Volíme tři, poněvadž odpovídají výsledkům strategické hry, které se zúčastní jako dva soupeři civilizace a příroda. První fázi "zápasu" známe: civilizace táhne tak, že vytvoří expanzivně rostoucí vědu a techniku. Ve druhé fázi dochází k informační krizi. Civilizace ji může buď překonat, tj. vyhrát i tuto fázi, nebo být poražena nebo konečně dosáhnout "nerozhodného" výsledku, který nazveme kompromisem svého druhu.

Výhra nebo remíza je nedosažitelná bez uskutečnění možností, které nabízí kybernetika. Výhra znamená vytvoření kanálů s libovolně velkou propustností. Využití kybernetiky pro vytvoření "armády umělých vědců", jakkoliv se zdá nadějně, je v podstatě pokračováním strategie předchozí fáze, struktura vědy se v podstatě nemění, pouze výzkumnou frontu podporují "elektronické posily". Je to tedy navzdory očekávání řešení v tradičním duchu. Počet "syntetických výzkumníků" totiž není možné zvyšovat donekonečna. Tímto způsobem lze krizi oddálit, ale ne zdolat. Skutečná výhra vyžaduje radikální přestavbu vědy jako systému získávajícího a předávajícího informace. Můžeme si jej představit buď v podobě, která se dnes nabízí mnoha kybernetikům: konstruování stále mohutnějších "zesilovačů inteligence" (které by nebyly pouze "spojenci" vědců, ale rychle by je překonaly díky své "intelektuální" převaze nad lidským mozkem) nebo v podobě radikálně se lišící od všech dnes zkoumaných pojetí.

Bylo by to úplné opuštění tradičního přístupu k vědeckým jevům. Koncepci, ležící u základů takové "informační revoluce", lze vyjádřit stručně: jde o to, abychom "extrahovali" informaci z přírody bez prostřednictví mozků, ať už lidských nebo elektronických, abychom vytvořili něco ve stylu "pěstování" či "informační evoluce". Tato koncepce zní dnes vzhledem k dominujícím názorům úplně fantasticky, zejména v tak kacířské formulaci. Nicméně ji probereme o něco později a zvláště, vyžaduje totiž dodatečné vstupní úvahy, a děláme to ne z ohledu na důvěru, kterou může vzbudit (je maximálně hypotetická), ale spíš proto, že pouze ona může zajistit radikální "probití informační bariéry", tj. úplné strategické vítězství ve hře s přírodou. Zde jen upozorníme na přirozený proces, ukazující nám zásadní možnost takového řešení. Zabývá se jím evolučně pojatá genetika. Je to způsob, jakým příroda hromadí a přetváří informaci, způsobuje její vzrůst mimo jakékoli mozky - totiž v dědičné substanci živých organismů. Vyhradili jsme si však, že o takové "molekulární informační biochemii" pohovoříme zvlášť.

Druhý možný výsledek hry je remíza. Každá civilizace vytváří kolem sebe umělé okolí, přetváří povrch své planety, její nitro i blízký vesmír. Tento proces ji radikálně neoddeluje od přírody, pouze ji od ní vzdaluje. Lze v něm však pokračovat tak, že dojde k svébytnému "odloučení" civilizace ve vztahu k celému vesmíru. "Odloučení", uskutečněné díky specificky použité kybernetice, umožní "omezit" nadbytek informace a současně vytvořit informaci úplně nového typu. O osudech běžné civilizace rozhoduje především její regulační vliv na zpětnou vazbu s přírodou. Spojováním různých přirozených jevů (okysličování uhlí, rozpad atomů) můžeme dospět až ke hvězdnému inženýrství. Civilizace ve fázi informační krize, která už má přístup k takovým vazbám s přírodou, k takovým zdrojům energie, které jí zajišťují existenci na miliony let a která současně chápe, že "vyčerpání informačního potenciálu přírody" není možné, kdežto pokračování dosavadní strategie může vést k prohře (protože neustálý pochod "do hlubin přírody" povede nakonec rozdrobení věd a hyperspecializaci, a tím k možné ztrátě kontroly nad vlastní homeostází) - taková civilizace může zkonstruovat úplně nový typ zpětných vazeb, tentokrát ve vlastním lůně. Tak vytvořené "odloučení" znamená vybudování "světa ve světě", autonomní civilizační zkušenosti bezprostředně nespojené s materiální skutečností přírody. Vzniklá "kyberneticko-sociotechnická" skořápka uzavírá v sobě civilizaci existující a dále se rozvíjející, ale už nepostřehnutelným způsobem pro vnější pozorovatele (zejména astronomického).

Zní to trochu hádankovitě, ale věc, přinejmenším v principu, se dá načrtnout už nyní, a to v různých variantách. Jednu nebo dvě prozkoumáme později trochu podrobněji, teď pouze zdůrazníme, že takový kompromis není fikcí. Není jí, protože mezi současnými znalostmi a těmi, které jsou nezbytné pro uskutečnění "remízy" neexistují přírodní zákazy. V tomto pojetí je fikcí např. sestavení perpetua mobile nebo létání nadsvětelnými rychlostmi.

A konečně - prohra. Co se stane s civilizací, která krizi nepřekoná? Přemění se ze zkoumající "všechno" (jako nyní naše) ve specializovanou pouze v nečetných směrech. Přitom počet těchto směrů se bude trvale pomalu zmenšovat v závislosti na tom, jak v nich bude postupně pocíťován nedostatek lidských rezerv. Civilizace, blízké vyčerpání energetických zdrojů, by nepochybně koncentrovaly výzkumy právě v tomto směru. Jiné, vybavenější, se mohou specializovat odlišně. Právě to jsem měl na mysli, když jsem předtím hovořil o "specializaci", tj. o vzniku druhů, ne však biologických, ale civilizačních. V tomto pojetí zalidňují vesmír četné civilizace, z nichž se pouze část věnuje astroinženýrské, případně vůbec kosmické činnosti (např. kosmonautice). Je možné, že pro některé jsou astronomické výzkumy "luxusem", jaký si nemohou dovolit pro nedostatek výzkumníků. Taková možnost se zdá zdánlivě málo pravděpodobná. Jak víme, čím vyšší je rozvoj vědy, tím obecnější svazky spojují její jednotlivá odvětví. Není možné omezit fyziku bez škody pro chemii nebo medicínu a naopak, nové problémy mohou přicházet do fyziky zvenčí, např. z biologie. Jedním slovem, omezení tempa rozvoje výzkumné oblasti, uznané za méně významnou, se může záporně projevit právě na té, pro jejíž dobro jsme se onu rozhodli obětovat. Kromě toho úzká specializace zmenšuje rozsah homeostatické rovnováhy. Civilizace, odolné vůči hvězdným poruchám, ale podléhající např. epidemiím nebo zbláznění "paměti" (tj. rezignující z výzkumu vlastní historie) by byly zmrazené, ohrožené nebezpečími, které jsou úměrné rozsahu oněch specializačních jednostranností. Tyto argumenty jsou oprávněné. A přece určitý druh "specializace" nemůžeme vyloučit z okruhu možných řešení. Což naše civilizace, třebaže ještě nedosáhla "informační bariéry", nevykazuje jisté hyperspecializované hypertrofie, což její vojenský potenciál nepřipomíná mohutné čelisti a pancíře druhohorních plazů, jejichž obratnost v mnoha jiných směrech byla tak nepatrná, že rozhodla o jejich osudu? Určitě, současnou hyperspecializaci vyvolaly činitelé politické a ne informačně-vědecké povahy a po sjednocení lidstva by se dal tento proces odvrátit. Čímž by se mimochodem projevil rozdíl mezi biologickou a civilizační specializací: u druhé může nastat, u první se nedá plně vrátit zpět.

Rozvoj vědy připomíná růst stromu, jehož haluze se dělí na větve a ty zase na větvičky. Když počet vědců přestane

exponenciálně růst, počet nových "větviček", nových disciplín roste dál a musí dojít ke vzniku mezer, k nerovnoměrnosti informačních přínosů, a plánování výzkumů může tento proces jen přesouvat z jedné strany na druhou. Je to "situace krátké příkrývky". Po tisíciletích se tak mohou objevit tři směry civilizačních specializací: společenský, biologický a kosmický. Určitě se nikde nevyskytují v čisté formě. Na směr hlavního vývoje mají vliv podmínky panující na planetě, historie dané civilizace, plodnost nebo jalovost objevů určitých odvětví vědy atd. V každém případě vratnost jednou nastalých změn, které jsou důsledkem přijatých rozhodnutí (o zanedbání nebo pokračování určitých výzkumů) se s postupem času snižuje, až dojde k převládnutí vlivu oněch dávných rozhodnutí na celkový způsob života. Snižování stupně volnosti civilizace jako celku snižuje i osobní volnost jejích členů. Mohou být nezbytná omezení přirozeného přírůstku nebo omezení při volbě povolání. Jedním slovem, specializace je zatížena nepředvídatelným nebezpečím (je totiž třeba z nezbytnosti přijímat rozhodnutí, jejichž důsledky se mohou projevit po statisících let). Právě proto jsme ji uznali za porážku ve strategické hře s přírodou. Výskyt poruch nepodléhajících okamžité regulaci samozřejmě ještě neznamena úpadek nebo přímo záhubu. Rozvoj takové společnosti by jistě probíhal jako řada oscilací, vzestupů a poklesů, rozložených na staletí. Jak jsme však řekli, porážka je výsledkem nepoužití nebo nesprávného použití oněch možností, jaké nabízí potenciální univerzalizmus kybernetiky. Ona bude rozhodovat v konečné instanci o výsledku Velké hry. K ní se tedy nyní obrátíme s novými otázkami./VI/

MÝTY VĚDY

Kybernetika je věda poměrně mladá, ale rozvíjí se udivující rychlostí. Má své školy a směry, své nadšence i skeptiky; první věří v její univerzálnost, druzí hledají hranice jejího použití. Zabývají se jí jazykovědci i filozofové, fyzikové i lékaři, spojovní inženýři i sociologové. Není už jednoduchá, protože se rozštěpila na četná odvětví. Specializace v ní postupuje

stejně jako v jiných vědách. A poněvadž každá věda si vytváří vlastní mytologii, má ji i kybernetika. Mytologie vědy, to zní jako *contradictio in adiecto* jako empirický iracionalismus. Nicméně každá, i nejexaktnější disciplína se rozvíjí nejen díky novým teoriím a faktům, ale také díky domněnkám a nadějím vědců. Vývoj z nich potvrdí pouze část. Ostatní byly jen iluzí a tím se podobají mýtu. Svůj mýtus měla i klasická mechanika, byl zosobněn v Laplaceově démonu, který znal okamžitý impuls i polohu všech atomů ve vesmíru a údajně tedy mohl předvídat celou jeho budoucnost. Zajisté, věda se zbaví takové mylné víry provázející její vývoj, avšak to, co je v ní výstižnou domněnkou a co problémem jen zdánlivým, se dozvídáme teprve ex post, z historické perspektivy. V průběhu takových přeměn se nemožné stává možným, ale, což je daleko důležitější, mění se samotné cíle. Vědec 19. století při dotazu, zda je možná transmutace rtuti ve zlato, onen sen alchymistů, by to kategoricky popřel. Vědec 20. století ví, že atomy rtuti lze přeměnit v atomy zlata. Plyne snad z toho, že alchymisté měli na rozdíl od vědců pravdu? Ne, poněvadž to, co mělo být hlavním cílem: zlato pálené v retortách, ztratilo v době atomistiky význam. Atomová energie není jen nekonečně cennější než zlato, je především něčím úplně novým, nepodobným nejsmělejšími snům alchymistů, a k jejímu objevu vedly metody užívané vědci, ne magické rituály jejich alchymistických rivalů.

Proč o tom mluvíme? V kybernetice se dnes potuluje středověký mýtus homunkula, uměle stvořené rozumné bytosti. Spor o možnost vytvoření umělého mozku, projevujícího vlastnosti lidské psychiky, už nejednou k sobě přitáhl filozofy i kybernetiky. Je to spor jalový, poněvadž nejde o to, abychom lidský mozek zopakovali, ale o to, abychom mu porozuměli. „Je možná přeměna rtuti ve zlato?“ ptáme se nukleonika. „Ano,“ odpovídá, „ale tím se vůbec nezabýváme. Taková transmutace není pro nás důležitá a neovlivňuje směr naší práce.“

Bude někdy možné sestrojit elektronický mozek jako neodlišitelnou kopii živého mozku? Určitě, ale nikdo to nebude dělat.

Je tedy třeba odlišit možnosti od reálných cílů. Možnosti vědy měly vždy své "negativní proroky". Jejich počet mě nejednou udivil, stejně jako horlivost, s níž dokazovali zbytečnost sestrojování strojů létajících, atomových nebo myslících. Nejrozumnější věc, jakou je možno učinit, je zdržet se předpovídání nemožností, ne proto, že je třeba věřit ve splnění všeho, ale proto, že lidé, vtažení do planých diskuzí, mohou snadno ztratit z očí reálné problémy.

"Antihomunkulisté" jsou přesvědčeni, že negováním možnosti syntetické psychiky brání nadřazenost člověka nad jeho výtvoř, které podle jejich mínění nikdy nemohou předstihnout lidského génia. Taková obrana by měla smysl jen tehdy, kdyby někdo chtěl skutečně nahradit člověka strojem, ne při konkrétní práci, ale v rozsahu celé civilizace. To však nikdo nezamýšlí. Nejde o to, abychom zkonstruovali syntetické lidstvo, ale pouze o to, aby se otevřela nová kapitola Technologie - systémy s libovolně vysokým stupněm složitosti. Poněvadž sám člověk, jeho tělo i mozek náleží do třídy takových systémů, nová technologie bude znamenat úplnou nadvládu člověka nad sebou samým, nad vlastním organismem, což postupně umožní realizaci takových odvěkých snah, jako je požadavek nesmrtnosti a snad i odvrácení procesů, považovaných dnes za neodvratitelné (jako jsou biologické procesy, především stárnutí). Může se ovšem ukázat, že tyto cíle jsou stejně fiktivní jako zlato alchymistů. Jestliže člověk opravdu může vše, pak určitě ne libovolným způsobem. Jestliže po tom zatouží, dosáhne nakonec každého cíle - ale dříve snad pochopí, že cena, kterou by musel zaplatit, činí dosažení toho cíle absurdním.

My totiž určujeme konečný bod, ale dráhu k němu určuje příroda. Můžeme létat, ale ne máváním rukou. Můžeme chodit po vodě, ale ne tak, jak to předkládá Bible. Možná dosáhneme dlouhověkosti, rovnající se prakticky nesmrtnosti, ale bude pro ni třeba rezignovat z té tělesné podoby, jakou nám dala příroda. Možná dokážeme díky hibernaci cestovat volně miliony let, ale probuzení z ledového snu se ocitneme v cizím světě, protože během naší odvrácené smrti zmizí svět i kultura, která nás zformovala. Při splňování přání od nás tedy materiální svět vyžaduje jednání, jehož uskutečnění

se může podobat vítězství stejně jako porážce.

Naše nadvláda nad okolím se opírá o spojování přirozených procesů. Díky tomu se uhlí vynořuje z dolů, velké náklady překonávají ohromné vzdálenosti a lesklé automobily opouštějí výrobní pás: příroda se totiž opakuje v nemnoha jednoduchých zákonech, poznaných fyzikou, termodynamikou či chemií.

Složitě systémy jako mozek nebo společnost se nedají popsat jazykem oněch prostých zákonů. V tomto pojetí je ještě jednoduchá teorie relativity i její mechanika, ale není jí už mechanika myšlenkových procesů. Kybernetika koncentruje svou pozornost na tyto problémy proto, poněvadž usiluje o pochopení a ovládnutí složitosti a mozek je nejsložitější ze všech nám známých materiálních systémů. Pravděpodobně, či vlastně určitě, jsou možné systémy ještě složitější.

Poznáme je, když se je naučíme konstruovat. Kybernetika je především vědou o dosažení cílů, které nejsou dosažitelné jiným způsobem.

"Viděli jsme," říkáme inženýrovi, "schéma zařízení, složeného z osmi bilionů prvků. Toto zařízení má vlastní energetickou centrálu, pohybová ústrojí, soustavu regulátorů a všechno ovládající univerzální řízení, složené z patnácti miliard částí. Toto zařízení dokáže vykonávat tolik funkcí, že bychom je nevyjmenovali za celý život. Nicméně schéma, které nejen umožnilo vytvoření tohoto zařízení, ale které je samo vytvořilo, se celé vešlo do objemu osmi tisícín krychlového milimetru."

Inženýr odpovídá, že je to nemožné. Mýlí se, poněvadž šlo o hlavičku lidské spermie, obsahující, jak známo, úplnou informaci potřebnou pro vytvoření exempláře druhu Homo Sapiens.

Kybernetika se zabývá takovými schématy, ne kvůli "homunkulistickým" ambicím, ale proto, že se připravuje k řešení konstrukčních úkolů podobného řádu. Od možnosti takové konstrukce je ještě hodně, ale hodně daleko. Existuje však teprve pár desítek let. Evoluce potřebovala pro svá řešení asi dvě miliardy let. Dejme tomu, že kybernetika bude potřebovat ještě sto nebo tisíc let, aby ji dostihla: rozdíl času i tak hovoří v náš prospěch.

Pokud jde o "homunkulisty" a "antiomunkulisty", jejich spory připomínají vášnivé diskuse epigenetiků a preformistů v biologii. Znamenají dětský či přímo kojenecký věk nové vědy a nezůstane po nich v jejím dalším rozvoji ani stopy.

Nebudou umět lidé, poněvadž je to nepotřebné. Nedojde také ke "vzpouře" myslících strojů proti člověku. U základů této koncepce spočívá jiný starý mýtus - satanský, ale žádný Zesilovač inteligence nebude elektronickým Antikristem. Všechny tyto mýty mají společný lidský jmenovatel, k němuž musí údajně vést myšlenková činnost strojů. Opravdová hora nedorozumění! Jistě: nevíme, zda po překročení určitého prahu složitosti automaty nezačnou projevovat příznaky vlastní "osobnosti". Jestliže k tomu dojde, jejich osobnost bude něčím tak odlišným od lidské, jako je lidské tělo odlišné od atomového reaktoru. Musíme být připraveni na překvapení, potíže a nebezpečí, která si dnes neumíme představit - ale ne na návrat démonů a příšer ze středověku převlečených do technických masek. Řekl jsem, že si neumíme ty příští potíže představit: většinu určitě. Některé se však pokusíme naznačit v několika myšlenkových experimentech.

ZESILOVAČ INTELIGENCE

Obecná tendence k matematizaci věd, i takových, které dosud matematické nástroje tradičně neužívaly, po biologii, psychologii a medicíně zahrnuje pomalu i humanitní vědy, zatím sice ve formě spíše osamělých partyzánských pokusů, jaké lze pozorovat např. v oblasti jazykovědy (teoretické lingvistiky) nebo teorie literatury (aplikace teorie informace na zkoumání literárních textů). Současně se však setkáváme s prvními znaky

neobvyklého a spíš neočekávaného jevu, totiž nedostatečnosti matematiky (jakékoliv) pro realizaci jistých, teprve nedávno formulovaných cílů na frontě nejpokročilejšího bádání. Jedná se o úkoly zadávané samoorganizujícím se homeostatickým systémům. Uvedme spíš jako příklad několik základních problémů, v nichž se odborníci poprvé setkali s touto nemožností matematiky. Jsou to: sestrojení zesilovače inteligence, samoprogramujícího se řídicího automatu pro průmysl a konečně - což je nejzrůsňavější úkol - univerzálního homeostatu, jehož složitost bude srovnatelná s naší vlastní, lidskou.

Zesilovač inteligence, jako reálný konstrukční program poprvé navržený zřejmě Ashbymi¹⁾, má být v oblasti duševní činnosti přesným ekvivalentem zesilovače fyzické síly, jakým je každý stroj řízený člověkem. Zesilovačem síly je automobil, jeřáb, rypadlo, soustruh a vůbec každé zařízení, v němž je člověk "zapojen" do řídicího systému jako zdroj regulace a ne síly. Navzdory zdání nejsou odchylky individuální úrovně inteligence od průměru větší než obdobné odchylky v oblasti fyzické síly. Průměrný inteligenční kvocient (zjišťovaný nejčastěji psychologickými testy) činí asi 100 až 110, u osob výjimečně inteligentních dosahuje 140-150 a horní hranice, vyskytující se neobyčejně vzácně, leží kolem 180-190. Zesilovač inteligence s přibližně stejným násobkem, s jakým se průměrně zvyšuje síla dělníka při obsluze průmyslových strojů, by vykázal IQ řádu 10000. Možnost zkonstruování takového zesilovače není méně reálná než možnost sestrojení stroje stokrát silnějšího než člověk. Je sice pravda, že vyhlídky na jeho zkonstruování nejsou zatím příliš velké, do značné míry proto, že přednější je zřejmě stavba jiného zařízení, už vzpomenutého řídicího automatu pro průmysl ("homeostatického mozku automatického závodu"). Zastavím se však u příkladu zesilovače proto, že na něm mohu lépe znázornit základní obtíže, na kterou narazí konstruktér. Jde o to, že musí sestrojiti zařízení "chytřejší než je sám". Je zřejmé, že kdyby postupoval metodou tradičně používanou v kybernetice, tj. sestavil pro stroj příslušný program činnosti, zadaný úkol nevyřeší, protože takový program už vymezuje hranice "inteligence", kterou může budované zařízení dosáhnout. Zdánlivě - ale jen zdánlivě - vypadá problém jako neřešitelný paradox ve stylu návrhu zvednout sám sebe za vlasy (a to ještě se stotunovým závažím přivázaným k nohám...). Jistě, problém je neřešitelný, přinejmenším podle dnešních kritérií, pokud požadujeme nutnost vypracování teorie, samozřejmě matematické, která by předcházela vlastní konstrukci zesilovače. Existuje však zcela odlišný přístup k tomuto úkolu, dnes známý jen jako hypotetická možnost. Podrobné znalosti o vnitřní konstrukci zesilovače inteligence nám nejsou

dostupné. Je možné, že jsou zcela zbytečné. Třeba postačí pojmut tento zesilovač jako "černou skříňku", jako zařízení, o jehož vnitřním uspořádání a postupných stavech nemáme nejmenší představu, protože nás zajímají výhradně konečné výsledky. Takový zesilovač má jako každé kybernetické zařízení "vstup" a "výstup". Mezi nimi se rozkládá pásma naší neznalosti. Vadí to však, když se tento stroj bude ve skutečnosti chovat jako intelekt s IQ řádu 10000? Poněvadž tato metoda je nová a dosud nikde nepoužitá, zní, uznávám, trochu jako nápad z absurdní komedie a ne jako technologický výrobní návod. Několik příkladů snad její použití přiblíží. Lze (už se stalo) nasypat do malého akvária s nálevníky trochu práškového železa. Nálevníci spolu s potravou spolknou i malé množství tohoto kovu. Když nyní zvenčí působí na akvárium magnetické pole, bude určeným způsobem ovlivňovat pohyb nálevníků. Změny napětí pole jsou tedy změnami "signálů" na "vstupu" našeho "homeostatu", stavy "výstupu" zase určuje vlastní chování nálevníků. Nejde o to, že dnes nevíme, k čemu by se dal takový "nálevníkově magnetický" homeostat použít, ani o to, že nemá v této podobě nic společného s hypotetickým zesilovačem inteligence. Podstata je v tom, že sice neznáme skutečnou stavbu jednotlivého nálevníka a neumíme narysovat jeho konstrukční schéma u strojů, avšak podařilo se nám z těchto detailně neznámých prvků sestavit určitý nadřazený celek, podléhající zákonům systému, který má "vstupy" i "výstupy" signálů. Místo nálevníků lze použít i některé druhy koloidů nebo zavádět proud do mnohofázových roztoků, čímž některé látky mohou vymizet a změnit tím vodivost roztoku jako celku, což může vyvolat efekt "kladné zpětné vazby", tj. zesílení signálu. Přiznejme však, že tyto pokusy zatím neposkytly žádné převratné výsledky a že mnoho kybernetiků hledí nevlídně na tuto kacířskou úchylku od tradičního operování elektronickými prvky, na to hledání nových materiálů, nových stavebních prvků, které se z některých hledisek blíží buňkám (což není vůbec náhodné!)12).

Aniž přeceňujeme výsledky takových pokusů, chápeme už nyní o něco líp, jak lze z "nepoznaných" prvků konstruovat systémy fungující tak, jak potřebujeme. Dochází zde, u samých základů konstruktérské činnosti, k zásadnímu metodickému posunu. Dosavadní inženýrství se chová trochu jako člověk, který se ani nepokusí přeskochit příkop, dokud teoreticky neurčí všechny důležité parametry a jejich vztahy - tedy nezměří místní gravitační sílu, schopnosti vlastních svalů, neseznámí se důkladně s kinematikou pohybu svého těla, charakteristikou řídicích procesů probíhajících v mozku atd. Technolog-kacíř z kybernetické školy se prostě pokusí příkop přeskochit a soudí, nikoli neoprávněně, že v případě úspěchu je tím problém vyřešen. Odvolává se přitom na následující skutečnosti: Taková fyzická činnost, jakou je uvedený skok, vyžaduje přípravnou a realizační práci mozku, která není ničím jiným, než nesmírně složitou posloupností matematických operací (na ně lze totiž převést veškerou činnost neuronů). Avšak tentýž skokan, který "má v hlavě" celou onu mozkovou matematiku skoku, nedokáže napsat na papír její teoreticko-matematickou formu v podobě příslušného počtu přesných vzorců a operací. Z toho zřejmě plyne, že "biomatematika", kterou praktikují všechny živé organismy včetně nálevníka, vyžaduje pro svou matematickou verbalizaci v klasickém školním nebo univerzitním pojetí několikanásobný překlad celých systémů impulzů z jazyka do jazyka: z bezeslovního a "automatického" jazyka biochemických procesů a neuronových vzruchů do symbolického jazyka, jehož formalizováním a konstruováním se zabývají zcela jiné oblasti mozku než jsou ty, které onu "vrozenou matematiku" přímo kontrolují a řídí. Klíčový problém totiž spočívá právě v tom, aby zesilovač inteligence nemusel formalizovat, konstruovat, verbalizovat, ale aby fungoval stejně automaticky a "naivně", současně však náležitě a neomylně jako neuronové procesy našeho skokana, aby nedělal nic kromě transformací podnětů přicházejících do "vstupu" a dodávání hotového řešení na "výstup". Zesilovač ani jeho konstruktér, vůbec nikdo nebude vědět, jak to dělá, ale budeme mít to, na čem nám jediné záleží: výsledky.

ČERNÁ SKŘÍŇKA

V prehistorických dobách znal každý člověk funkci i složení svých nástrojů: mlatu, šípu, luku. Postupující dělba práce redukovala tyto individuální znalosti, takže v moderní průmyslové společnosti probíhá výrazná hranice mezi lidmi, kteří zařízení obsluhují (technici, dělníci) nebo je využívají (člověk ve výtahu, u televizoru, řidič auta) a těmi, kteří znají jejich konstrukci. Dnes už nikdo nezná vnitřní stavbu všech zařízení, jimiž disponuje civilizace. Přesto existuje někdo, kdo tyto znalosti má: společnost. Znalosti, částečné vzhledem k jednotlivcům, jsou úplné, pokud započítáme všechny členy dané společnosti.

Proces odcizení, vylučování znalostí o zařízeních ze společenského vědomí, však pokračuje. Kybernetika tento proces zachovává a přenáší jej na vyšší úroveň - v principu je totiž možný vznik takových jejích výtvorů, jejichž strukturu nebude nikdo znát. Kybernetické zařízení se stane (termín oblíbený odborníky) "černou skříňkou". "Černá skříňka" může být regulátor zapojený do určitého procesu (produkce výrobků, jejich oběhu, koordinace dopravy, léčení nemoci atd.). Je pouze třeba, aby určitým stavům "vstupu" odpovídaly určité stavy "výstupu", a tím to končí. Zatím se dělají "černé skříňky" tak jednoduché, že inženýr-kybernetik zná charakteristiku vazeb mezi těmito veličinami. Vyjadřuje ji nějaká matematická funkce. Je však možná i situace, kdy nebude ani on znát matematické vyjádření této funkce. Úkolem konstruktéra bude zhotovení "černé skříňky", plnící potřebnou regulační činnost. Ani konstruktér, ani nikdo jiný nebude znát, jak "černá skříňka" tuto činnost plní. Nebude znát matematickou funkci, vyjadřující závislost "vstupu" na "výstupu". A nebude ji znát nejen proto, že je to nemožné, ale především proto, že je to zbytečné.

Ne zrovna nejhorším úvodem do problematiky "černé skříňky" je historka o stonožce, které se zeptali, jak si může pamatovat, kterou nohu musí zvednout po osmdesáté deváté. Jak známo, stonožka se zamyslela a zahynula hladu, protože nedokázala odpovědět, a už se nemohla pohnout z místa. Stonožka je v podstatě "černá skříňka", která vykonává určité funkce, i když "nemá ponětí", jak to dělá. Princip činnosti "černé skříňky" je neobyčejně obecný a zpravidla jednoduchý, typu "stonožky chodí" nebo "kočky chytají myši". "Černá skříňka" obsahuje příslušný "vnitřní program" činnosti, kterému jsou podřízeny její jednotlivé kroky.

Dnešní technolog začíná konstruktérskou práci zhotovením příslušných plánů a výpočtů. Most, lokomotivu, dům, tryskáč či raketu vytváří tedy jaksi dvakrát, nejprve teoreticky na papíru a potom ve skutečnosti, kde symbolický jazyk vzorců a plánů čili algoritmus postupu "překládá" do řady materiálních činností.

"Černou skříňku" nelze programovat algoritmicky. Algoritmus je jednou provždy zadaný program činnosti, který předvídá všechno předem. Lze říct, že algoritmus je přesný, opakovatelný, reprodukovatelný předpis, ukazující krok za krokem, jakým způsobem se řeší určený úkol. Algoritmus je každý formalizovaný důkaz matematického tvrzení, stejně jako program počítače překládajícího z jednoho jazyka do druhého. Pojem algoritmu pochází z matematiky, a proto jej používám při aplikaci v inženýrství trochu nevyzkle. Teoretického matematika algoritmus nikdy nezklame: kdo jednou sestavil algoritmus matematického důkazu, může si být jist, že se tento důkaz nikdy "nezboří". Aplikovaný algoritmus používaný inženýrem bývá nespolehlivý, poněvadž jen zdánlivě "předvídá všechno předem". Únosnost mostů se počítá podle určených algoritmů - to však nezaručuje jejich absolutní pevnost. Most se může zbořit, jestliže na něj působí větší síly než ty, které bral konstruktér úvahu. V každém případě, máme-li algoritmus libovolného procesu, můžeme předvídat - v určitých mezích - všechny postupné fáze, všechny etapy tohoto procesu.

U velmi složitých systémů jako jsou společnost, mozek, nebo ještě neexistující "velmi velké černé skříňky", takové poznání není možné. Takové systémy nemají algoritmy. Jak je tomu třeba rozumět? Vždyť každý systém, tedy i mozek, i společnost, se chová nějakým vymezeným způsobem. Způsob tohoto chování lze popsat symboly. To je nepochybné; k ničemu to však nevede, protože algoritmus musí být reprodukovatelný, musí umožňovat předpovídání budoucích stavů, kdežto tatáž společnost, postavená dvakrát do stejné situace, se vůbec nemusí zachovat stejně. A právě tak je tomu se všemi systémy s vysokým stupněm složitosti.

Jak sestavit "černou skříňku"? To, že je to vůbec možné, že se dá zkonstruovat systém s libovolným stupněm složitosti bez jakýchkoli počátečních plánů a výpočtů, bez hledání algoritmů, víme, protože my sami jsme "černými skříňkami".

Naše těla jsou nám podřízena, můžeme jim vydávat určité rozkazy a přece neznáme (tj. nemůžeme znát; tyto znalosti nejsou nezbytné) jejich vnitřní uspořádání. Vrací se tu problém skokana, který umí skákat, ale sám neví, jak to dělá, tj. nemá znalosti o dynamice nervově-svalových procesů, jejichž výsledkem je skok. Proto dokonalým příkladem zařízení, které můžeme používat, ačkoli neznáme jeho algoritmus, je každý člověk. Jedním z "nám nejbližších zařízení" v celém vesmíru je náš vlastní mozek: máme ho totiž v hlavě. Nicméně dodnes přesně nevíme, jak tento mozek funguje.

Zkoumání jeho mechanismu introspekci je -jak ukazuje historie psychologie - nanejvýš pochybné a svádí na scestí nejnepravděpodobnějších hypotéz. Mozek je zhotoven tak, že nám usnadňuje jednání a současně zůstává "skrýt". Samozřejmě to není výsledkem zálučnosti našeho konstruktéra, přírody, ale pouze důsledkem přirozeného výběru: obdařil nás schopností myslet, protože byla evolučně prospěšná, a tedy myslíme - třebaže nevíme, jak myšlení probíhá, poněvadž darovat nám takové znalosti nebylo "v zájmu" evoluce. Nic před námi neskrývala, eliminovala pouze ze svých děl všechny znalosti "z jejího hlediska" zbytečné. Jestliže z našeho hlediska zbytečné nejsou, musíme je získat sami.

Nezvyklost kybernetikou nabízeného řešení, v němž je stroj úplně vyloučen ze sféry lidských znalostí, tedy zpopularizovala už dávno příroda.

"To je možné," řekne někdo, "ale člověku jeho 'černou skříňku', jeho tělo i mozek, usilující o optimální řešení životních problémů, poskytla příroda, zkonstruovala je metodou zkoušek a omylů, trvajících miliardy let. Máme usilovat o kopírování jejich plodů? A jestliže ano, tedy jak? Nemůžeme přece vážně uvažovat o zopakování - tentokrát technickým - evoluce. Taková 'kybernetická evoluce' by možná potřebovala, jestliže ne miliardy, tedy miliony, a i kdyby jen statisíce let... a jak vůbec začít? Zaútočit na problém ze strany biologické nebo nebiologické?"

Odpověď neznáme. Určitě bude třeba vyzkoušet všechny možné cesty, zejména ty, které byly z různých důvodů evoluci uzavřeny. Ale není naším úmyslem fantazírování na téma možných, tj. myslitelných "černých skříňek" jako tvůrců technologie. Chtěli jsme pouze formulovat úkol. Víme, že jen velmi složitý regulátor si poradí s velmi složitým systémem. Musíme proto hledat takové regulátory v biochemii, v živých buňkách, v molekulárním inženýrství pevných látek, všude, kde je to možné. Víme tedy, co chceme a co hledáme a rovněž víme, díky učení u přírody, že tento úkol lze vyřešit. Víme tedy tolik, že se to rovná polovině úspěchu.

O MORÁLCE HOMEOSTATŮ

Nastal čas zavést do okruhu našich kybernetických úvah problematiku morálky. Ve skutečnosti je situace opačná: problémy etiky do kybernetiky nezavádíme my, to ona při svém růstu zasahuje svými důsledky všechno, co považujeme za morálku, tzn. systém kritérií, hodnotících jednání způsobem, z hlediska čistě věcného, svévolným. Morálka je stejně svévolná jako matematika, obě se totiž odvozují logickými úvahami z přijatých axiomů. Lze prohlásit za jeden z geometrických axiomů, že bodem, ležícím mimo přímku, se dá vést jediná rovnoběžka. Lze tento axiom zavrhnout a pak získáme neeukleidovské geometrie. Je důležité, abychom si uvědomili, kdy postupujeme předem dohodnutým způsobem jako při volbě geometrických axiomů, poněvadž tato volba, tato dohoda záleží na nás. Lze prohlásit zajeden z morálních axiomů, že děti, které se narodí zmražené, je třeba zabít. Získáme z historie známou "tarpejskou" morálku, jejíž urputné diskutování a definitivní zavržení vyvolala v naší době aféra thalidomidu. Často se říká, že existují nadhistorické morální příkazy. Z tohoto hlediska "tarpejská morálka", i v nejmírnější formě (projevující se např. používáním euthanasie vůči lidem trpícím mukami nevyléčitelných nemocí) je nemorální, je zločinem, zlem. V podstatě tu jde o hodnocení jednoho morálního systému z pozic jiného systému. Samozřejmě vybíráme ten druhý, "netarpejský" systém, když si však uvědomíme, že vznikl v průběhu společenského vývoje člověka a nebyl zjeven, je třeba uznat fakt historického praktikování odlišných systémů. To, že se hlášená morálka rozchází s morálkou praktikovanou, problém komplikuje, nás to však vůbec nezajímá, protože se omezujeme pouze na reálnou činnost a

pojímáme její nepochybně možnou kamufláž čili prostě dezinformaci. Ten, kdo dezinformuje, hlásá slovy jinou morálku než činy. Samotná potřeba dezinformace ukazuje, že určité morální axiomy obecně panují ve společenském vědomí, jinak by totiž nebylo třeba fakta zastírat. Avšak tatáž fakta mohou být v různých civilizacích hodnocena naprosto odlišně. Srovnáme morální aspekty současné a babylonské prostituce. Babylonské kněžky-prostitutky se oddávaly nikoli pro osobní prospěch, ale z "vyšších důvodů", jejich náboženství totiž takový postup schvalovalo. Byly v plné shodě s morálkou, odvozenou z tohoto náboženství. Proto si ve své době a společnosti, na rozdíl od současných kurtizán, nezasluhovaly opovržení. Podle dnešních morálních kritérií je totiž prostituce morálně závažná. Stejná činnost má tedy ve dvou různých civilizacích naprosto odlišné hodnocení.

Zavádění kybernetické automatizace vyvolává dost neočekávaně morální dilema. Stafford Beer, jeden z amerických pionýrů kybernetizace velkých kapitalistických výrobních jednotek, navrhuje sestavení "podniku-homeostatu" a jako příklad uvádí podrobnou teorii regulace činnosti velké ocelárny. Její "mozek" má optimalizovat všechny procesy, probíhající při výrobě oceli tak, aby byla co nejefektivnější, nejlepší a současně nezávislá na poruchách nabídky (pracovních sil, rudy, uhlí atd.) i poptávky, stejně jako na vnitřních systémových vadách (nerovnoměrnost produkce, nežádoucí růst vlastních nákladů, maximální produktivita na jednoho pracovníka). V jeho představě má být taková produkční jednotka ultrastabilním homeostatem, který vnitřní reorganizací okamžitě reaguje na každou odchylku od rovnovážného stavu a tím se k tomuto stavu navrácí. Diskutující odborníci, kterým byl tento teoretický model předložen, upozornili na to, že mu chybí "náboženství". Beer vědomě vymodeloval onu ocelárnu-homeostat podle zásad činnosti živého organismu. Jde o to, že vlastně jediným kritériem "hodnoty" organismu v přírodě je jeho schopnost přežít - za každou cenu. To znamená eventuálně i za cenu pohlcení jiných organismů. Přírodovědec, který chápe, že přírodě chybí "systémy morálního hodnocení", nepovažuje jednání hladových dravců za "morálně špatné". Otázka tedy zní: smí "ocelárna-organismus" (tj. "má právo") "požírat" v případě potřeby své konkurenty nebo ne? Takových otázek, možná trochu méně drastických, je víc. Má taková homeostatická jednotka směřovat k maximální produkci nebo k maximálnímu zisku? A co když se po určité době v důsledku nových technologických řešení výroba oceli stane zbytečnou? Má "tendence přežít" zabudovaná do "mozku" tohoto výrobního systému vést k jeho úplné přestavbě, např. aby reorganizoval sám sebe ve výrobce plastických hmot? A proč právě plastických hmot? Čím se má řídit při této totální reorganizaci - maximální společenskou užitečností? Nebo ziskem?

Beer se odpovědi na tyto otázky vyhýbá a tvrdí, že nad "mozkem" ocelárny je ještě dozorčí rada soukromých majitelů, která rozhoduje o obecných záležitostech nejvyššího řádu. Mozek je pouze optimálně realizuje¹³).

Tím se Beer zpronevřuje "autonomicko-organizační" zásadě vlastní koncepce a přenáší všechny "morální" otázky mimo systém "černé skříňky", do působnosti dozorčí rady. Tento únik je však jen zdánlivý. "Černá skříňka" i s tímto omezením bude rozhodovat o morálních záležitostech, např. o propouštění dělníků či snižování mezd, jakmile to bude vyžadovat zásada optimální činnosti ocelárny jako celku. Můžeme si snadno představit, že dojde k "boji o život" Beerovy ocelárny-homeostatu s jinými, projektovanými jinými kybernetiky, sloužícími jiné společnosti. Buď bude ve své kompetenci omezena tak, že se bude neustále obracet s rozhodnutími k lidskému "manažerovi" (zda ruinovat konkurenta, protože se naskytla příležitost atd.), nebo zatížena jejich morálními důsledky se nebude rozvíjet. V prvním případě bude narušen samotný autoregulační princip homeostatu-výrobce. V druhém začnou homeostaty ovlivňovat lidské osudy způsobem často nepředvídaným jejich tvůrci a může dojít ke zhroutení hospodářství celé země proto, že si jeden z homeostatů poradí se zadaným úkolem příliš dobře a zruinuje všechny konkurenty.

Proč je v prvním případě narušen princip činnosti "černé skříňky"? Protože taková "skříňka", takový regulátor, se vůbec nepodobá člověku v tom smyslu, že je mu možné klást otázky v každé etapě rozhodování, a že je na tyto otázky (na společenské důsledky jednotlivých kroků svého jednání) schopen odpovídat. Ostatně ani člověk-manažer - často tyto vzdálené důsledky svých rozhodnutí nezná. "Černá skříňka", která má "udržet při životě" ocelárnu reagováním na všechny změny "vstupů" (ceny uhlí, rudy, strojů, výše mezd) i "výstupů" (tržní cena oceli, poptávka po jejich jednotlivých druzích) a taková "černá skříňka", která navíc ještě bere v úvahu zájmy zaměstnanců a snad i konkurentů, to jsou dvě zcela odlišná zařízení. První bude schopnější jako výrobce než druhé. Zavedení do prvotního programu, do "axiomatického jádra" jednání, zákonodárství platné pro všechny výrobce přítomné na trhu, činnost homeostatů ve vztahu k pracovníkům omezuje, ale může ji např. zvětšit ve vztahu ke konkurenčním firmám nebo výrobcům oceli v jiných kapitalistických státech. Nejdůležitější je však to, že "černá skříňka" vůbec "neví" o tom, na čí účet tak funguje a nelze od ní vyžadovat, aby informovala o takových výsledcích svých rozhodnutí lidi, poněvadž ex definitione její vnitřní stavy nikdo, včetně projektanta-konstruktéra, nezná. Právě takové důsledky při zavedení homeostatických regulátorů měl na mysli Norbert Wiener, když v jednom vydání své základní práce *Cybernetics* věnoval zvláštní kapitolu nevypočitatelným důsledkům jejich činnosti. Mohlo by se stát, že nebezpečí tohoto typu zabrání v zárodku spuštění "černé skříňky" vyššího typu jako "stroje nařízení" - ne lidmi, ale jim podřízeným "černým skříňkám" individuálních výrobců. Promýšlení důsledků takového kroku může být nesmírně zajímavé.

NEBEZPEČÍ ELEKTROKRACIE

Abychom se tedy vyhnuli společensky škodlivým následkům činnosti "černých skříňek" jako regulátorů jednotlivých výrobních jednotek, uvedli jsme na trůn ekonomické moci Černou skříňku, Regulátor nejvyššího stupně. Řekněme, že omezuje volnost výrobních regulátorů a programováním (ekvivalentním legislativě) jim vnucuje dodržování předpisů zákoníku práce, zásad loajality vůči konkurenci, úsilí o likvidaci rezervní armády práce (tj. nezaměstnanosti) atd. Je to možné? Teoreticky ano. V praxi však takový postup zatíží ohromné množství nejrůznějších - nazveme je tak eufemisticky - nevýhod...

Černá skříňka je jako velmi složitý systém nepopsatelná, její algoritmus nikdo nezná a znát nemůže, funguje na principu

pravděpodobnosti, a postavená dvakrát do stejné situace proto ani zdaleka nemusí postupovat stejně. Kromě toho je - a to je snad nejdůležitější - strojem, který se učí na vlastních chybách. Ze základů kybernetiky vyplývá, že zhotovení Černé skříňky - Ekonomického vládce, který by byl okamžitě vševědoucí a dokázal předvídat všechny důsledky svých rozhodnutí, není možné. Postupem času se bude regulátor tomuto ideálu blížit. Jak rychle, to neumíme určit. Je možné, že nejdřív vyvolá v zemi řadu velkých krizí, z nichž ji postupně vyvede. Možná zjistí, že mezi axiomy zavedenými do jeho programu je rozpor (např. nebude možné současně zavádět ekonomicky efektivní automatizaci výrobních procesů i usilovat o likvidaci nezaměstnanosti, jestliže současně nezajistí mnoho jiných věcí, např. státem nebo kapitálem subvencované rekvalifikace těch lidí, kteří ztratí kvalifikaci v důsledku automatizace atd.). Co potom? Je nesnadné se pustit do exaktní analýzy tak složitého problému. Lze pouze říct: Černá skříňka, ať už jako regulátor výroby v jednom z jí podřízených článků nebo jako univerzální regulátor v celostátním měřítku, vždy pracuje na základě částečných znalostí. Jinak tomu nemůže být. I kdyby po mnoha zkouškách a omylech, během nichž učinila nešťastnými miliony lidí, "Černá skříňka" - ekonomický vládce získala obrovské znalosti, nesrovnatelně větší než jsou znalosti všech kapitalistických ekonomů dohromady, ani pak není žádná záruka, že se nepokusí vzepřít další, novými příčinami vyvolané odchylce i takovým způsobem, že se všem, včetně jejím projektantům, zjeví vlasy na hlavě. Prozkoumáme takovou možnost na konkrétním případě.

Řekněme, že prognostická část ("podsystem") "černé skříňky" - ekonomického regulátoru postřehne nebezpečí pro šťastný, po mnoha výchylných dosažený stav homeostatické rovnováhy. Toto nebezpečí plyne z toho, že přirozený přírůstek je větší než ten, pro který může existující civilizace zajistit uspokojování lidských potřeb, a proto se životní úroveň začne (při tomto přírůstku) snižovat buď od příštího roku nebo až za třicet let. Současně se ukáže, že jedním ze "vstupů" pronikla do "černé skříňky" informace o jisté chemické látce, pro zdraví zcela neškodné, která vyvolává takové zpomalení tempa ovulace u žen, že při jeho trvalém užívání je žena schopna počít jen několikrát ročně. "Černá skříňka" se tedy rozhodne zavést tuto látku v nepatrných množstvích do pitné vody všech vodovodů. Samozřejmě s ohledem na úspěch této akce ji musí udržet v tajnosti, v opačném případě totiž přirozený přírůstek znovu vykáže rostoucí tendenci, protože mnoho lidí se určitě bude snažit pít vodu bez této látky, např. z řek a studní. Tak se "černá skříňka" ocitne před alternativou: buď informovat společnost a počítat s jejím odporem nebo neinformovat a tím zajistit v zájmu obecného blaha rovnovážný stav. Řekněme, že pro ochranu společnosti před sklony "černé skříňky" k podobným formám "kryptokracie" předvídá její program zveřejnění všech zamýšlených kroků. "Černá skříňka" má rovněž zabudovanou "záchrannou brzdu", která se použije vždy při vzniku takové situace, jakou jsme popsali. "Poradní sbor" regulátoru, složený z lidí, tedy zakáže přidávat do vody látku snižující plodnost. Problém však spočívá v tom, že situaci tak jednoduchých bude dost málo a v naprosté většině případů "poradní sbor" nebude vědět, zda už má za "záchrannou brzdu" zatáhnout. Ostatně její příliš časté používání může celou regulační činnost "skříňky" učinit iluzorní a uvrhnout společnost do naprostého chaosu. A to už nemluvíme o tom, že je naprosto nejasné, čím zájem bude vlastně reprezentovat tento "poradní sbor". V dnešních Spojených státech by např. znemožnil zavedení bezplatné lékařské péče a systému rent (tak totiž postupoval Kongres, když roli "skříňky" navrhuji takovou změnu sehrál prezident Kennedy, který byl zastaven "zatáhnutím za záchrannou brzdu"). Mluvíme o tom, protože "černou skříňku" nesmíme podcenit. Pravděpodobně jednou, dvakrát i třikrát "zabrzdnutá" ve své činnosti vypracuje novou strategii. Bude se např. snažit o to, aby se manželství uzavírala co nejpозději, aby malý počet dětí byl ekonomicky zvláště výhodný, a když ani to neposkytne patřičné výsledky, pokusí se snížit přirozený přírůstek ještě větší oklikou. Dejme tomu, že existuje lék, zabírající zubnímu kazu, který vyvolává v jistém procentu použití takovou mutaci genů, že nový gen ("mutovaný") sám o sobě porodnost nesnižuje, ale činí to teprve při setkání s jiným genem, také zmutovaným, který vznikl při aplikaci jiného léku, užívaného už dlouho. Tento lék zachránil, dejme tomu, mužskou polovinu lidstva od útrap předčasného plešatění. Pak tedy "černá skříňka" všemi způsoby rozšíří používání léku proti zubnímu kazu a nakonec dosáhne svého: po určité době počet obou (recesivních) zmutovaných genů v populaci tak vzroste, že se budou setkávat často a tím dojde k poklesu přirozeného přírůstku. Proč - můžeme se zeptat - "černá skříňka" nebude včas informovat o tomto svém kroku, když jsme řekli, že v souhlasu se zabudovanými pravidly činnosti musí informovat o všech krocích, které chce provést?

Nebude informovat proto, že je "chytrá" nebo "démonická", ale prostě proto, že sama nebude vědět, co vlastně dělá. Není přece žádným "elektronickým satanem", vševědoucí bytostí uvažující jako člověk nebo nad-člověk, ale pouze zařízením, které neustále hledá souvislosti, statistické korelace mezi jednotlivými společenskými jevy, jichž jsou miliony a miliardy. Poněvadž jako regulátor musí optimalizovat ekonomické vztahy, stav vysoké životní úrovně je obecně stavem její vlastní rovnováhy. Přirozený přírůstek ohrožuje tuto rovnováhu. Jednou postřehne kladnou korelaci mezi poklesem přirozeného přírůstku a používáním léku proti zubnímu kazu. Uvědomí o tom "sbor", ten provede výzkumy a zjistí, že tento lék nevyvolává snížení porodnosti (vědci "sboru" budou provádět pokusy na zvířatech, která však léky proti plešatění neuvžívají). "Černá skříňka" před lidmi nic neskryje, poněvadž sama nic neví ani o mutacích a genech, ani o příčinném vztahu mezi zavedením dvou druhů léků a poklesem porodnosti. "Černá skříňka" pouze odhalí hledanou korelaci a bude seji snažit využít. I tento příklad je primitivní, třebaže ne nepravděpodobný (jak o tom svědčí aféra thalidomidu). "Černá skříňka" bude ve skutečnosti fungovat ještě zprostředkovaněji, nebude "vědět co činí", poněvadž směřuje do stavu ultrastabilní rovnováhy a jí objevené a využívané korelace jevů k udržení tohoto stavu jsou výrazem procesů, které nezkomá, nezná (tj. nemusí znát) jejich příčiny - a nakonec se může ukázat, po sto letech, že cenou, kterou bylo třeba zaplatit za růst životní úrovně a pokles nezaměstnanosti je ocásek, který vyrůstá každému šestému dítěti, nebo všeobecné snížení IQ společnosti (poněvadž inteligentnější lidé víc překážejí stroji v regulační činnosti a bude proto usilovat o snížení jejich počtu). Myslím si, že je dost zřejmé, že "axiomatika" stroje nedokáže vzít předem v úvahu všechny možnosti, od "ocásku" až k úplnému zblbnutí. Tím jsme také dovedli reditio ad absurdum teorii Černé skříňky jako Nejvyššího Regulátoru lidské společnosti.

KYBERNETIKA A SOCIOLOGIE

Fiasko "černé skříňky" jako regulátoru společenských procesů je způsobeno několika příčinami.

Zprvu, něco jiného je regulovat systém daný předem a tedy např. požadovat takový regulátor, který bude udržovat homeostázi kapitalistické společnosti a něco jiného regulovat systém vyprojektovaný s příslušnými sociologickými znalostmi.

Zásadně je možné regulovat každý složitý systém. Avšak ani použité metody, ani jejich důsledky nemusí být regulovaným příznivě přijaty, jestliže je jím společnost. Je-li systém náchylný k samobudícím oscilacím nazývaných konjunkturami a krizemi, pak regulátor s cílem odstranění oscilací může uznat za potřebný takový postup, který vyvolá prudký odpor. Můžeme si snadno představit reakci vlastníků "ocelárny-homeostatu" Stafforda Beera, kdyby její "mozek" prohlásil, že pro další homeostázi je nezbytné zespolečnění výrobních prostředků nebo třeba jen snížení zisků na polovinu. Jestliže je dán systém, jsou dány i zákony jeho chování v jistém rozmezí proměnných. Žádný regulátor nemůže zabránit působení těchto zákonů, protože by to bylo děláni zázraků. Regulátor může jen vybírat mezi stavy systému, které jsou schopny realizace. Biologický regulátor, evoluce může zvětšovat rozměry organismů nebo jejich pohyblivost. Nemožná je velryba s obratností blechy. Regulátor musí tedy hledat kompromisní řešení. Jsou-li jisté parametry "nedotknutelné" - jako např. soukromé vlastnictví - výběr možných postupů se snižuje a může se stát, že jediným způsobem, jak udržet systém v "rovnováze", je použití síly. Dal jsem rovnováhu do uvozovek, protože je to rovnováha řídicího se domu, sevřeného železnými kleštinami. Ten, kdo samobudící oscilace systému tlumí použitím síly, odvrhuje zásady homeostáze, protože samoorganizaci nahrazuje násilím. Tak vznikly historicky známé formy vlády: tyranie, absolutismus, fašismus atd.

Zadruhé, z hlediska regulátoru musí mít prvky systému jen takové znalosti, jaké jsou nezbytné pro jejich činnost. Tato zásada, nevyvolávající odpor ve stroji nebo v živém organismu, je v rozporu s lidskými postuláty. My totiž, jako prvky společenského systému, toužíme vlastnit informace týkající se nejen toho, co máme dělat sami, ale vztahující se i k systému jako celku.

Poněvadž ke společnosti připojený "nelidský" regulátor ("černá skříňka") směřuje k takovým nebo jiným projevům kryptokracie, je nežádoucí jakákoli forma společenské homeostáze s použitím "řídícího stroje". Nastane-li totiž druhý z uvedených úvodních příkladů - regulace systému projektovaného na základě sociologických znalostí - i pak chybí záruka, že stav získané rovnováhy nebude v budoucnosti ohrožen. Cíle, které si společnost klade, nejsou totiž ve všech dobách stejné. Homeostáze není "trváním sama o sobě", ale teleologickým jevem. Zpočátku, během programování, budou splývat cíle regulátoru i jemu podřízené společnosti, ale později se mohou objevit protiklady. Společnost se nemůže zbavit přítěže rozhodování o svých osudech, uvolnit se od nich na účet kybernetického regulátoru.

Zatřetí, počet stupňů volnosti, které má společnost ve vývoji, je větší než počet těchto stupňů v biologické evoluci. Společnost může náhle změnit společenský řád, může jednotlivé oblasti činnosti skokem zlepšit zavedením "kybernetických správců" obdařených omezenými, ale rozsáhlými plnými mocemi. Všechny tyto revoluční změny nejsou v bioevoluci možné. Proto společnost není pouze obdařená větší volností vnitřních činností než izolovaný živý organismus (s nímž byla dříve nejednou srovnávána), ale i než všechny organismy v evoluci dohromady.

Z dějin známe různé společenské řády, z hlediska klasifikace jsou to jakési "typy", nadřazené jednotky. Dynamiku vazeb uvnitř řádu určuje užívaná ekonomika, avšak ne jednoznačně. Takový řád může tedy sám v určitém rozsahu parametrů realizovat různé ekonomické "modely". Přitom o typu řádu nerozhodují jednotlivé hodnoty těchto parametrů. V kapitalistickém řádu může kvést družstevnictví a on proto nepřestane být kapitalistický. Teprve současná změna řady důležitých parametrů změní nejen ekonomický model, ale i vůči němu nadřazený typ řádu, protože tehdy se změní souhrn společenských vztahů. Je tedy něco jiného regulátor daného řádu a něco jiného - takový regulátor, který může změnit (uzná-li to za potřebné) daný řád v jiný.

Lidé touží rozhodovat o tom, v jakém řádu budou žít, o tom, jaký ekonomický model budou realizovat i o tom, jaké cíle má realizovat společnost, protože tatáž společnost může víc rozvíjet dobývání vesmíru nebo se víc zabývat biologickou autoevolucí; s ohledem na tohle všechno je použití strojové regulace společenských řádů, i když možné, nežádoucí.

Jinak je tomu s použitím takové regulace k řešení jednotlivých problémů (ekonomických, administrativních atd.), stejně jako k modelování společenských procesů v počítačích strojích, nebo v jiných složitých systémech s cílem důkladného poznání jejich dynamických zákonů. Někdo jiného je totiž použití kybernetických metod k výzkumům společenských jevů pro jejich zlepšení a něco jiného uvedení výtvarů kybernetického konstruktérství na trůn. Je tedy potřebná kybernetická sociologie, nikoli inženýrství stavby řídicích strojů.

Jak si máme představit předmět kybernetické sociologie? Je to téma příliš rozsáhlé, než abychom je mohli alespoň načrtnout. Aby to však nebyl prázdný termín, uvedeme několik orientačních úvah.

Civilizační homeostáze je produktem společenské evoluce člověka. Všechny historické společnosti od pravěku regulovaly s cílem zachování rovnováhy systému. Lidé si samozřejmě neuvědomovali charakter svého postupu, stejně jako si neuvědomovali skutečnost, že jejich ekonomicko-výrobní bytí utváří formu společenského řádu. Ve společnostech na stejném stupni materiálního rozvoje, s analogickou ekonomikou, vznikaly různé struktury uceleného životního stylu mimo výrobu, který nazýváme kulturní nadstavbou. Lze říci, že stejně, jako daný stupeň skupinové kooperace na primitivním stupni vede ke vzniku řeči, artikulovaného systému dorozumívání, avšak neurčuje, jaká to bude řeč (zda jazyk ugrofinské nebo jiné jazykové skupiny), analogicky daný stupeň rozvoje výrobních prostředků vede ke vzniku společenských tříd, ale neurčuje, jaké typy mezilidských vztahů v nich budou platit.

Druh jazyka stejně jako druh těchto vztahů vzniká náhodně. I nejracionálnější typy společenských vztahů a povinností, příkazů a zákazů směřovaly v podstatě vždy k těmto cílům: k omezení individuální spontánní činnosti a tedy k redukci různorodosti, která tvoří potenciální zdroj narušení rovnovážného stavu. Antropolog se zajímá především o obsah víry, sociální a náboženskou pragmatiku: procesy iniciace, významem rodinných, pohlavních a mezigeneračních vztahů atd. Sociolog-kybernetik musí abstrahovat do značné míry od obsahu takových nebo jiných rituálů, předpisů a pravidel chování, musí hledat hlavní znaky jejich struktury, protože ta tvoří systém zpětných vazeb, regulační systém, jehož charakteristika určuje stupeň volnosti jednotlivce stejně jako stupeň trvání systému, chápaného jako dynamický celek.

Od této analýzy můžeme přejít k hodnocení; člověk se totiž díky plasticitě své povahy může přizpůsobit k životu v nejrůznějších kulturních modelech. Přesto jich většinu zavrhujeme, poněvadž jejich regulační struktura vyvolává náš odpor. Odpor racionální, obsahující objektivní kritéria hodnocení a ne opírající se jen o to, co se nám jako příslušníkům určitého kulturního okruhu líbí. Sociostáze totiž nezbytně nevyžaduje omezení různorodosti jednání i myšlení, tedy osobní svobody, jak se to kdysi (i dnes) praktikovalo. Lze říct, že většina regulačních systémů, zejména prvotních společností, se vyznačovala značným množstvím omezení. Přemíra takových omezení v životě rodinném, přátelském, zvykovém, erotickém atd. je stejně nežádoucí jako jejich nedostatek. Nepochybně existuje pro danou společnost regulační optimum příkazů a zákazů.

To je, velmi lapidárně načrtnutý, jeden z mnoha námětů pro sociologa-kybernetika. Jeho věda se zabývá zkoumáním historických systémů a vytváří teorie budování optimálních modelů sociostáze: optimálních vzhledem k parametrům přijatých volbou. Poněvadž množství zúčastněných činitelů je obrovské, nelze vytvořit nějaký matematický alternativní vzorec společnosti. K problému lze přistupovat jen metodou postupných přiblížení, studováním stále složitějších modelů. Nakonec se tedy vracíme k "černým skříňkám" nějakou budoucím elektronickým guvernéřům" ani nadlidským mudrcům vynášejícím rozsudek o osudu lidstva, protože budou jen experimentálním polygonem vědců, nástrojem k nalezení odpovědí na otázky tak spleť, že je člověk bez jejich pomoci nezíská. V každém případě však konečná rozhodnutí, stejně jako plány činnosti, by měly zůstat v rukou lidí.

VÍRA A INFORMACE

Už stovky let se filosofové snaží logicky zdůvodnit oprávněnost indukce, uvažování anticipujícího budoucnost s odvoláním na minulé zkušenosti. Žádnému se to nepodařilo. Nemohlo se podařit, protože indukce, jejíž zárodek tvoří podmíněný reflex měňavky, je snahou o přetvoření neúplné informace v úplnou. To je přestupek proti zákonu teorie informace, který říká, že v izolovaném systému se informace může snižovat nebo zachovávat konstantní velikost, ale nemůže vzrůstat. Přesto indukci, ať už v podobě podmíněného reflexu (pes "věří", že po zazvonění dostane jíst, protože dosud tomu tak vždy bylo a tuto "víru" vyjádří slintáním), nebo v podobě vědecké hypotézy, praktikují všechny živé bytosti včetně člověka. Jednání opírající se o neúplnou informaci, doplněnou "hádáním" nebo "domněnkou", je biologickou nutností.

Homeostatické systémy tedy "věří", což však není následek nějaké anomálie. A naopak: každý homeostat čili regulátor usilující o udržení svých důležitých proměnných v mezích, jejichž překročení ohrožuje jeho existenci, musí projevovat "víru", čili se při jednání opírat o neúplnou a nejistou informaci tak, jako by byla úplná a jistá.

Každé jednání vychází ze znalostí, které mají mezery. Tváří v tvář takové nejistotě je možné se buď zdržet jednání nebo jednat s rizikem. Vyhnout se jakékoli činnosti by znamenalo zastavení životních procesů. "Víra" znamená očekávání, že nastane to, co jsme očekávali, že vše bude tak, jak si myslíme, že myšlenkový model odpovídá vnější situaci. "Víru" mohou projevovat pouze složité homeostaty, poněvadž jsou to systémy aktivně reagující na změny prostředí, což nedělá žádný neživý předmět. Takové předměty nic "neočekávají" ani neanticipují; v homeostatických systémech přírody je taková anticipace mnohem starší než myšlení. Biologická evoluce by nebyla možná, kdyby neexistovala ta špetka "víry" v účinek reakcí, směřujících k budoucím stavům, která je zabudována v každé molekule živé hmoty. Lze si představit celé plynulé spektrum "věř", manifestovaných homeostaty od prvků až po člověka s jeho vědeckými teoriemi a metafyzickými systémy. Víra mnohokrát potvrzená zkušeností se stává stále pravděpodobnější a přetváří se tak ve vědu. Induktivní postup není absolutně jistý a přece je odůvodněný, poněvadž jej ve značném počtu případů věnčí úspěch. Vyplyvá to za samotné podstaty světa, z toho, že projevuje spoustu různých pravidelností, které může indukce odhalit, přestože někdy jsou výsledky induktivního usuzování chybné. Model vytvořený homeostatem tedy neodpovídá skutečnosti, informace je falešná a falešná je pak i víra, která se o ni opírá (že je tomu tak a tak).

Víra je přechodným stavem tehdy, když podléhá empirickému ověření. Jestliže se od něj uvolní, stává se metafyzickou konstrukcí. Zvláštnost takové víry tkví v tom, že reálná jednání jsou podnikána pro dosažení nereálného cíle, tzn. buď vůbec neuskutečnitelného, nebo uskutečnitelného, ale ne pomocí zvoleného postupu. Dosažení reálného cíle lze ověřit empiricky, nereálného jen usuzováním, které srovnává vnitřní nebo vnější stavy s dogmaty. Lze tedy pokusem ověřit, zda postavený stroj funguje, ale ne, zda bude člověk spasen. Jednání, jehož cílem je dosažení spásy, je reálné (určitý způsob chování, posty, dělání dobrých skutků atd.), naproti tomu cíl je nereálný (v tomto případě se totiž nalézá "na onom světě"). Občas se cíl nalézá "zde": např. při modlitbě k zastavení živelné pohromy. Zemětřesení může ustát; cíle bylo zdánlivě dosaženo, ale souvislost mezi modlitbou a ustáním katastrof nevyplývá z empiricky poznávaných přírodních vztahů, nýbrž je důsledkem usuzování, uvádějící v soulad stav modlitby se stavem zemské kůry. Víra tedy vede ke specifickému nadužívání induktivní metody, protože výsledky indukce jsou buď přeneseny na "onen svět" (tj. empiricky "nikam"), nebo mají vytvořit v přírodě neexistující vztahy (každého večera, když si začínám smažit vajíčka, rozzáří se na obloze hvězdy; závěr, že vznikla souvislost mezi mou přípravou večeře a objevením hvězd je falešná indukce, která se může stát předmětem víry).

Kybernetika stejně jako žádná věda nemůže nic říct o existenci transcendentálního bytí nebo obdobných vztahů. Nicméně víra v takové bytí je jevem zcela reálným. Víra je totiž informací, někdy pravdivou (věřím, že existuje střed Slunce, třebaže jej nikdy nespátím) a někdy falešnou. Falešná informace, a k tomu směřujeme, jako direktiva pro jednání v daném prostředí vede obvykle k neúspěchu. Avšak stejné falešné informace mohou v homeostatu plnit četné důležité funkce. Víra je důležitá v psychologické rovině jako prostředek k dosažení duševní rovnováhy (v čemž se projevuje prospěšnost všech metafyzik), stejně jako v oblasti tělesných projevů. Určité zásahy, měnící stav mozku materiálně (zaváděním určitých látek do něj prostřednictvím krve) nebo funkčně (modlitby, meditační praktiky), podporují vznik subjektivních stavů, známých ve všech dobách a náboženstvích. O interpretaci takových stavů vědomí rozhoduje libovůle, ustálená v působnosti daného metafyzického systému v dogma. Mluví se např. o "podvědomí", o "kosmickém vědomí", o splývání osobního "já" se světem, umrtvení téhož "já" nebo o stavech milosti. Samotné stavy tohoto druhu jsou však jevem naprosto reálným v empirickém pojetí, jsou totiž opakovatelné, protože je lze opakovaně vyvolat použitím určitých praktik. Psychiatrické názvosloví odnímá těmto stavům jejich mystický charakter, což samozřejmě nemění fakt, že emocionální obsah takových stavů může být pro prožívajícího cennější než všechny ostatní pocity. Věda nepochybuje o jejich existenci ani o hodnotě pro prožívajícího, tvrdí pouze, že tyto stavy, přes teze metafyziků, nemohou tvořit akt poznání, poněvadž poznání znamená zvětšení zásoby informací o světě, a toto zvětšení zde nenastává.

Je třeba poznamenat, že mozek jako velmi složitý systém může nabývat více či méně pravděpodobných stavů. Stavy velmi málo pravděpodobné jsou takové, při nichž během jeho kombinatorické práce dochází - na základě informace v něm už obsažené - ke zformulování tvrzení typu "energie se rovná hmotnost krát kvadrát rychlosti světla". Toto tvrzení lze ověřit, eventuálně vyvodit z něj rozličné důsledky, vedoucí až k astronautice, k budování zařízení vytvářejících umělé gravitační pole atd.

Stavy "nevědomí" jsou také důsledkem kombinatorické práce mozku. I když jejich prožívání může poskytovat nejušlechtlejší duchovní pocity, jejich informační přínos se rovná nule. Poznání je tedy totožné se zvětšením množství vlastněné informace. Výsledek mystických stavů je informačně nulový, což je patrné z toho, že obsah tohoto stavu je nepřenositelný a nemůže nijak obohatit naše znalosti o světě (aby jich bylo možné využít jako ve výše uvedeném případě).

Popsaný rozpor nemá sloužit cílům triumfujícího ateismu, o to nám nejde. Důležitý je proto, že uvedené stavy doprovází pocit prožívání nějaké konečné pravdy, tak pronikavý a všeobsažný, že člověk potom pohrdavě nebo s útrpností hledí na empiriky uboze se hemžící kolem nevýznamných materiálních záležitostí. V této souvislosti je třeba říci dvě věci. Zaprvé, mýjení "pravdy požitků" a "pravdy vědy" by bylo asi důležité, nebýt toho, že ta první si dělá nároky na jakousi nadřazenost. A jestliže ano, tak poznamenejme, že prožívající osoba by neexistovala vůbec, kdyby neexistovala ona přízemní empirie, zahájená svého času australopitékem a jeskynním člověkem. Tato empirie totiž, nikoli stavy "vyššího poznání", umožnila během několika set tisíc let vybudování civilizace, a ta časem učinila z člověka druh vládnucí na Zemi. V opačném případě už prapračlověk, který by prožíval takové vyšší stavy, byl při existující biologické konkurenci vytlačen jinými druhy zvířat.

Zadruhé, popsání stavů je možné vyvolat podáváním různých chemických sloučenin, např. výtažku jistého druhu hub. Přitom pokusná osoba, uvědomující si celou dobu nemystický způsob, jakým byl její stav vyvolán, prožívá s neobyčejnou intenzitou auru emocionálních pocitů, v nichž obvyklé vnější podněty jsou přijímány jako vzrušující senzační objevy. Ostatně je to možné zažít i bez chemikálií, např. ve snu, o čemž se lze přesvědčit, když se někdo probudí s hlubokým přesvědčením, že snil pravdu zjeveného bytí; když se probere, uvědomí si, že to byla jakási banalita.

Fyziologicky normální mozek může tedy dosáhnout výšin pocitů nazývaných mystickými teprve překonáním zdoluhavé cesty určitým rituálem předepsaných úkonů nebo výjimečně a zřídka ve snu. Stejně stavy, bez předchozí víry v jejich nadpřirozený charakter, lze vyvolat snadnějším způsobem (peyotlem, meskalinem). Takové usnadnění dodává zatím jen farmacie, ale - jak uvidíme později - můžeme se domnívat, že neurokybernetika vytvoří v této oblasti zcela nové možnosti. Podotýkám, že tu nediskutujeme otázku, zda máme vyvolávat takové stavy, hovoříme jen o tom, že jejich realizace je možná bez "mystické" přípravy.

O nic méně rozsáhlé než psychické jsou důsledky tělesné víry. Tzv. zázračná uzdravení, spásné účinky léčení mastičkářů, léčivé vlivy sugesce v případech natolik ověřených, že lze vyloučit mystifikaci, jsou účinky působení víry. Často nejsou pro získání příslušného efektu potřebné žádné úvodní praktiky, je například známý zásah spočívající v tom, že lékař natře pacientovi bradavice obyčejnou barvou a autoritativně ho ujistí, že bradavice ihned zmizí, což se skutečně často stane. Podstatné je to, že sobě nebo svému kolegovi by tímto způsobem nepomohl, protože znalost takového zákroku, nedostatek víry v jeho léčivou moc způsobí, že se nespustí nervové mechanismy, které u "věřícího" vyvolají sevření cév vyživujících bradavici a ta odumře. Za jistých podmínek se tedy může falešná informace paradoxně projevit jako významnější než pravdivá - s jednou důležitou výhradou. Působení takovéto informace končí na hranicích organismu, mimo něj samozřejmě selhává. Víra může vyléčit věřícího, ale nemůže přenášet hory, ať už o tom bylo řečeno cokoli. V Tibetu na horských vrcholech speciálně zasvěcení lámové přivolávají modlitbami déšť pro tuto zemi, trpící věčně suchem. Tyto modlitby moc nepůsobí, ale věřící jsou přesvědčeni, že nějaké duchovní vlivy překážejí lámům při plnění jejich úkolu. Je to krásný model metafyzického uvažování. I já mohu ujišťovat, že ovládám umění přenášet hory díky jistému démonovi a pouze vliv jiného démona mi brání v tomto transportu hor.

Někdy stačí pro uskutečnění požadovaných změn v systému sám akt víry (léčení bradavic). Jindy, jako u mystických stavů, vyžadují takové účinky předchozí trénink. Jedním z nejdokonaleji kodifikovaných a nejrozsáhlejších je hinduistická jóga. Zahrnuje kromě tělesných cvičení i cvičení duševní.

Ukázalo se, že se člověk může naučit ovládat svůj organismus v daleko vyšším stupni, než je obvyklé. Může ovládat

zásobování jednotlivých částí těla krví (což je ostatně základem "mizení" bradavic) i činnost orgánů ovládajících nervy autonomně (srdce, střeva, močové a pohlavní ústrojí), brzdit, urychlovat i úplně měnit fyziologickou činnost vnitřností (zastavení peristaltického pohybu střev atd.). Avšak i tyto, jakkoli úžasné zásahy vůle do autonomních činností organismu, mají svá omezení. Mozek totiž jako nadřazený regulátor ovládá tělo, které mu podléhá, jen částečně.

Nemůže např. brzdit procesy stárnutí, organické nemoci (pohmoždění, novotvary) nebo ovlivňovat procesy probíhající v zárodečné plazmě (např. mutace). Látkovou výměnu dokáže snížit, ale jen v poměrně úzkém rozsahu parametrů, takže např. historky o jogínech, kteří přežili dlouhodobé zakopání do země, se ukazují po ověření jako přehnané nebo lživé, a nikdy nelze hovořit o takovém omezení životních funkcí, jaké nastává u hibernujících zvířat (netopýr, medvěd).

I zde rozsah regulace dostupný lidskému organismu umožňuje výrazně rozšířit biotechnika; hypotermické stavy, blízké někdy klinické smrti, byly už farmakologickými a obdobnými zásahy (ochlazení těla apod.) dosaženy. Stejně bude možné nade vší pochybnost dosahovat díky "snadné" biotechnologické metodě stavy docilované s maximálním sebezapřením po letech úsilí a odřikání, přičemž tímto způsobem bude možné uskutečnit stavy (např. odvrácené smrti) pro jógu či jiné mimovědecké metody nedosažitelné.

Jedním slovem, technologie může v obou uvedených oblastech účinně soupeřit s vírou jako zdrojem duševní rovnováhy při zásazích do normálně nedostupných oblastí životních funkcí těla, dokonce i jako zdroj "stavů nadvědomí", "kosmického vytržení".

Vrátíme-li se k problému víry a informace, můžeme nyní shrnout výsledky. Vliv informace zavedené do homeostatu nezávisí jen na tom, zda je tato informace objektivně falešná nebo pravdivá, ale z jedné strany na dispozici homeostatu k jejímu uznání za pravou a z druhé na tom, zda mu regulační charakteristika umožní reagování, shodné se zavedenou informací. Aby mohla působit, je nutné spojení obou předpokladů. Víra mě může uzdravit, ale nezpůsobí, že začnu létat. První věc totiž leží v regulačním rozsahu mého organismu (třebaže ne vždy v dosahu mé vědomé vůle), druhá mimo něj. Relativní nezávislost podsystémů, z nichž se skládá organismus, může způsobit, že přes neúčinnost léčení nemocný rakovinou, věřící v jeho spásnost, se subjektivně cítí lépe. To je však domněnka subjektivní, která je důsledkem antikritického a selektivního působení víry (nemocná osoba si nevšimne jistých příznaků zhoršení, např. růstu hmatného nádoru nebo si ho nějak "vysvětlí" apod.), nemůže se udržet dlouho a končí náhlým zhoršením, když se propast mezi skutečným a představovaným stavem organismu příliš rozevře.

Je zajímavé, že pravdivá informace může být někdy méně účinná než falešná. Proč biologické znalosti lékaře, který zná mechanismus působení víry (sevržení cév, způsobující odumření bradavice), nemůže soupeřit s falešným úsudkem pacienta, kterého tento úsudek vyléčí? Můžeme se jen domýšlet, proč tomu tak je. Něco jiného je cosi znát a něco jiného to prožít. Můžeme vědět, co je láska, ale z toho neplyne, že ji můžeme na základě těchto znalostí prožít. Nervové mechanismy poznávacích aktů se liší od mechanismů "emočního uvažování". První jsou pouze "vysílačkou" pro víru, která současným aktivováním druhých otevírá informační kanál, umožňující mimovědomé sevržení kožních cév.

Mechanismus tohoto jevu podrobně neznáme. Víme zatím příliš málo o činnosti mozku. Je nejen "gnostickým strojem", ale i "věřícím strojem", na což by neměli zapomínat ani psychologové a lékaři, ani neurokybernetikové.

EXPERIMENTÁLNÍ METAFYZIKA

Za metafyzickou budeme pokládat informaci nepodléhající empirickému ověření buď proto, že je to nemožné (nelze empiricky prokázat existenci očistce či nirvány) nebo proto, že tato informace ex definitione nepodléhá kritériím ověřitelným experimentem (náboženské pravdy ověřovat empiricky není možné nebo dovolené).

Je-li tomu tak, pak výraz "experimentální metafyzika" má všechny znaky rozporu. Jak se totiž máme experimentálně zabývat něčím, co v souladu s definicí experimentům nepodléhá a bez nich rozhodnout nelze?

Je to rozpor zdánlivý, protože úkol, který si klademe, je poměrně skromný. Žádná věda se nemůže vyslovit o existenci nebo neexistenci transcendentálních jevů. Může jediné zkoumat nebo vytvářet podmínky, ve kterých se víra v takové jevy projevuje. A právě o nich budeme hovořit.

Vznik metafyzické víry v homeostatu znamená stav, v němž další změny jeho vstupů, jakkoli by byly v rozporu s vytvořeným modelem existenciální situace, jej už nemohou narušit. Modlitby nemusí být vyslyšeny, reinkarnace může být vyvrácena důkazem vnitřního logického sporu, texty náboženských spisů mohou obsahovat očividné nepravdy (v empirickém pojetí), avšak taková fakta nijak nenarušují víru. Jistě, teolog prohlásí, že ten, kdo ztratil víru jejich vlivem, choval víru "malou", "špatnou", protože podstata opravdové víry je právě v tom, že ji nic, tj. žádné pozdější stavy "vstupů" nemohou narušit. V praxi často dochází k určité selekci. Metafyzický systém totiž nikdy není opravdu důsledný a přes nepřekonatelnou touhu potvrdit ho empirickými fakty nastává stav, v němž změny na vstupu, které zdánlivě potvrzují správnost víry, jsou akceptovány jako její dodatečná verifikace (někdo se modlí za něčí uzdravení, načež se ona osoba uzdraví; za sucha se skládají oběti a začíná pršet). Zato vstupní stavy odporující víře jsou ignorovány nebo "vysvětleny" bohatým arzenálem argumentů, které si metafyzický systém vytvořil během svého historického vývoje.

Je třeba zdůraznit, že empirická ověřitelnost je jediným, nezbytným a postačujícím znakem vědeckých teorií na rozdíl od metafyzických. O charakteru teze však nerozhoduje její obsah neověřitelné informace. Tak např. obecná teorie pole, kterou vytvořil na konci svého života Einstein, neobsahuje žádné odvoditelné výsledky, které by bylo možné prozkoumat experimentálně. Informace, obsažená v teorii pole, není tedy ověřená, ale není metafyzická, poněvadž její - dosud neznámé - důsledky bude možné ověřit, jakmile se podaří ze vzorce odvodit. Informace obsažená v Einsteinově vzorci je tedy jaksi "zastavená", "latentní" a čeká na možnost ověření.

Samotný vzorec je třeba pokládat za pokus o vyjádření jistého obecného zákona o hmotných jevech, pokus, jehož pravdivost nebo nepravdivost se zatím nedá rozhodnout. Samozřejmě je něco jiného chovat přesvědčení, že hmota se

chová asi tak a tak, a je něco docela jiného věřit, že tomu tak a tak určitě je. Vědcova teze může vzniknout v záblesku inspirace a její odůvodnění v praxi může být v okamžiku formulování nebetyčně chabé. Rozhoduje však připravenost vědce k podrobení této teze empirickému ověření. Proti nikoli množstvím vlastněné informace, ale vztahem k ní, přístupem, se liší vědec od metafyzika.

Dělbů práce, která je civilizací vlastní, provází jev, který lze nazvat "dělbů informace". Nejenže neděláme všechno sami, ale my se sami všechno bezprostředně nedozvídáme. Dozvídáme se ve škole, že existuje planeta Saturn a věříme tomu, i kdybychom ji sami nikdy nespatřili. Tvzení tohoto typu jsou však v zásadě experimentálně ověřitelná, třebaže ne vždy přímo. Lze spatřit Saturn, ale nelze aktuálně ověřit existenci Napoleona nebo biologické revoluce. Z bezprostředně neověřitelných vědeckých tezí však vyplývají logické důsledky empiricky už ověřitelné (důsledky Napoleonovy historické existence, fakta, svědčící o evoluci života). Vědec musí zaujímat empirický postoj. Každá změna vstupů (nová fakta) odporující modelu (teorii) musí tento model ovlivnit (zpochybnit jeho adekvátnost vzhledem k modelované situaci). Takový postoj je víc ideálem než skutečností. Mnoho názorů, dnes všeobecně uznávaných za vědecké, má čistě metafyzický charakter. Například většina psychoanalytických tezí.

Nemůžeme se pouštět do psychoanalytických úvah, protože by nás to odvedlo od tématu, ale několik slov je asi nutné poznamenat. Podvědomí není metafyzický pojem z mnoha důvodů; je to něco podobného jako např. jaderná potenciální bariéra, alespoň pokud jde o pojmové kategorie. Tuto bariéru nelze ani vidět, ani přímo změřit, lze pouze prokázat, že přijetí její existence umožňuje uvést do souladu teorii s empirickými fakty. A stejně četné příznaky nasvědčují existenci podvědomí. Mezi oběma pojmy jsou významné rozdíly, které zde opravdu nemůžeme analyzovat. Uvedeme jen, že lze odhalit jeho existenci příslušnými empirickými metodami, kdežto ověřit, zda se dítě při porodu bojí, zda jeho křik vyjadřuje strach spojený s prožívanými útrapami v porodních cestách nebo spíš okouzlení z pohledu na světlo tohoto slzavého údolí, nijak nelze. Stejně libovolná je interpretace snových symbolů, které v představě Freudovy pansexuální školy znamenají jen různé druhy kopulace nebo orgánů, bez nichž se při ní nelze obejít. Jungovi žáci mají jiný "slovník snových symbolů" a opravdu příkladně je to, že pacienti freudistů sní podle teoretických Freudových příkazů a pacienti psychoanalytiků Jungovy školy sní v "linii" tohoto vědce. Tato "analýza snových vidění" činí z jinak cenných prvků psychoanalýzy ostrůvky střízlivosti v moři nejvolnějších výmyslů.

Když tedy i vědci, jaksi vázání věrností empirickým zásadám, se často prohřešují proti principům vědecké metody, nelze se divit, že většina lidí se vyznačuje "přesunem" od empirických principů k metafyzickým. Podle naší definice jsou metafyzickou nadsázkou pověry, pevná, ale neodůvodněná přesvědčení. Taková metafyzika je však znakem buď úzkého okruhu lidí neboje přímo individuální. Zvláštní význam mají metafyzické systémy společensky rozšířené jako náboženství. Každé náboženství totiž bez ohledu na to, zda takové tendence působily při jeho vzniku, je společenským regulátorem mezilidských vztahů, nikoli výhradně přirozeným, dominují totiž jiné regulátory (pocházející z ekonomického systému), avšak každé náboženství směřuje k tomu, aby se takovým regulátorem stalo. Otázka pragmatické hodnoty náboženství pro jednotlivce, jeho schopnost vytvářet duševní rovnováhu jako nástroj dokonalého souhlasu s existencí je druhořadá vzhledem k nízkým nezamýšleným důsledkům jeho skupinového působení. Toto dominování náboženství v oblasti duchovní kultury společnosti bylo hlavně v dřívějších dobách výjimečně silné. Proto lze často ztotožnit určitý kulturní okruh s určitým náboženstvím. Působení starodávných tajemství, kouzlo metafyzických systémů, které dokázaly, že lidé kvůli nim a pro ně vztyčili nejnádhernější svatyně, vytvořili nadčasová umělecká díla, překrásné mýty a legendy, to vše často působí i na racionálně myslícího vědce. Tak např. marxismu blízký Lévi-Strauss se ve svých pracích považuje všechny civilizace za přibližně srovnatelné (nebo nesrovnatelné, což je totéž). Pripadá mi, že při srovnání s hodnotou naší, s její technologickou akcelerací, naprosto nezůstávají v pozadí staroasijské civilizace, které až do doby, kdy na tento kontinent vtrhl dobyvačný kapitalismus, existovaly v téměř naprostém (ekonomickém, hospodářském) ustrnutí.

Podobné názory, oceňující např. buddhismus, lze nalézt i u jiných západních vědců. Lévi-Strauss výstižně řekl, že každý soud v této oblasti musí být relativní, poněvadž autor postupuje v duchu vlastních kulturních tradic, takže má sklon považovat za "lepší" nebo "horší" to, co je více nebo méně podobné znakům civilizace, z níž vyšel.

Hovoříme o tom zde, protože právě v Asii a zvláště v Indii náboženství nejdéle nahrazovalo všechny ideje vědeckého a technického pokroku a způsobem myšlení, vtiskovaným všem nastupujícím generacím, pravděpodobně zamezilo jakékoli možnosti, aby se v této zemi zrodila autonomní revoluce v jednání i myšlení.

Je totiž nepochybné, že nebýt řecko-babylonského objevu deduktivní metody obratu k empirii, zejména v době evropské renesance, věda v dnešní podobě by nikdy nevznikla. Náboženské doktríny Východu hluboce pohrdají logickým myšlením (zásada vyloučeného třetího, jednoznačnost pojmů, jejich jednoznačné vzájemné podřízení atd.), stejně jako technickou empirií. Nejde o to, abychom s tímto přístupem vedli slovní spory nebo apologizovali vědu, ale o ukázání zcela reálných společenských důsledků tohoto stavu. Ať už přinesla cokoli špatného, jen věda vyvedla značnou část lidstva z hladové existence. Pouze současná průmyslová a biologická revoluce může čelit problémům civilizace mas, kdežto lhostejnost, stejně povýšená jako katastrofální v důsledcích vůči masovým problémům neustále přibývajících lidstva, je základem náboženských doktrín asijského modelu. Stačí si přečíst, co říkají dnes myslitelé tohoto náboženského okruhu, abychom zjistili otřesnou nezodpovědnost, onen příšerný anachronismus jejich učení a doporučení. Být totiž přesvědčen, že stačí, aby jednotlivci praktikovali v životě dokonalou etiku, odvozenou z nejharmoničtějších náboženství, a dojde automaticky ke vzniku ideální rovnováhy ve společenském měřítku a snad i u celého lidstva, je stejně lákavé jako falešné. Společnost je třeba pojímat stejně jako lidský kolektiv i jako fyzikální systém. Kdo ji pokládá jen za souhrn jednotlivců, mylí se stejně jako ten, kdo s ní chce nakládat jako se souborem molekul. Něco jiného je totiž dobré pro člověka a něco jiného pro společnost jako celek, a je třeba nalézt kompromisní řešení, opírající se o všestranné znalosti. V opačném případě, i když se bude každý chovat ideálně, celek, který se z takových lidí vytvoří, může být snadno úděsný. Zřejmá prohra nábožensko-filantropické akce Vinoby (v Indii), který na

své pouti ťukal na srdce a snažil se tak sehnat 50 milionů akrů jako dar pro bezzemky a hladové této země, a která je v očích některých lidí ozářená samotným faktem udivující odvahy a duchovní krásy tohoto člověka, který toužil tímto způsobem radikálně vyřešit žhavé společenské problémy, je pochopitelná. Nejde o to, že nevyžebrał miliony nezbytné podle svého výpočtu, ale o to, že i kdyby dosáhl svého cíle, byla by to krátkodobá pomoc, poněvadž přirozený přírůstek by brzy zlikvidoval přechodné zlepšení podmínek.

Presvědčení, že západní civilizace se svým standardem masové kultury a mechanického usnadňování života na každém kroku ničí v člověku ono potenciální duchovní bohatství, jehož rozvoj má být obsahem existence, způsobuje, že stále znovu různí lidé, nejednou i západní vědci, obracejí se ke staré Asii, především Indii, s nadějí, že v buddhismu se skrývá lék na bezduchou byrokracii. Není nic falešnějšího. Tak se mohou "spasit" jednotlivci. Lidé hledající útěchu ji jistě mohou nalézt v buddhistických kláštorech (což se děje), ale to je obyčejný eskapismus, útěk, pokud to přímo nenazveme intelektuální dezercí. Žádné náboženství nemůže pro lidstvo nic udělat, poněvadž není empirickou vědou. Zmenšuje ovšem "utrpení existence" jednotlivců, avšak zvyšuje počet neštěstí pro celek, právě pro svou bezradnost a nečinnost tváří v tvář problémům mas. Nelze je tedy bránit ani z pragmatického hlediska jako užitečný nástroj, poněvadž takový nástroj, který je bezradný vůči klíčovým problémům světa, je špatný.

Náboženství na Západě se stále významněji přesunují ze sféry společenského života do soukromého života jednotlivců. A přece je velký hlad po metafyzice, poněvadž za svůj vznik nevděčí jen společenským jevům. Metafyzické systémy, ať už mlhavě a aforisticky mnohoznačné jako na Východě, nebo evropsky operující vytříbenou logikou jako scholastika, jsou vždycky jednoduché, přinejmenším ve srovnání se skutečnou složitostí světa. Právě tato jednoduchost a současně neodvolatelná definitivnost vysvětlení (i výmluv) přitahuje lidi. Každý z těchto systémů nám totiž může okamžitě vysvětlit (i když každý jinak), že svět vznikl tak a tak, že ho stvořil ten a ten, že údělem člověka je to a to.

Logika výstavby židovsko-křesťanského systému implikuje jeho "mechanistický determinismus". Podle něj je každá duše nesmrtelná, každý hřích bude potrestán atd. Teologie není náchylná k metodologické modernizaci zaváděním indeterministických vztahů mezi "oba světy". V takové "pravděpodobnostní" metafyzice by to, že modlitby bývají nevyslyšeny, vůbec nevalilo, protože by v ní vládla pravděpodobnost: duše bývají nesmrtelné, ale ne všechny, hříchy bývají trestány, ale ne vždy. V náboženství však platí mezi dočasností a věčností spíš vztahy účetní než takové, jakými se vyznačuje příroda.

Je však třeba loajálně poznamenat, že evropská náboženství, všechny ty odrůdy křesťanství, jsou vzorem racionálně a logicky bezesporně konstruovaných systémů ve srovnání s buddhismem v jeho rozličných podobách. O správný překlad výrazu "nirvána" se pokoušejí religiologové od doby, kdy se Evropa s tímto pojmem setkala. Není to nicota, slyšíme, ale není to bytí; jsme odkazováni na nejrůznější parabolky, aforismy, Buddhovy úvahy a hluboké sentence, obsažené v posvátných knihách. Rozum teologa zběhlého ve středověké scholastice se cítí při podobných výkladech jako na mučidlech. Mystický obsah se má skrývat právě v paradoxu, v logickém rozporu. Takové články jsou i v křesťanském systému, ale jejich úloha je odlišná.

Pozoruji však s úděsem, že jsme se vzdálili našemu vlastnímu tématu; měli jsme hovořit o experimentální metafyzice a zatím málem pěstujeme náboženství. K uklidnění svědomí řeknu, že nebylo mým záměrem pomlouvat buddhismus, jedno z nejkrásnějších náboženství, které znám. Námitky plynou prostě z toho, že v něm hledám to, co v něm není, tj. odpovědi na otázky, které v tomto systému nikdo neklade. Je třeba pouze jasně říct, oč nám jde; pokud jsou nám osudy lidstva dokonale lhostejné, pokud netoužíme změnit svět, ale sami sebe, a to jen tak, abychom se co nejlépe přizpůsobili existujícímu světu na krátkou dobu vlastní existence, nebude buddhismus zřejmě nejhorší volbou. Ale pokud klademe nade vše Benthamovu tezi o "největším množství dobra pro největší počet lidí", ani etické, ani estetické přednosti jakéhokoli náboženství nám nemohou zakrýt to, že jako nástroj ke zdokonalení světa, k napravení jeho chyb, je stejně nevhodný a archaický, jako by bylo heslo "návratu k přírodě".

Měli bychom vysvětlit, co je to ono benthamovské "dobro", ale vyhneme se tomu prohlášením, že jde především o to, aby každý člověk mohl žít, aby uspokojování potřeb nebylo problémem, kterým si mají lámat hlavu hlavy vlád velmocí i vědci; takové nejskromnější dobro, jako je odstranění hladu, nouze, nemocí, strachu a nejistoty, ale i takového dobra je ještě příliš málo v našem nedokonalé zařízeném světě.

Tedy: experimentální metafyzika... nebudeme se zabývat překládáním jazyka metafyzických modelů na jejich kybernetické ekvivalenty. I když je to možné, přineslo by to jen málo užitku. Věřícímu připadá překlad vlastního credo do jazyka teorie informací v lepším případě jako pošetilsto a v horším jako kacírství. Bylo by sice možné ukázat, že každému homeostatu vlastní směřování k rovnováze lze docílit krátkým spojením, díky němuž systém získává téměř věčnou rovnováhu, i když skutečnou díky neověřitelné nebo falešné informaci. Víra by byla v takovém pojetí kompenzací všech gnosticko-existenciálních nedostatků homeostatů, umožňující souhlas - přímo triumfální - s existencí. Tady vládne bezpráví? "Tam" bude všechno vyrovnáno. Tady se nemůžeme s mnoha věcmi smířit? "Tam" pochopíme všechno, budeme souhlasit se vším. A tak dále. Celý tento výklad však k ničemu nevede, protože ukázka kompenzační geneze víry neruší její tvrzení. I kdybychom dokázali matematickým aparátém teorie informace sledovat průběh toho, jak homeostat vytváří náhražkové, metafyzické modely bytí, jak v něm vzniká teologie, problematiku existence těchto pojmů (tedy Boha, věčného života, prozíratelnosti) tento argument nevyřeší. Jestliže bylo možné nalézt Ameriku při hledání Indie a porcelán místo žádoucího alchymistického zlata, proč by nebylo možné najít Boha při hledání nikoli vysvětlení - to poskytuje věda - ale ospravedlnění vlastní existence? Co potom zbude kybernetikovi? Jen jedno: konstruování takových homeostatů, které nebudou lidmi a přece dokáží spontánně "vytvářet" metafyziku. Jedním slovem, experimentální metafyzika je modelování dynamického procesu vzniku víry v samoprogramujících se systémech, vzniku, dodejme, ne naprogramovaného, ale samostatného, opírajícího se o možnosti, jimiž tyto homeostaty disponují a mající za cíl optimální adaptaci k podmínkám současné existence.

I při neřešitelnosti empirické existence znaků víry, její přízpusobovací hodnota jako zdroje univerzální informace je nepochybná. Jak jsme se totiž už přesvědčili, adaptabilní hodnota informace nezávisí vždy na tom, zda je ta informace pravdivá nebo ne. Připusťme, že různé homeostaty vytvoří různé "typy víry". A právě o takové srovnávací kybernetické metafyzice budeme hovořit.

POVĚRY ELEKTROMOZKŮ

Konstruování homeostatů, schopných vytvářet metafyzické systémy, čili "věřících strojů", které jsme postulovali jako program budoucích výzkumných prací, není samoučelné. Nejde o karikaturní napodobení geneze transcendentálních pojmů strojem. Cílem tohoto úkolu je odkrytí obecných zákonitostí vzniku metafyzických modelů světa. Lze si představit (zatím pouze představit) soubor koloidních, elektrochemických či jiných homeostatů, směřujících během své evoluce k vytvoření určitých pověr. Tyto pověry nevzniknou proto, že homeostaty byly tak záměrně naprogramované. Podobný pokus by byl bezcenný. Budou schopné samoprogramování, tj. budou mít proměnlivé cíle čili kybernetický ekvivalent "volné vůle". Podobně jako se člověk skládá z řady podsystémů hierarchicky "připojených" k mozku, tak každý z těchto homeostatů bude mít různé podsystémy příjmové (vstupy, "smysly") a výkonné (výstupy, výkonná ústrojí, např. pohybová) a vlastní "mozek", který nebudeme nijak předurčovat ani omezovat. Nezavedeme do něj žádné instrukce o činnosti (kromě nezbytné, ale spontánně vznikající v homeostatickém systému přízpusobovací tendence k prostředí). Zpočátku bude homeostat prázdný jako nepopsaný list. Díky "smyslům" bude pozorovat okolí a díky výkonným ústrojím je dokáže ovlivňovat. Omezení budeme zavádět pouze do jeho výkonných podsystémů (čili do jeho "těla", jeho "soma"), abychom se přesvědčili, do jaké míry má charakteristika této tělesnosti vliv na "mozek" generovanou metafyziku. S ohledem na tato omezení bude tato metafyzika určité mít charakter vyrovnávací. Jak tomu máme rozumět? Až pozná svá omezení, tj. svou "nedokonalou dočasnost", homeostat si určitě vytvoří mimo ni, v podobě vymyšlených doplňků a extrapolací "dokonalou věčnost", takovou, která mu umožní optimální dosažení vnitřní rovnováhy čili, jednoduše řečeno, souhlas s existujícím stavem. Avšak kompenzační zdroje nevycerpávají všechny metafyzické "generátory". Kromě vyrovnávacích ve smyslu "egoistického" budou působit genetické a poznávací faktory. Homeostat zjistí, že jeho znalosti mohou být jen přibližné a neúplné. Přirozené směřování k získání přesných a úplných znalostí ho dovedou k "metafyzickému modelu" umožňujícímu přesvědčení, že "už ví všechno", a poněvadž získání takových empirických znalostí je nemožné, přenesse jejich uskutečnění mimo svou vlastní materiální existenci. Jedním slovem dojde k přesvědčení, že má "duši", nepochybně nesmrtelnou.

A konečně "genetické" faktory jsou hledáním "původce" sebe sama i okolního světa. Úkol se stává v tomto místě zvlášť zajímavým proto, poněvadž kybernetické modelování umožňuje přihlídnout vedle stvoření homeostatů i ke "stvoření světa" pro ně. Nejjednodušším příkladem je počítač (ale značně složitější než existující), v němž probíhají dva procesy, určitým způsobem na sobě závislé. Lze je nazvat "proces" a "antiprocess". "Proces" je projevem samoorganizace systému, který se po určité době stane obdobou rozumného organismu. "Antiprocess" je jeho "okolí", jeho "svět". "Rozumné bytosti" stejně i jejich "svět" nejsou zde pochopitelně materiální obdobou našeho každodenního života, ale pouze určitým ohromným souborem procesů (elektrických, atomových), probíhajících ve stroji. Jak si představit takovou situaci? Lze ji přirovnat k "přenesení" skutečnosti do mozku snícího člověka. Tehdy všechny prostory, zahrady, paláce, které vidí, jsou v jeho hlavě, stejně jako všichni lidé, které ve snu potká; jeho mozek je tedy obdobou našeho "stroje-světa", protože zde i tam díky určitým procesům (biochemickým, elektronovým) dochází k rozdělení jevů na "okolí" a v něm žijící "organismy". Rozdíl je pouze v tom, že sen je soukromou záležitostí jednotlivce, kdežto to, co se děje ve stroji, může kontrolovat a zkoumat každý odborník.

Tak tedy proces a antiprocess. Úkol spočívá v tom, aby se "organismy" přizpusobily "prostředí". Nyní už můžeme libovolně měnit nejen konstrukční předpoklady "organismu", ale i jeho "světa". Může to být např. svět důsledného determinismu. Nebo svět spíš statistický. A konečně to může být svět zprostředkovaný, vzniklý složením jevů obou typů. Tím by byl svět "stroje" zvlášť podobný našemu. Může existovat takový svět, v němž se stávají "zázraky", tj. jevy rozporné s dosud pozorovanými zákonitostmi. Může být bez "zázraků". Může být "redukovatelný", důsledně "matematický" a může být "vyčerpávajícím způsobem nepoznatelný". Navíc může tento svět projevovat různé formy uspořádanosti. To nás bude zvlášť zajímat, poněvadž usuzovat z existence uspořádanosti reálného světa na jeho Konstruktera je jedním z důležitých znaků metafyziky vědců (tento typ dokazování existence Stvořitele byl charakteristický např. pro Jeanse a Eddingtona).

Homeostaty, existující v těchto světech, by určitě vytvořily i empirickou vědu. Nepochybně by se jich část stala "materialisty", "agnostiky", "ateisty". "Spiritualistické" zase projdou obdobím různých rozkolů. Rozkol znamená změnu axiomatického jádra postulované transcendence. V každém případě je nejdůležitější to, že zavedení určitých modifikací do podsystémů homeostatů, čili omezení jejich materiálních možností (ale nikdy duchovních, tj. volnosti myšlenkových operací) může vést ke vzniku určité struktury metafyzických pověr. Podle mého názoru je zřejmé, že rozumný homeostat (tentokrát "obyčejný", tedy jakýsi "robot"), vychovaný nikoli mezi jinými homeostaty, ale mezi věřícími lidmi, převezme jejich "metafyzický model", což by vedlo k dost neobvyklým konfliktům, poněvadž by se domáhal zrovnoprávnění s vyznavači toho náboženství, k němuž by se připojil. Úkaz "přebírání metafyzického modelu" jednotlivce od společnosti, v níž se narodil a žije, je tak typický, že výše uvedený předpoklad má velkou naději na uskutečnění. Ale takové domáhání se "metafyzické rovnoprávnosti" s vyznavači náboženství bude zajímat víc teology (kteří musí k němu zaujmout nějaký postoj) než vědce.

Úvahy lze různě rozpracovávat. Tak např. ve společnosti, složené z "vyšších" homeostatů (tj. myšlenkově rozvinutých) a "nižších", může dojít k situaci, v níž "metafyzická solidarita" vedoucí skupiny nebude zahrnovat "nižší" homeostaty, a vztah těchto rozumných strojů k jejich méně složitým druhům bude přesně odpovídat vztahu mezi

člověkem a zbytkem živého světa. Často slyšíme hlasy na podporu metafyziky, protože zdůvodňuje smysl našich četných vad, neštěstí, utrpení, a to bez možnosti brzké odplaty. Tato solidarita však nezahrnuje nikoho kromě člověka (v křesťanství a jemu blízkých náboženstvích). Biologovi, který zná nekonečnost muk, představujících život na zemi, připadá takové stanovisko stejně směšné jako úděsné. Miliardy let trvající historie druhů je vystrčena ze hranic naší mýtotočivé loajality a tato loajalita má zahrnovat jen mikroskopický díleček, několik tisíc let existence jedné z větví primátů jen proto, že tuto větev reprezentujeme my.

Zvláštní, zajímavou možností je zbavit homeostaty vědomí o konečnosti jejich existence. Pravděpodobnost vzniku metafyziky by to snížilo, ale nevyloučilo. Teorie homeostatů rozlišuje dva jejich typy: konečný (jedině uskutečnitelný, ať už přírodou nebo člověkem) a nekonečný (tzv. "univerzální Turingův automat"). Nekonečný automat, tj. zbavený mezí při přechodu z jednoho stavu do druhého, je samozřejmě pouze abstrakcí (vyžadoval by totiž stejně věčnost jako nekonečné množství materiálu). Avšak homeostaty našeho polygonu mohou být tak dlouhověké, že by jim úsudek o vlastní věčnosti připadal pravděpodobný. Každý takový automat je osvobozen od "gnostického povýšení metafyziky vlastní konečnosti" a může doufat, že během své věčnosti pozná "vše". Poněvadž to však znamená jen likvidaci poznávacích a ne kompenzačních metafyzik, svou nesmírnou dočasnost může takový homeostat začít považovat za překážku, zabraňující vstupu do "lepšího světa", do kterého vede - v jeho situaci - jen sebevražda.

DUCH VE STROJI

Duchem ve stroji" - the ghost in the machine - nazývají někteří filosofové (jako Ryle) přesvědčení, že člověk je "podvojná bytost", skládající se z "hmoty" a "duše".

Vědomí není technologickým problémem, poněvadž konstruktéra nezajímá, zda stroj cítí, ale pouze to, zda stroj funguje. "Technologie vědomí" může tedy vzniknout, takřkajíc jen mimochodem, když se ukáže, že určitá třída kybernetických strojů má subjektivní svět psychických prožitků.

Jak se však můžeme dozvědět o existenci vědomí ve stroji? Tento problém nemá jen abstraktně-filosofický význam, poněvadž názor, že jistý stroj, který má jít do šrotu, protože oprava se nevyplatí, má vědomí, změní naše rozhodnutí z aktu zničení materiálního předmětu (jako je gramofon) v akt zničení osobnosti uvědomující si záhubu. Dejme tomu, že někdo dokáže vybavit gramofon tak, že při pokusu o jeho přenesení uslyšíme výkřiky: "Ach, prosím, nech mě žít!" Jak odlišit takový nepochybně bezduchý aparát od myslícího stroje? Jedině tím, že se s ním dáme do hovoru. Anglický matematik Allan Turing ve své práci "Může stroj myslet?"¹⁴) navrhuje jako rozhodující kritérium "hru na imitaci", která spočívá v tom, že někomu pokládáme libovolné otázky a na základě odpovědí máme rozhodnout, zda onen Někdo je člověk nebo stroj. Když nedokážeme odlišit stroj od člověka, je třeba přiznat, že se tento stroj chová jako člověk čili má vědomí.

Poznamenejme, že hru lze rozvíjet. Jsou totiž možné dva druhy strojů. První je "obyčejný" počítač, který je složitý jako lidský mozek; lze s ním hrát šachy, hovořit o knihách, o světě, o všech možných tématech. Kdybychom jej otevřeli, spatřili bychom obrovské množství obvodů spojených tak, jak jsou spojeny neurony v mozku, dále jeho paměťové bloky atd.

Druhý stroj je naprosto jiný. Je to do rozměrů planety (nebo vesmíru) zvětšený Gramofon. Má velmi mnoho, např. sto trilionů nahraných odpovědí na všechny možné otázky. Když položíme otázku, stroj jí "nerozumí" a jen její forma, tj. posloupnost zvuku našeho hlasu uvede do pohybu relé, které roztáhne desku nebo pásek s nahranou odpovědí. Nejde o technickou stránku věci. Je jasné, že takový stroj je neekonomický, že ho nikdo nebude dělat, protože je to vlastně nemožné a hlavně se neví proč. Nás však zajímá teoretická stránka. Jestliže o tom, zda má stroj vědomí, rozhoduje chování a ne vnitřní stavba, nedojdeme brzy k závěru, že "vesmírný gramofon" je má a tím vyslovíme nesmysl?

Lze však naprogramovat všechny možné otázky? Nepochybně, průměrný člověk jich nezodpoví za život ani bilion. A my bychom jich nahráli pro všechny případy mnohokrát víc. Co dělat? Musíme vést naši hru s dostatečně rozvinutou strategií. Položíme stroji (tj. Někomu, protože nevíme, o koho jde - rozhovor je např. telefonický) otázku, zda má rád vtipy. Stroj odpoví, dejme tomu, že ano, má rád dobré vtipy. Řekneme mu tedy vtip. Stroj se směje. (Tzn. směje se hlas ve sluchátku.) Buď měl ten vtip nahraný a to umožnilo použít správnou reakci, tj. smích, neboje to opravdu myslící stroj (nebo člověk, ani to totiž nevíme). Po chvíli se stroje zeptáme, zda si vzpomíná na vtip, který jsme mu vyprávěli. Jestliže opravdu myslí, musí si ho pamatovat. Řekne tedy, že ano. Požádáme ho, aby vtip opakoval vlastními slovy. To je velice obtížné naprogramovat. Tímto postupem totiž nutíme konstruktéra "Kosmogramofonu", aby nahrál nejen jednotlivé odpovědi na možné dotazy, ale celé fragmenty rozhovorů, které se mohou vyskytnout. To vyžaduje samozřejmě paměť. Dejme tomu, že stroj dokáže opakovat náš vtip. Demaskujeme ho tedy jako gramofon. Konstruktér uražený ve své hrstce strojů zdokonalí a zabuduje takovou paměť, že dokáže řečené rekapitulovat. Ale tím učinil první krok na cestě od stroje - gramofonu k myslícímu stroji. Protože stroj bez duše nedokáže uznat za totožné otázky s analogickým obsahem, ale formulované s drobnými formálními odchylkami, otázky typu "Bylo včera venku pěkně?", "Bylo včera krásné počasí?", "Den, který předcházel dnešnímu, byl jasný?" atd. jsou pro stroj bez duše odlišné, pro myslící však totožné. Konstruktér demaskovaného stroje ho musí pořádkem rekonstruovat. Nakonec po dlouhé sérii rekonstrukcí umístí do stroje znalost dedukce a indukce, schopnost srovnávat, zachycovat "podstaty" různé formulovaných identických obsahů, až nakonec získá stroj, který bude prostě "obyčejným" myslícím strojem. Nyní vznikne zajímavý problém: kdy se ve stroji vlastně objevilo vědomí? Řekněme, že konstruktér tyto stroje nepředělával, ale odnesl každý do muzea a následný model stavěl od začátku. V muzeu stojí 10000 strojů, protože právě tolik bylo postupných modelů. Vytvářejí plynulý přechod od "bezduchého automatu" typu hrací skříně ke "stroji který myslí". Máme za myslící automat uzнат stroj č. 7 852 nebo až č. 9 973? Liší se od sebe tím, že první neuměl vyjasnit, proč se směje vyprávěné anekdotě a pouze říkal, že je hrozně směšná a druhý to uměl. Avšak někteří lidé se smějí

anekdotám, i když nedovedou objasnit, co je v nich vlastně směšného; je ostatně známo, že teorie humoru je velmi těžký oříšek. Cožpak tito lidé jsou také bez vědomí? Kdepak. Jsou možná nepříliš bystří a inteligentní, jejich rozum není zběhlý v analytickém přístupu k problémům, my se však neptáme na to, zda je stroj inteligentní nebo přihloupý, ale na to, zda má vědomí či ne.

Zdá se, že je třeba uznat, že model č. 1 má nulové vědomí, model č. 10000 má úplné vědomí a modely mezi nimi mají "stále víc" vědomí. Toto tvrzení objasňuje, jak je beznadějná myšlenka, že vědomí lze přesně lokalizovat. Odpojování jednotlivých prvků ("neuronů") stroje způsobuje jen nepatrné kvantitativní změny ("slábnutí") vědomí stejně jako to dělá v živém mozku postupující chorobný proces nebo chirurgův nůž. Problém nemá nic společného ani s konstrukčním materiálem, ani s rozměry "myslícího" zařízení. Myslicí elektrický stroj lze zhotovit z jednotlivých bloků, odpovídajících - dejme tomu - mozgovým závitům. Nyní tyto bloky oddělíme a rozdělíme je po celé Zemi tak, že jeden je v Moskvě, druhý v Paříži, třetí v Melbourne, čtvrtý v Jokohamě atd. Izolované jsou tyto bloky "psychicky mrtvé", kdežto spojené (např. telefonními kabely) vytvoří jedinou integrální "osobnost", jediný "myslicí homeostat". Vědomí takového stroje se přirozeně nenalézá ani v Moskvě, ani v Paříži, ani v Jokohamě, ale v určitém smyslu v každém s těchto měst a v určitém v žádném z nich. Ostatně podobný problém má, i když ne tak zřetelně, lidský mozek, poněvadž cévy, molekuly bílkovin i spojovací tkáně se nalézají uvnitř mozku, ale ne uvnitř vědomí a nelze rozhodnout, zda se vědomí nalézá pod temenem nebo spíš nad ušima. Je totiž rozseto v celém homeostatu, v jeho funkční síti. Nic víc o tom nemůžeme říct, pokud chceme spojit soudnost s obezřetností.

POTÍŽE S INFORMACÍ

Bližme se k závěru této části našich úvah, věnovaných různým tématům, kterými se zabývá kybernetika. Ta zformulovala v jedné ze svých nejrevolučnějších částí zákony řídící přeměny informace, a tak poprvé překlenula ve vědě propast mezi dosud tradičně humanistickými disciplinami, jako je logika, s termodynamikou, odvětvím fyziky. Hovořili jsme už o různých aplikacích teorie informace, samozřejmě jen velmi obecně a trochu mlhavě, a to přes politováníhodný nedostatek přesnosti, jakou může přinést matematika. Zamysleme se nyní nad tím, co je vlastně informace a jaké zaujímá místo ve světě.

Dělá dnes kariéru v oblastech tak vzdálených fyzice (jejímž je dítětem) jako je básnické nebo malířské umění. Je to, řekněme hned, kariéra trochu přehnaná, i když nevíme, zda překračuje budoucí možnosti. Rádo se hovoří o množství informace, ale před přikročením k měření je třeba prozkoumat problém určité základnější: zvláštnost informace, která je sice hmotným jevem, ale není ani hmotou, ani energií.

Kdyby v celém vesmíru neexistovala ani jedna živá bytost, hvězdy a kameny by existovaly dál. Existovala by tehdy informace? Existoval by Hamlet? V jistém smyslu ano, jako řada předmětů, pokrytých skvrnami tiskařské barvy, kterým říkáme knihy. Vyplyvá snad z toho, že existuje tolik Hamletů, kolik je exemplářů těchto knih? Tak tomu není. Velké množství hvězd zůstává velkým množstvím hvězd bez ohledu na to, zda někdo dokazuje jejich existenci. O mnoha hvězdách, i když si jsou ideálně podobné, nelze říct, že je-to jedna a tatáž hvězda, mnohokrát zopakovaná. Milion knih s názvem Hamlet je milionem fyzických předmětů, tvořících však jediného Hamleta, miliónkrát zopakovaného. V tom spočívá rozdíl mezi symbolem, tj. částíčkou informace a jejím materiálním nositelem. Existence Hamleta jako řady fyzických předmětů, které jsou nositeli informace, nezávisí na tom, zda žijí nějaké rozumné bytosti. Naproti tomu k existenci Hamleta jako informace musí existovat někdo schopný ho přechytit a pochopit. Z toho plyne dost šokující závěr, že Hamlet není částí materiálního světa, přinejmenším jím není jako informace.

Lze říct, že informace existuje i tehdy, jestliže nežijí rozumné bytosti. Což oplodněné vejce krokodýla neobsahuje informace? Informací je v něm víc než v Hamletovi a rozdíl spočívá v tom, že kniha Hamlet má statickou strukturu, která podléhá dynamizaci teprve při četbě, tj. díky procesům probíhajícím v mozku člověka, kdežto vejce je dynamickou strukturou, poněvadž "samo sebe čte", tj. uvádí do pohybu příslušné vývojové procesy, jejichž výsledkem je zralý organismus. Hamlet jako kniha je určitě statickou strukturou. Ale jak ji "dynamizovat"? Dejme tomu, že nějaký astroinženýr "zapojil" text Hamleta přes příslušné kódující zařízení k velké hvězdě, načež zemřel on i všechny rozumné bytosti v celém vesmíru. Zařízení "čte" Hamleta, tj. přetváří jeho text písmeno po písmenu v impulzy, které způsobují přesně určené změny hvězdy. Tato hvězda ve vybuchujících protuberancích, smršťování a rozpínání "vysílá" ohnivým pulzem Hamleta, který se tak stal jakýmsi jejím "chromozómovým" aparátem", řídí totiž její přeměny jako chromozomy vajíčka řídí vývoj plodu.

I nyní prohlásíme, že Hamlet není částí materiálního světa? Ne, není. Vytvořili jsme mohutný vysílač informace, hvězdu a její vysílací kanál, jímž je celý vesmír. Avšak dál neexistuje adresát, příjemce této informace. Necht' záření, které vysílá hvězda při scéně Poloniova zabití, přivede sousední hvězdy k výbuchům. Necht' v důsledku těchto výbuchů vzniknou kolem oněch hvězd planety. V době Hamletovy smrti vzniknou na planetách zárodky života; "text vysílaný hvězdou" jako poslední scény dramatu v podobě velmi tvrdého záření zvýší četnost mutací v plazmě oněch živých bytostí, z nichž po určité době vzniknou protoopice. Jde o velmi zajímavý sled jevů - ale co má společného s obsahem Hamleta? Vůbec nic. Netýká se to jen sémantické informace? Teorie informace se jí nezabývá. Měří pouze množství informace. Prosím. Kolik informace je v Hamletovi? Její množství je úměrné pravděpodobnosti přechodů na druhý konec komunikačního kanálu, kde čeká adresát. Ale kdo je tím adresátem? A kde končí komunikační kanál? V mlhovině Andromedy? Nebo v Messierovi? Dohodneme se, že za "adresáta" budeme považovat některou hvězdu nedaleko "vysílající". Jak nyní vyčíslit pravděpodobnost? Jako opak entropie? Nic takového; entropie je mírou informace jen tehdy, když systém, v němž jím měříme, je ve stavu termodynamické rovnováhy. A když není? Aha, pak záleží na vztažné soustavě. Ale kde je ta soustava? Byla ve Shakespearově hlavě, podmíněna stavbou jeho mozku a celé civilizaci, která Shakespeara vychovala a zformovala. Ale teď neexistuje ani tato civilizace, ani žádná jiná, pouze pulzující

hvězda "zapojená" "tlumočícím" zařízením ke knize s názvem Hamlet. Hvězda je ostatně pouze zesilovačem, informace se nalézá v knize. Co tedy všechno dohromady vůbec znamená?

Jazyk je soustavou symbolů vztahujících se k mimojazykovým situacím. Proto lze říkat, že existuje polský jazyk, že existuje jazyk dědičnosti ("jazyk chromozomů"). Lidský jazyk je uměle vytvořeným nositelem informace.

Chromozómový jazyk je informační kód, vytvořený biologickou evolucí. Oba mají své adresáty a svůj význam. Určitý gen krokodýlího vajíčka určuje určitou vlastnost organismu (je symbolem této vlastnosti a současně je jejím potenciálním stavitelem v průběhu embryogeneze). Jestliže vajíčko "znamená" (obsahuje konstrukční popis) krokodýla tak, jako potištěný papír znamená (obsahuje konstrukční popis dramatu ke hře) Hamleta, tak jako pro umíněného člověka kondenzující mlhovina "znamená" (obsahuje popis jako soubor nezbytných konstrukčních podmínek) hvězdu, která z ní v budoucnosti vznikne.

Potom však padající bomba je symbolem výbuchu, blesk hromu a bolení břicha - průjmů. Takové hledisko je nepřijatelné. Symbol může být věcí, ale nevztahuje se k oné věci, ale k něčemu jinému. Když nosič vynese ze skladu sloní kel, černoch odloží kámen. Tyto kamínky jsou věcmi, ale týkají se něčeho jiného, v tomto případě jsou číselnými symboly, vztahujícími se ke sloním klům. Symbol není v zásadě ranější vývojovou etapou jevů: aspoň ve sféře lidských informačních technik tomu tak není. Přřazení symbolu tomu, co znázorňuje, je libovolné (to neznamená, že je naprosto svévolné, ale že nejde o vytvoření nějakého příčinného spojení mezi symbolem a jeho označením). Geny v podstatě nejsou symboly, poněvadž tvoří právě takový zvláštní případ, kdy nositel informace je současně ranější etapou jejího pozdějšího "významu". Můžeme se přirozeně dohodnout, že jsou symboly: to je záležitost definice a ne empirie, protože žádné empirické zkoumání neprokáže, zda je gen "symbolem" modrých očí nebo jen "noselem této informace". To by však nebylo výhodné, protože slovo gen, by bylo symbolem symbolu, kromě toho v našem pojetí nejsou symboly schopny spontánních přeměn (značky v chemické rovnici spolu nereagují). Proto je lepší nazvat gen informacionosným znakem (schopným autonomních přeměn). Znak je proto obecnějším pojmem.

Znak předpokládá existenci informace (je součástí jejího kódu) a informace existuje jen tehdy, má-li adresáta. Víme, kdo je adresátem Hamleta i to, že mlhovina nemá žádného adresáta, ale kdo je adresátem chromozómové informace krokodýlího vejce? Dospělý organismus ne, ten je pouze "dalším stadiem" informačního příkazu. I tento následující organismus má adresáta; kde? Na Měsíci ani na Sahaře krokodýli žít nemohou, pouze v řece s bahnitými břehy, jejíž vody jim poskytují potravu, kde nalézají partnery a mohou se rozmnožovat. Adresátem genetické informace krokodýla je tedy právě to okolí včetně celé populace jeho druhu i s jinými organismy, které bude požírat nebo které budou požírat jeho, jedním slovem, příjemcem genetické informace je biogeocenotické prostředí jedince. Bude v něm plodit jiné krokodýly a tak udržovat koloběh genetické informace, část evolučního procesu. Analogicky "prostředím" umožňujícím existenci Hamleta je lidský mozek.

Je-li tomu tak, proč tedy nemůžeme říct, že adresátem informace obsažené v mlhovině je Galaxie? A když ne Galaxie, pak snad planety, které hvězda vzniklá z mlhoviny někdy zplodí. Na těchto planetách vznikne život a dosáhne stadia rozumu - je snad tento rozum "adresátem" mlhovinné informace?

Jak víme z termodynamiky, množství informace (čili entropie) v uzavřeném systému nemůže vzrůstat. Poněvadž jsme sami vznikli z hvězdných zbytků a vesmír tvoří uzavřený systém, protože neexistuje nic "mimo" něj, vyplývá z toho jednoznačně, že Hamlet a vůbec všechno, co člověk vytvořil, vymyslel nebo nalhal, existovalo jako informace už v oné prvotní mlhovině, z níž vznikly galaxie, hvězdné soustavy, planety, my i tato kniha. Čímž jsme šťastně dovedli celou záležitost ad absurdum.

Neexistuje tedy "informace o sobě". Ani její adresát. Informace existuje pouze s ohledem na určitý soubor, v jehož okruhu probíhá výběr. Výsledkem tohoto výběru (přírodní selekce) může být druh krokodýlů nebo (selekce probíhající ve Shakespearově mozku) druh dramát.

Jestliže policie chce uvěznit zločince, o němž ví jen to, že se jmenuje Smith a bydlí v jistém městečku, množství informace, získané díky znalosti jména bude záviset na tom, kolik Smithů v městečku bydlí. Je-li tam jen jeden Smith, nemá žádnou volbu a informace se rovná jedné. Jestliže se tak jmenují všichni obyvatelé městečka, je ve zprávě, že zločinec se jmenuje Smith pro daný soubor informace nulová. Někteří vědci ostatně soudí, že existuje i záporná informace: v našem případě zápornou informaci tvoří udání policii, že zločinec se jmenuje Brown.¹⁵⁾

Míra informace je tedy relativní a záleží na zpočátku přijatém souboru možných eventualit (stavů). Určitý jev může být symbolem, tj. nositelem informace, s ohledem na přijatý soubor potenciálních stavů tohoto jevu a může jím nebýt, jestliže tento soubor, tento vztažný systém, změníme. Přitom se stává velmi zřídka, aby příroda jednoznačně určila soubor možných stavů. Člověk si to více či méně uvědomuje, vybírá vztažný systém s ohledem na cíl, jaký si položil, a proto získaná informace není odrazem skutečného stavu (světa), ale je funkcí tohoto stavu, jejíž hodnoty závisí stejně na přírodě (tj. její zkoumané části) jako na vztažném systému, jehož autorem je člověk./VII/

POCHYBNOSTI A ROZPORY

[1.] Smělý "maximální program", načrtnutý již tvůrci kybernetiky, byl v posledních letech nejednou velmi ostře napadán kritiky, kteří jej prohlašovali za utopii nebo přímo mýtus, jak o tom svědčí např. podtitul knihy Mortimera Taubeho *The Myth of Thinking Machines*¹⁶⁾.

"Všimněme si," píše Taube, "že gigantický umělý mozek, stroje tlumočící, stroje učící se, hrající šachy, atd., kterých je v naší literatuře plno, vděčí za svou existenci... lidem, kteří berou na lehkou váhu podmiňovací způsob. Tato hra se hraje tak: Nejprve se prohlásí, že až na nevýznamné inženýrské podrobnosti lze program pro stroj ztotožnit s vlastním strojem. Nato se blokové schéma neexistujícího programu ztotožní tímto programem. A na konci je prohlášení, že možnost sestavení blokového schéma neexistujícího programu pro neexistující stroj znamená existenci toho stroje.

Právě tak byly „stvořeny“ Uttleyovy stroje podmíněné pravděpodobnosti, Rosenblattův „perceptron“, Šimonův, Shawův a Newellův analyzátor obecných problémů a mnoho jiných neexistujících strojů, na které se literatura odvolává, jako kdyby existovaly.“

A o kousek dál, při řešení vztahu, „člověk - stroj“: „...jde o klasický bludný kruh: 1) navrhuje se konstrukce stroje, určeného pro modelování mozku, který není popsán, 2) podrobný popis charakteristiky stroje se uzná za analogický s charakteristikou mozku, 3) potom se udělá „objev“, že stroj se chová podobně jako mozek; bludnost (2) spočívá v objevení toho, co bylo postulováno“.

Tak, jak samotný pokrok v konstruování vyvrátil některé Taubeho dedukce, je polemika s jeho knihou z roku 1961 zbytečná. Existuje nejen perceptron, ale i šachové programy, zatím sice jen na průměrné úrovni, nevím však, proč bychom měli s uznáním šachových strojů čekat na okamžik, až poslední neporazený velmistr dostane mat od elektronického stroje, když drtivá většina lidí nedokáže hrát ani na uvedené průměrné úrovni (a třebaže to není argument, patří k nim i pisatel těchto slov).

Ve své polemické, místy až nihilistické knize však Taube způsobem reprezentativním pro určitý okruh vědců uvedl myšlenky hodné pozornosti. Probral totiž klasické dilema „může stroj myslet“ ještě jednou a zkoumal je po rozdělení na dvě části - sématicky zatížené a intuitivní činnosti. Zdá se, že formální postup má skutečně omezení, kterými je zatěžují důsledky Gödlova důkazu o neúplnosti deduktivních systémů, a že čistě algoritmickými metodami opravdu nelze účinně překládat z jednoho přirozeného jazyka do druhého, poněvadž mezi nimi není vzájemně jednoznačný vztah. Tímto problémem se budeme zabývat později. Než přejdeme ke zkoumání dost nejasného pojmu intuice, dodejme ještě, že Taube má pravdu i tehdy, když ukazuje, jak často mohou být výsledky jednání stroje i člověka totožné a liší se jen postupy, které k těmto výsledkům vedly. Nabízí se tedy varovný závěr, že do oblasti psychickým operacím člověka nelze lehkomyšlně extrapolovat spousty pozorování, která pocházejí z výzkumu zařízení naprogramovaných pro řešení zadaných úkolů. Takové srovnávání má ostatně ještě jeden odstín, je totiž pravděpodobné, že značně odlišná mozková činnost vede u různých lidí ke stejným výsledkům. A konečně tentýž člověk, kterému se několikrát zadají úkoly náležející do téže třídy z hlediska algoritmu (jde o takovou třídu úkolů, pro které je algoritmus řešení znám), je řeší často různým způsobem; tato nehomogenost lidského chování nepochybně ztrpčuje život všem lidem, zabývajícím se modelováním mozkových procesů.

Však pokud jde o intuici, otázka jejího automatizování, tedy napodobení mimo mozek, není tak beznadějná, jak se domnívá Taube. Uskutečnily se zajímavé výzkumy s cílem srovnat heuristiku člověka s heuristikou stroje - na příkladu šachové hry, protože šachy nejsou „zatížené sémantikou“ a řešení problémů probíhá nezávisle na různých „významech“, které celou oblast psychických operací tak zatemňují. Měli bychom definovat, co je to vlastně heuristika.

Sovětský vědec Tichomirov, který prováděl zmíněný experiment (viz Voprosy filosofii 1966, č. 4) za něj pokládá určitá obecná pravidla, která používá subjekt řešící zadaný problém v případě, že systematický průzkum všech potenciálních alternativ není možný (jak je tomu právě při šachové partii kde počet možných tahů dosahuje řádu 1099). Už dříve probíhaly pokusy analyzovat hráčovu heuristiku žádostí, aby během utkání uvažoval nahlas. Ukázalo se však, že většina „pátracích“ operací „hledání optimálního manévru“ probíhá na podjazykové úrovni, což si hráč ostatně neuvědomuje. Tichomirov proto registroval pohyby šachistových očí; ukázalo se že hráčova vyhledávací heuristika má dost složitou strukturu. Šifka orientačního pásma a tedy výše šachovnice s rozestavěnými figurkami, kterou šachista pozoruje nejčastěji, což signalizují pohyby očních bulev svědčící o jakýchsi rychle skládaných „pokusných“ sérii tahů (což jsou tedy interní prvky partie, vnitřní modely postupně zkoumaných dílčích operací), se dynamicky mění. Když soupeřovy tahy odpovídají vnitřnímu očekávání, tedy hráčovu předpokladu, sledované pásmo se zužuje na minimum a naopak, každý překvapivý, nepředpokládaný tah vyvolá značné rozšíření pásma orientačního hledání a mnohem rozsáhlejší průzkum vzniklé situace. Zvláště zajímavé je to, že „inspiraci“ určitého typu, tedy „náhle přicházejícím“ taktickým nápadům, jakési analogii „tvůrčí vnuknutí“, které klasická anekdota popisuje slovem „heuréka!“ - předcházejí série velmi rychlých pohybů očí v době, kdy šachista nic neví o tom, že by se mu měl „zrodit v hlavě“ nějaký nápad. Z toho plyne závěr, že ne-očekávanost nebo „příchod odnikud“ zcela nových nápadů, subjektivně vítaných pocitem „překvapení“, „oslnění“, je zdáním nebo iluzí, vyplývající z omezeného introspekčního sebepoznání. Ve skutečnosti totiž každému takovému nápadu předchází maximálně urychlený sběr informací (v tomto případě ze šachovnice) a „náhlost“ zjevení nápadů je výsledkem proniknutí do okruhu vědomí informace už podprahově zorganizované a přinejmenším částečně zpracované, přechodu z nižších úrovní integrace na onen nejvyšší, kde je definitivně zformulován plán nejučinnějšího postupu.

Samozřejmě i nadále nevíme nic o tom, co se děje na oněch nižších úrovních mozkové dynamiky; v každém případě potvrzují tyto zkušenosti hypotézu o mnohopatrovosti informačního zpracování signálů přiváděných do mozku. Pokud lze vůbec hovořit ve vztahu k jeho činnosti o algoritmech, podílí se jich na řešení úkolů mnoho současně, vzájemně částečně provázených a částečně nezávislých. Mozek vytváří jakýsi systém relativně nezávisle pracujících subsystémů, přičemž to, co nazýváme „vědomím“, může, obrazně řečeno, „táhnout“ na jednu stranu, zatímco si člověk nějakým velmi neurčitým způsobem uvědomuje, že ho „něco“ odtahuje od cesty, kterou si již vědomě vybral, ačkoliv ve vědomí ještě žádnou konkrétní alternativu jednání nemá. Trošku metaforicky by bylo možné říci, že podvědomí, které ještě nemůže dodat hotový výsledek zpracované informace, uvědomí je „nějak“ - „kanály“ emočního napětí? - o tom, že se připravuje překvapení. Musíme však rychle zanechat těchto úvah, které mohou konstruktéra, toužícího modelovat jevy intuitivní heuréze, nanejvýš rozčítit, protože i s nejkošatějším „zpravodajsko - mentálním“ jazykem introspekce si ve své pracovní nepochybně neporadí.

Příslušně programovaný šachový stroj praktikuje heurézu, do níž jej uvádí program. Bez přehánění lze říci, že velice záleží na programátorově nadání - programování totiž nadání nesporně vyžaduje. Stroj dokáže za jednotku času

prozkoumat nesrovnatelně víc operací než člověk (pracuje asi miliónkrát rychleji) a přece jej člověk poráží. Je totiž schopen svébytné dynamické integrace: každé postavení figur vnímá, pokud je schopným šachistou, jako určitý souvislý systém, opatřený výraznými, rozbíhavými, "rozvětujícími se" rozvojovými tendencemi. Stroj používá taktiku, může tedy určitými tahy připravovat následující, může zahrát gambit atd., musí však pokaždé "kvantovat" situaci na šachovnici, samozřejmě ne na velký počet tahů dopředu, protože i pro něj je to fyzicky nemožné. Šachová heuristika člověka mu však umožňuje zkratky, které stroj nedokáže. Šachovnice získává určitý emočně - formální význam, je chápána jako individualizovaný celek. Jen taková úroveň integrace, která výrazně rozlišuje šachovnice jen s nepatrně odlišným rozestavením figur dokáže, že mistr může hrát několik desítek partií současně.

U stvrzení tak fenomenální schopnosti, zejména z hlediska "stroje", se musí zatím naše věda zastavit. Lidská heuristika je odvozena z "heuristiky" všech živých bytostí, poněvadž už od svého vzniku musely jednat na základě neúplných a nepřesných informací, což vyžadovalo stanovit aproximativní konstanty, čili uspokojovat se neostrými zjištěními. Modelářským ideálem by tedy bylo, přinejmenším v počáteční etapě, ne zařízení, které se ve své činnosti opírá o znalost čistě logických předpokladů a buď zjistí pravdu nebo stoprocentní lež, ale takové, které funguje "víceméně", "asi", "přibližně". Evoluce totiž - na úrovni celých organismů - vyprodukovala nejdříve právě taková "zařízení", zřejmě to muselo být jednodušší než vytváření systémů používajících logiku. Třebaže každý, i malé dítě, používá logiku (obsaženou v neuvědomovaných jazykových pravidlech) "nechtěně", výuka formální logiky vyžaduje nemalé myšlenkové úsilí. To, že jednotlivý neuron lze zkoumat jako miniaturní logický prvek, na věci nic nemění. Zde je třeba dodat, že počet těchto prvků ve všech mozcích je přibližně stejný, a přesto jsou mezi nimi značné rozdíly, které způsobují, že někdo je výtečným účetním, ale slabým matematikem, druhý vynikajícím matematikem, který však má potíže s aritmetikou, třetí skladatelem, stěží schopným pochopit principy elementární matematiky a konečně čtvrtý je zcela bez talentu tvůrčího i reprodukčního. Víme jen málo o tom, co všechno mají mozky při své činnosti společného a o materiálních příčinách jejich rozdílnosti nevíme nic. Což ovšem náš problém rozmnožuje o další potíže. V každém případě kybernetik vítá vývoj přístrojů, které zvládnou alespoň v principu základy určitých diferenciálních výpočtů a fungují tedy "přibližně", ačkoliv neexistuje obecná formální teorie těchto výpočtů. Mám na mysli perceptrony. Jsou to systémy opatřené "zrakovým receptorem", který je jakousi hrubou obdobou oční sítnice, a pseudoneuronovými prvky, spojenými náhodným způsobem, které dokáží rozeznávat obrazy (jednoduchých planimetrických konfigurací, například: čísel nebo písmen) díky procesům učení probíhajícím za řízení poměrně jednoduchého algoritmu. Dosud stavěné perceptrony jsou zatím ještě stále primitivní a neumějí, dejme tomu, rozeznávat lidské tváře, nemohou také samozřejmě "číst texty", tvoří však důležitý krok ke stavbě strojů, které budou takové texty číst. Velice to zjednoduší všechny vstupní procedury, nezbytné k zavádění informací do počítače, dnes je totiž třeba každý takový úkol "překládat" do jazyka stroje a tato neautomatizovaná činnost pohlcuje obsluhu spoustu času. Konstruování stále složitějších a stále schopnějších perceptronu tedy vypadá velice slibně. Neznamená to, že tvoří nějaké "výstižnější" modely mozku než počítače (tím spíš, že činnost perceptronu lze také modelovat na počítači). Nelze předpokládat, že perceptron je podobnější mozku než počítač. Každé z těchto zařízení modeluje ve svém dílčím okruhu jisté elementární aspekty funkce mozku - a to je vše. Možná, že budoucí perceptrony nás přivedou blíže k pochopení "intuice". Je třeba dodat, že v odborné literatuře existuje určitý terminologický zmatek a pojmová nejasnost, někteří vědci totiž nazývají "heuristické chování" - "nealgoritmickým". Takové určení však záleží na tom, jestli za algoritmus prohlásíme instrukci jednání plně determinovanou, která se během své realizace nemění nebo i takovou, které díky zpětným vazbám, jež ji nestrukturalizují, se "sama" během své činnosti přemění ve srovnání s výchozí v jinou. V určitých případech tu lze hovořit i o "samoprogramování" a jistý chaos pochází částečně z toho, že i ono může implikovat různé stavy věci. V klasických počítačích je programování výrazně odděleno od pracujících systémů, které jsou mu podřízeny, kdežto v mozku takové výrazné oddělení všude není. V okamžiku, kdy se fungování složitého systému stává "plastickým", tj. podléhá determinaci jen podmíněné, pravděpodobnostní a není přísně jednosměrným realizováním jednou provždy stanovených "předpisů", pojem algoritmu se už nedá použít ve své podobě přejaté přímo z deduktivních disciplin; je totiž možné chování, diktované sice deterministicky, ale jen do určité míry (po určitém počtu kroků bude systém, dejme tomu, "uvědomen" o tom, že teď má začít "volné hledání" dalšího tahu v rozsahu celého souboru alternativ, systém tedy začíná fungovat metodou "zkoušek a omylů", až narazí na "optimální" hodnotu, např. minimum nebo maximum určité funkce, a pak se znovu uplatní na určitou dobu "přísné" instrukce). Je však také možné, že celý algoritmus je pravděpodobnostní v určitém smyslu "uceleně", tzn. žádný z postupných kroků nebyl předepsán "apodikticky", ale určují se pouze jisté meze nebo rámcově vymezené oblasti, v nichž mohou být uplatňovány buď algoritmy jiného druhu ("lokálně determinované") nebo operace typu "srovnání" při "hledání podob" (typu "rozpoznávání obrazů" či "tvarů" nebo jen podob vzorů). Mohou se tedy mísit určité operace typu řízení "apriorně stanoveného" "hledání", "srovnávání" a konečně "indukce". O tom, zda se ještě jedná o "algoritmus" nebo už o heuristiku opírající se o "intuici", bude částečně rozhodovat svévole - podobně jako jsou svévolná tvrzení, podle nichž virus v krystalické formě je "neživý" a v bakteriální buňce "živý".

[2.] Jak by tedy mohl vypadat pokus o odpověď na otázku, zda jsou plody "strojového myšlení" schopné překročit mez intelektuálních možností člověka?

Je asi třeba uvést varianty možných odpovědí s tím, že nevíme, zda jsou to všechny varianty, ani to, která z nich je správná.

a) Strojové myšlení nemůže překročit "lidský intelektuální strop" z určitých zásadních důvodů. Například proto, že žádný systém nemůže být "moudřejší" než člověk; sami jsme toho stropu dosáhli a jen o tom nevíme. Nebo proto, že k myslícím systémům typu "člověk" vede jen jedna cesta, přírodní evoluce a na planetárním zkušebním polygonu ji lze nanejvýš "opakovat", anebo proto, že nebiřkovinné systémy jsou vždy intelektuálně (jako zpracovatelé informace)

"horší" než bílkovinné apod.

To všechno zní velmi nepravděpodobně, i když se to zatím nedá vyloučit. Při těchto slovech vycházím ze směrnic heuristiky, které mi sugerují, že člověk je dost obyčejnou bytostí, kterou zformovalo opakování poměrně malého počtu parametrů před milionem let, že mohou existovat i "rozumnější" než on, že přírodní procesy lze napodobit a různými cestami dojít k určitým stavům, k nimž příroda došla jinak. Budoucnost nám musí vysvětlit mnoho záhad z této oblasti. b) Strojové myšlení může překročit lidský "intelektuální strop" v tom smyslu, v němž je učitel matematiky "moudřejší" než jeho žáci. Poněvadž však člověk může pochopit to, co sám nevymyslel (děti chápou eukleidovskou geometrii, ačkoliv ji nevymyslely), nehrozí člověku ztráta kontroly nad "poznávací strategií strojů", poněvadž bude vždy rozumět tomu, co dělají. I toto stanovisko mi připadá nepřijatelné.

Co vlastně znamená, že "strojové myšlení nemůže překročit intelektuální strop člověka?" Je-li tomu tak jako ve vztahu učitele k žákům, jde o špatný příklad, protože ani učitel geometrii nevymyslel. Jde o vztah tvůrců vědy k ostatním lidem, který je obdobou vztahu "stroj - člověk". Stroj tedy může vytvářet teorie, tj. zjišťovat konstanty tříd jevů ve větším rozsahu než člověk. Zesilovač inteligence v jeho původní Ashbyho formulaci by vědce nenahradil, poněvadž je selektorem informace a vědeckou práci nelze omezovat na selekci. Ashbyho stroj by dokázal zahrnout mezi prvky výběrových situací mnohem větší počet členů alternativ než to dokáže člověk. Takový systém by byl reálný a užitečný, ale jen v situacích, v nichž stojíme na rozcestí a máme si zvolit další cestu, ne však v situacích, v nichž je třeba teprve zjistit, zda nějaká cesta existuje. Uvedený zesilovač nemůže být tedy ani prvním přiblížením stroji automatizujícího práci vědce. Zatím neumíme ani přibližně nakreslit jeho schéma, zhruba však víme, co musí gnostický stroj dělat: k vytvoření teorie složitých systémů musí zohlednit tak velký počet parametrů, jaký algoritmy současné vědy nedovedou. Ve fyzice lze od sebe oddělovat úrovně jevů (fyzika atomová, jaderná, pevných látek, mechanika). V sociologii to není možné, poněvadž jako vůdčí, tj. rozhodující o dynamické dráze systému, se mohou projevovaly střídavě různé úrovně (singulárně-individuální, pluralisticko-masové). Hlavním úskalím je však právě počet proměnných, které je třeba zahrnout. Kdyby "gnostický stroj" dokázal vytvořit "teorii společenské soustavy", musela by tato teorie brát v úvahu velký počet proměnných a tím by se lišila od fyzikálních formalismů, jaké známe. Na výstupu z "gnostického kreatoru" získáme, dejme tomu, teorii zakódovanou do celé soustavy rovnic. Dokáží si lidé s těmito rovnicemi vůbec poradit?

Situaci si uvědomíme ještě lip na příkladě převzatém z biologie. Jestliže informační kapacita buňky vajíčka se rovná množství informace obsažené v encyklopedii, pak takovou encyklopedii, do níž se "předloží" genotyp, bude moci číst jen čtenář se znalostí fyziky, chemie, literatury, teorie embryogeneze, teorie samoprogramujících se systémů atd. Bude znát prostě jazyk a pravidla jeho použití. V případě teorie, kterou "zrodí" stroj, nebude znát předem ani jazyk, ani jeho pravidla, obojí se musí teprve učít. Otázka v konečné podobě tedy zní: může se naučit?

Na tomto místě vstupuje do našich úvah činitel času, poněvadž je snad jasné, že je třeba víc času k přečtení celé informace obsažené v buňce bakterie a jejímu překódování do jazyka aminokyselin nebo nukleotidů, než potřebuje buňka k rozdělení. Během jedné četby pomocí "očí a mozku" textu "zformalizované a překódované bakterie" se buňka mezitím stokrát dělí, protože "čte sama sebe" v postupných děleních nesrovnatelně rychleji. A v případě "teorie společnosti (nebo obecně mimořádně složitého systému) - může být doba čtení taková, že čtenář neporozumí tomu co čte prostě už proto, že není schopen myšlenkově operovat se členy rovnic, které jsou příliš četné, unikají jeho pozornosti a překračují možnosti paměti. Je to nepochybně sysifovská práce a problém tedy zní: bude teorie ve formě dané strojem redukovatelná do dostatečně prosté formy, aby ji člověk mohl zvládnout? Obávám se, že to nebude možné. Redukce je samozřejmě možná, ale každá další podoba teorie, vyplývající z následující redukce bude pro člověka ještě příliš rozsáhlá, i když vůči originálu bude ochuzená.

Stroj bude tedy při redukci dělat to, co dělá fyzik, vysvětlující široké veřejnosti teorii gravitačních vln pomocí skoupého arzenálu středoškolské matematiky. Nebo to, co dělá mudrc v bajce, když přináší králi prahnoucímu po vědění postupně knihovnu na hřbetě stáda velbloudů, potom stovky knih v nákladu osla a nakonec tlusté knihy v rukou otroka, protože pro krále jsou tyto postupné "redukce" stále ještě "příliš obšírné".

Z toho plyne, že už nemusíme zkoumat takovou (třetí) možnost:

c) Stroj může překročit intelektuální strop člověka jak v oblasti toho, co člověk ještě dokáže, tak v oblasti toho, co už nemůže zvládnout. Tento závěr totiž vyplynul z odmítnutí druhé možnosti.

Pravděpodobně tam, kam člověk může sám proniknout svým rozumem, nebude potřebovat stroj jinak než jako sluhu, který by mu vykonával časově náročné pomocné operace (počítání, dodávání potřebných informací a tedy sloužil jako "pomocná paměť", "asistent při dílčích operacích"). Tam, kam rozumem nepronikne, mu stroj dodá hotové modely jevů, hotové teorie. Potom otázka - rozporná - zní: "Jak kontrolovat to, co kontrolovat nelze? Zřejmě by bylo třeba vytvořit "antagonistické" stroje, které by se vzájemně (výsledky své činnosti) kontrolovaly? Ale co si počneme, jestliže předloží rozporné výsledky? Poněvadž konec konců záleží na nás, co uděláme s teoriemi, které vytvoří stroje, můžeme je při zvlášť konfliktní situaci hodit do kamen. Jinak je tomu s řídicími stroji, tj. takovými, která jsou dosud nejpravděpodobnějším vtělením Ashbyho zesilovače. Roboty obdařené quasi-lidským charakterem nebude snad nikdo vyrábět, leda za podobným účelem, jaký předvedl Fritz Leiber ve svém románu The Silver Eggheads, kde jsou nádherné nevěstince s elektronickými slečnami, které během "toho" hlasem jako varhany pění Bacha nebo mají ocas jako Chiméry. Vzniknou však a budou se rozrůstat strojová střediska řídicí výrobu, obrát zboží, distribuci i výzkum (koordinaci úsilí vědců, podporovaných zpočátku "symbioticky" pomocnými stroji). Taková lokální koordinační zařízení budou potřebovat nadřazená, řekněme v měřítku státu nebo kontinentu. Jsou možné mezi nimi konflikty? Samozřejmě. Bude docházet ke konfliktům v rovině investičního, výzkumného a energetického rozhodování, protože bude třeba určovat prioritu různých činností a kroků vzhledem k mraveništi vzájemně souvisejících činitelů. Tyto konflikty bude třeba řešit. Samozřejmě rychle odpovíme: budou to dělat lidé. Velmi dobře. Tato rozhodnutí se budou

týkat velice složitých problémů a lidé - kontrolori Koordinátora, se k tomu, aby se vyznali v předloženém matematickém moři, budou muset uchýlit k pomoci jiných strojů, totiž strojů optimalizujících rozhodnutí. A nad tím vším existuje globální aspekt hospodářství, které je třeba rovněž koordinovat. Planetární Koordinátor je také stroj s "poradním sborem" složeným z lidí, kteří ověřují lokální rozhodnutí systémů "kontrolních strojů" jednotlivých kontinentů. Jak to dělají? K optimalizaci rozhodnutí mají své vlastní stroje. Je možné, aby jejich stroje, dublující za účelem kontroly činnost kontinentálních strojů, poskytovaly odlišné výsledky? To je docela možné, protože každý stroj při provádění určeného souboru kroků, z nichž se skládá řešení úkolu (například metodou postupných přiblížení, protože množství proměnných je obrovské), začíná být tendenční, "stranický": ve smyslu termínu "biased" užívaném v anglickém filosofickém žargonu. Je známo, že člověk nemůže nebýt tendenční, proč však má být tendenční stroj? Tendenčnost totiž nemusí být výsledkem emočních zálib, vyplývá z toho, že se přikládá různá závažnost vzájemně konfliktním členům alternativ. Jsou možná navzájem odlišná "ohodnocení" těchto členů několika nezávisle a souběžně pracujícími stroji? Ovšem, protože tyto stroje jsou svou podstatou pravděpodobnostními systémy a nepracují totožně. Řízení tvoří v algoritmičtém pojetí strom nebo soustavu "rozhodovacích stromů" - je třeba vzájemně sladovat rozporné potřeby, rozličné poptávky, nabídky, zájmy; rovněž je neschůdné "předem" stanovit takový "ceník" všech možných konfliktních situací, aby se podle jeho hesel a jim přiřazeným "bodovým ohodnocením" daly získat, nehledě na používání pravděpodobnostních metod, při následném řešení téhož problému řízení přesně tytéž výsledky. Přitom je jasné, že stupeň rozdílnosti výsledků je jakousi funkcí složitosti řešených problémů. Situace snad bude jasnější, když si uvědomíme, že ji lze po částech vyjádřit jazykem teorie her. Stroj je jakýmsi hráčem, který hraje proti určité "koalici", skládající se z ohromného počtu různých výrobních, obchodních a dopravních sdružení, služeb apod. Jeho úkolem je, obrazně řečeno, usilovat o zachování optimální rovnováhy uvnitř koalice, aby žádný z jejích "členů" nebyl jinými poškozen ani odměněn na účet ostatních. Koalice je totiž v tomto pojetí prostě celým hospodářstvím planety, které se musí rozvíjet homeostaticky a současně "spravedlivě a rovnoměrně" a "hra stroje proti koalici" znamená systematicky udržovat v obvodu dynamicky se rozvíjejícího hospodářství takový stav rovnováhy, který buď přináší užitek všem nebo způsobí, pokud se tomu nelze vyhnout, co nejmenší škodu. A nyní, jestliže podobné "partie" budou hrát "proti" naší "koalici" postupně různí strojoví partneři (přičemž každý z nich bude na počátku vycházet z naprosto stejné situace uvnitř koalice), je nanejvýš nepravděpodobné, že všechny tyto jednotlivé hry budou mít, pokud jde o jednotlivé tahy a jejich výsledky, totožný průběh. Je to téměř totéž jako předpoklad, že různí lidé, hrající postupně šachy proti stejnému hráči, budou hrát přesně stejně a to jen proto, že všichni mají téhož soupeře. Co tedy dělat s rozdílným "ohodnocením" strojů, které měly podpořit člověka rozhodujícího spor lokálních Koordinátorů? Regressus ad infinilum není možný: je třeba něco udělat. Ale co? Situace vypadá následovně: buď elektroničtí koordinátoři neumějí vzít v úvahu víc proměnných než člověk a pak je vůbec nemá cenu dělat, nebo to umějí a pak se člověk sám nedokáže "vyznat" ve výsledcích, tj. nedokáže na základě "vlastního názoru na situaci" rozhodnout nezávisle na stroji. Koordinátor si s úkolem poradí, ale člověk "kontrolor" ve skutečnosti nic nekontroluje a jen mu to tak připadá. Není to jasné? Stroj, k jehož pomoci se uchyluje člověk-kontrolor je v určitém smyslu dvojníkem Koordinátora a člověk v této funkci se stává poslíčkem, který přenáší informaci z místa na místo. A když dva stroje poskytnou rozdílné výsledky, nemůže člověk udělat nic jiného, než si hodit minci: "z nejvyššího dozorce" se stává mechanismem náhodné volby! Tedy i u strojů, které jen řídí, máme opět situaci, kdy jsou "chytrější" než člověk. Prima facie by jim to bylo třeba znemožnit, např. vydáním takového zákona: "Zakazuje se stavba a užívání koordinujících strojů, jejichž potenciál zpracování informace znemožní kontrolujícímu člověku meritorní pohled na výsledky jejich činnosti". To je však čistá fikce, protože objektivní hospodářská dynamika regulačních procesů bude vyžadovat další nárůst koordinátorů a pak bude třeba bariéru lidských možností překročit. A je tu znovu rozpor.

Můžete se zeptat, zda jsem problém nezmystifikoval? Vždyť dnes si dokážeme poradit i beze strojů! Ano, ale ve srovnání s příští žijeme ještě v jednoduché společnosti. Mezi takovou civilizací jak je naše, poměrně primitivní, a vysoce složitou, je přibližně stejný rozdíl jako mezi strojem ve klasickém smyslu a živým organismem. Stroje v klasickém smyslu a "jednoduché" civilizace vykazují různé druhy samobudících oscilací, nekontrolovatelné kolísání parametrů, které způsobují tu ekonomickou krizi, onde hlad a jinde zase otravu thalidomidem. Abychom si uvědomili, jak funguje složitý stroj, je třeba vzít v úvahu, že se pohybujeme, chodíme, mluvíme, jedním slovem žijeme díky tomu, že v každém zlomku sekundy na bilionech míst našeho těla současně řady krvinek běhají s drobtý kyslíku, že ve všech bilionech buněk těla probíhají další biliony procesů, které drží na uzdě neustávající brownovské pohyby molekul směřujících k anarchistickému chaosu, a že takových procesů, které musí být trvale udržované v uzoučkém rozmezí parametrů, jsou tisíce - jinak by okamžitě došlo k rozpadu celé dynamiky organismu. Ovládá náš mozek tělesnou regulaci? Nepochybně ano. Ovládá každý z nás své tělo? Jen v úzkém rozmezí parametrů - zbytek je nám dán opatrnou přírodou. Ale nikdo nám nemůže dát, tj. ujmout se místo nás regulace velmi složitého společenského systému. Nebezpečí, o němž hovořil Wiener, je v tom, že v situaci, v níž už musíme žádat "intelektuální posily", nás přivádí rozvoj postupně, takže v okamžiku, kdy začneme ztrácet celkový přehled a tím i kontrolu, nebude možné zastavit civilizaci jako hodinky, ta musí pokračovat.

Ale dokáže pokračovat "sama" jako dosud? Ne docela. To jsou takřka všechny negativní aspekty pokroku, v homeostatickém smyslu. Měňavka je daleko méně citlivá na dočasný nedostatek kyslíku než mozek. Středověké město potřebovalo jen vodu a potraviny, současně se při výpadku elektřiny stává peklem jako Manhattan před lety, kdy se zastavily výtahy v mrakodrapech a pod zemí doprava. Homeostáze má totiž dvě podoby: vzrůstá necitlivost na vnější vlivy, vyvolané "přírodními" poruchami, a současně vzrůstá vnitřní citlivost, vyvolaná poruchami uvnitř vlastního systému (organismu). Čím větší je totiž umělost okolí, tím víc jsme odkázáni na technologii, na její spolehlivost - i nespolehlivost, pokud je nespolehlivá. A ona dokáže být nespolehlivá. Odolnost jedince vůči poruchám můžeme zkoumat dvojím způsobem: jako izolovaného prvku a jako prvku společenské struktury. "Odolnost vůči poruchám",

kteřou prokázal Robinson Crusoe, byla výsledkem jeho "předchozího naprogramování" civilizací, než se stal "izolovaným prvkem" na neobydleném ostrově. Podobně injekce, kterou dostane novorozeně, mu poskytne vůči poruchám na celý život určitou čistě osobní odolnost. Avšak všude tam, kde je třeba opakovat zásahy, musí společenské vazby fungovat bez potíží. Jestliže tedy nemocného zachrání před smrtí přístroj voperovaný pod kůži a vydávající impulzy potřebné pro srdeční činnost, musí pro tento přístroj pravidelně dostávat energetické zdroje (baterie). Na jedné straně tedy civilizace zachrání člověka před smrtí, na druhé straně ho však udělá závislým na své řádné funkci. Na Zemi si lidský organismus sám reguluje poměr vápníku v kostech k vápníku v krvi, ale ve vesmíru, kde je v beztlakovém stavu vyplavován vápník z kostí do krve, už ne příroda, ale my musíme regulačně zasáhnout. V historicky známých společenských systémech se nejednou projevíly prudké poruchy homeostázy, vyvolané jak vnějšími negativními vlivy (epidemie, živelní pohromy), tak vnitřními, jejichž seznamem jsou historické kroniky. Struktury společenských systémů měly vůči takovým vlivům různou odolnost. Některé z nich vyvedly celý systém ze stabilní oblasti do pásma nevratných změn, vyvolaly revoluci a tím změnu struktury v jinou. Vždycky však lidé vstupovali do společenských vztahů s lidmi, ovládali je nebo byli od nich ovládáni, využívání a af se stalo cokoliv, bylo to důsledkem lidské činnosti, která se objektivizovala nadindividuálně a nadskupinově v určitých silách. V proměnných formách působily podobné materiálně-informační vazby, fungovaly i periferní opory systémové stabilizace - včele s rodinou, jednou z nejstarších z nich. V souladu s rozvojem technologií narůstá složitost regulačních procesů, takže je nakonec nezbytné k jejich zvládnutí použít regulátory, disponující větší různorodostí než lidský mozek. V podstatě jde o metasystémový problém, protože takovou nutnost začínají pociťovat státy s různými společenskými systémy, pokud jsou na dostatečně vysokém stupni technického vývoje. Tak tedy "nelidské" regulátory, tj. které nejsou lidmi, dokáží pravděpodobně zvládnout úkoly lépe než lidé a meliorační efekt vědeckotechnického rozvoje bude i v této oblasti výrazný. Rovněž se úplně změnila situace v psychologickém smyslu, poněvadž něco jiného je vědět, že ze vztahů, do nichž musí lidé vstupovat, se rodí statisticko-dynamické zákonitosti, které mohou být často v zájmu jedinců, skupin i celých tříd, a něco jiného vědět, že osud se nám vymyká z rukou a je zřejmě určen "elektronickým pečovatelem". Vzniká tedy zvláštní stav, jehož biologickou obdobou by byla situace člověka, který ví, že všechny životní procesy jeho těla neovládá on ani jeho mozek nebo vnitřní systémové zákonitosti, ale nějaké centrum mimo něj, které všem buňkám, enzymům, nervům, všem molekulám jeho těla předepisuje optimální chování. A třebaže by taková regulace mohla být (dejme tomu) dokonalejší než přirozeně realizovaná "somatická moudrost těla" a v perspektivě by přinášela sílu, zdraví, dlouhověkost, zřejmě bychom ji pociťovali jako něco "proti přirozenosti" ve smyslu naší lidské přirozenosti a snad totéž lze říci s použitím tohoto obrazu při návratu ke vztahu "společnost - její intelektovní koordinátoři". Čím víc poroste složitost vnitřní stavby civilizace, tím víc bude třeba (ve stále četnějších oborech) dovolit takovým regulátorům kontrolu a zásahy pro udržení homeostázy. Subjektivně však bude tento proces vyhlížet jako projev "výbojnosti" těchto strojů, zmocňujících se postupně oblastí vyhrazených dosud čistě lidské působnosti. Opravdu nemáme před sebou "elektronického Boha" nebo podobného vládce, ale pouhé systémy, které byly původně vytvořeny ke sledování vybraných zvlášť závažných nebo složitých procesů a pomalu - během svébytné evoluce - přejímají péči o téměř celou společenskou dynamiku. Tyto systémy se nebudou pokoušet "ovládnout lidstvo" v žádném antropomorfním významu těchto slov, protože nejsou lidmi a neprojevují příznaky egoismu nebo vládyčtivosti, které lze smysluplně připisovat jen lidem. Může se ovšem stát, že lidé budou tyto stroje personifikovat a připisovat jim - v nich neexistující - záměry a pocity, a to právem nové mytologie, tentokrát už intelektuálního věku. Nijak nedémonizují tyto neosobní regulátory, pouze předvádím udivující situaci, v níž podobně jako v Polyfémově jeskyni, se k nám nikdo nedostane - tentokrát však pro naše dobro. Moc konečných rozhodnutí může zůstat navždy v rukou člověka, ale k čemu bude, jestliže pokusy o využití této volnosti prokážou, že odlišná - pokud takové budou - rozhodnutí strojů jsou výhodnější, protože jsou připravena všestranněji. Po několika takových bolestných lekcích by se lidstvo mohlo změnit v hodné dítě, které vždy poslechne dobrou radu - Nikoho. V této verzi je Regulátor mnohem slabší než ve variantě Vládce, protože nikdy nic nepřikazuje, pouze radí - avšak stane se tato jeho slabost naší silou?

V. PROLEGOMENA VŠEMOHOUCNOSTI

PŘED CHAOSEM

Už jsme hovořili o tom, které faktory konstrukční povahy mohou vyvolat vznik "metafyziky homeostatů". Vytvořili jsem přitom velice zjednodušenou klasifikaci zdrojů "metafyzického postoje". Mohl tím vzniknout dojem, že problémy tak obtížné a v historickém měřítku tak trvalé, jako jsou otázky smyslu života, konečnosti individuální existence či možnosti transcendence, chceme vyřešit na několika stránkách odvoláním na určité kybernetické analogie.

Chci se ohradit proti námitce takové "povrchnosti". Neodvolávám nic, avšak předchozí úvahy, stejně jako další opovázlivosti, které teprve přijdou, jsou pouze primitivním prvním přiblížením.

Jestliže jsme korunou tvoření, jestliže nás stvořil nadpřirozený akt, tvoříme-li jako rozumné bytosti svébytný vrchol toho, co může existovat, pak budoucnost určitě upevní naši vládu nad hmotou, ale nezmění náš vztah k uvedeným otázkám, na které umí odpovědět jen metafyzika.

Jestliže se však budeme považovat za velmi ranou etapu vývoje, který pro nás jako pro druh začal před půl milionem let a jako pro civilizaci před několika desítkami století, a přijmeme, že tento vývoj může (třebaže nemusí) trvat ještě miliony let, pak naše současná nevědomost nezahrnuje nevědomost budoucí. Neznamená to, že nalezneme odpověď na všechny otázky tohoto typu, spíš se domnívám, že vyrosteme z těchto otázek, na které nemáme odpověď ne proto, že je před námi skryta, ale proto, že jsou to otázky špatně položené. Dokud se stěží domýšlíme, jak jsme vznikli a co nás

utvářelo tak, že jsme tím, čím jsme, dokud nás činnost přírody v mrtvé i živé hmotě naplňuje obdivem a je pro nás nedostižným vzorem, prostorem řešení, převyšujícím perfektností a složitostí všechno, co umíme sami, dotud bude počet neznámých větší než naše znalosti. Teprve až dokážeme soupeřit s přírodou z tvůrčího hlediska, až seji naučíme následovat tak, abychom odkryli všechno, co ji omezuje jako Konstruktéra, získáme volnost a podřídíme našim cílům manévry tvůrčí strategie. Jediným způsobem na technologii - je jiná technologie. Rozšíříme toto tvrzení. Příroda je ve svých možnostech nevyčerpatelná (kybernetik řekne, že množství informace v ní obsažené se rovná nekonečnu). Nemůžeme tedy zkatalogizovat přírodu, už proto ne, že jsme jako civilizace omezeni v čase. Nekonečnost přírody však můžeme obrátit proti ní samé, operujeme-li ne-konvergentními soubory jako Technologové, tedy podobným způsobem jako matematikové v teorii množin. Můžeme likvidovat rozdíl mezi "umělým" a "přírodním", k čemuž dojde tehdy, až se "umělé" stane neodlišitelné od přírodního a potom je předstihne. Jak to proběhne, o tom budeme hovořit. Ale jak chápat ono předstížení? Znamená to s pomocí přírody realizovat to, co je pro ni nemožné.

Ach, ozve se námitka, tedy všechny tyto fráze mířily pouze k tomu, aby dodaly vážnosti lidským dílům, oněm různým strojům, které příroda nevytváří.

Všechno záleží na tom, co zahrneme do pojmu "stroj". Může přirozeně označovat jen to, co jsme se naučili dělat dosud. Budeme-li však za "stroj" pokládat to, co projevuje pravidelnost, situace se změní. V tak širokém pojetí už není důležité, zda byl "stroj" vyroben z existující látky, z onoho sta prvků, které objevily fyzika nebo z paprsků či z gravitačních polí. Rovněž není důležité, zda a jak "stroj" využívá i "vytváří" energii. Je samozřejmé, že v přírodním světě nelze vytvářet energii z ničeho. Bylo by však možné zkonstruovat systém, složený z rozumných bytostí a jejich okolí, chovající se tak, že v něm nebudou platit zákony termodynamiky. Lze namítnout, že takový systém je "umělý" a že mu musíme způsobem nepostřehnutelným pro bytosti v něm žijící dodávat energii zvenčí. Nevíme však nic o tom, zda Metagalaxie nemá zdroje energie, vzhledem k ní vnější, stejně, jako by byly zdroje "připojené" k onomu systému. Možná je má; možná vděčí za věčný příliv energie nekonečnosti vesmíru. Kdyby tomu tak bylo, vyplývalo by z toho, že je Metagalaxie "umělá"? Jak vidíme, záleží všechno na měřítku zkoumaných jevů. Stroj je tedy systém vykazující pravidelnost v chování - jakoukoliv: statistickou, pravděpodobnostní nebo deterministickou. V tomto pojetí je strojem atom, jablonoň, hvězdná soustava nebo nadpřirozený svět; všechno, co zkonstruujeme a co se bude chovat uvedeným způsobem, co bude mít vnitřní stavy a určité vnější stavy, přičemž souvislosti mezi soubory těchto stavů budou podléhat jistým zákonitostem.

Otázka na to, kde se nyní nalézá nadpřirozený svět je stejná jako dotaz, kde byl šicí stroj, než vznikl člověk. Nikde - ale bylo jej možné sestrojit. Jistě, šicí stroj lze sestrojit snadnější než onen svět. Pokusíme se však ukázat, že neexistují žádné zákazy, které by znemožňovaly třeba i konstrukci "nadpřirozena".

Připomeňme si s Ashbym, že existují dva druhy strojů. Jednoduchý stroj je systém, chovající se tak, že jeho vnitřní stav a stav okolí jednoznačně určují stav následující. Jsou-li změny nepřetržité, je výstižným popisem takového stroje soustava obyčejných diferenciálních rovnic s časem jako nezávisle proměnnou. Takové popisy v symbolickém jazyku matematiky všeobecně používá fyzika, např. astronomie. Vzhledem k takovým systémům ("strojům") jako je kyvadlo, těleso padající v gravitačním poli nebo kroužící planeta, nám soustava těchto rovnic poskytuje přiblížení ke skutečné dráze jevu tak přesné, že je dostačující/VIII/.

U složitějšího stroje, jako je živý organismus nebo mozek či společnost, se podobný přístup ("symbolické modelování") prakticky nedá použít. Všechno samozřejmě závisí na tom, co vše chceme o systému vědět. Potřebné znalosti určuje žádoucí cíl a okolnosti. Je-li systémem oběšený člověk a chceme určit, tj. předvídat jeho budoucí stavy jako kyvadla, stačí uvažovat dvě proměnné (úhlovou výchylku a úhlovou rychlost). Je-li to živý člověk a chceme předvídat jeho chování, počet důležitých proměnných, které musíme vzít v úvahu, je obrovské a předpověď bude i tak pouze označením budoucího stavu s tím větší pravděpodobností, čím víc proměnných vezmeme v úvahu, nikdy však nebude rovna jedné (prakticky ji dosáhne, v praxi nám pravděpodobnost 0,9999999 úplně postačí). Matematika vytvořila řadu metod přibližných řešení pro případy, kdy počet proměnných znemožní použít obvyklé analytické metody. Např. metodu Monte Carlo. Tím se však nebudeme zabývat, poněvadž tu nepěstujeme matematiku, a kromě toho jí používané nástroje nahradí časem jiné.

Problémy, vznikající tam, kde se setkáváme se "složitými stroji", dnes zkoumá řada nových disciplín, jako teorie informace, operační analýza, teorie plánování experimentů, teorie rozhodování, teorie her, teorie lineárního programování, teorie řízení, dynamika skupinových procesů. Zdá se, že všechny a ještě několik neuvedených v sobě sjednotí obecná teorie systémů. Zdá se také, že rozvoj této obecné teorie půjde dvěma směry. Na jedné straně za ni můžeme pokládat teorii fyzikálních soustav, která se nezabývá reálnou existencí zkoumaných vztahů a dbá pouze na to, aby tyto soustavy neobsahovaly vnitřní rozpor. Toto rozštěpení zatím není výrazné. Pokusíme se však předvídat stav, v němž se tyto dvě větve naopak spojí, což bude znamenat možnost zkonstruování systémů s libovolnými vlastnostmi, jaké se vyskytnou nebo i nevyskytnou ve skutečnosti. Zde je však třeba učinit jistou výhradu. Příroda je i při nekonečnu svých vztahů omezena existencí určitých zákazů (nelze získat energii "z ničeho", ani překročit rychlost světla, ani současně změnit moment a rychlost elektronu atd.). Dokud je náš svět do značné míry totožný s přírodním světem, námi pouze trochu "předělaným" (díky technologické činnosti), a dokud my sami jsme výlučným nebo téměř výlučným důsledkem přirozených procesů (bioevoluce), dotud jsou omezení přírody našimi omezeními. V tom smyslu by bylo opravdu možné zopakovat někdy Napoleona, avšak ne tak, aby byl věrnou kopií originálu a navíc dokázal létat pouhým roztažením rukou. V našem normálním světě je to nemožné. Aby tento Napoleon mohl létat, je třeba pro něj vytvořit takové prostředí, v němž by "létání chtěním" bylo možné. Jinak řečeno, je třeba k tomuto účelu vytvořit umělý svět, izolovaný od přírodního. Čím vyšší bude přítom stupeň realizované izolace námi vytvořeného světa od přírodního, tím odlišnější zákony od přírodních mohou v tomto umělém světě platit. Oponent, s nímž jsme se setkali už výše, řekne, že je to podvod, protože uskutečnění takových přání, jako je létání s roztaženými rukama, bychom museli

obratně "zabudovat" do tohoto našeho syntetického světa, izolovaného od přírody. Možná. Poněvadž ji však pokládáme za konstruktéra a nic víc, zabudovala podle našeho názoru našemu oponentovi páteř, svaly, nervy, srdce, mozek a řadu jiných orgánů, z toho plyne, že on, ač docela normální člověk či spíš právě proto, je "podvodem". Zvyk považovat plody lidského úsilí za horší díla než přírodní, pochopitelný v dnešní etapě vývoje, musíme zamítnout, pokud chceme hovořit o tom, co může být ve velmi vzdálené budoucnosti. Budeme soupeřit s přírodou ve všech směrech: spolehlivosti a trvanlivosti našich výtvorů, jejich univerzálnosti, regulačního potenciálu, rozsahu homeostáze a mnoha jiných. Této záležitosti věnujeme zvýšenou pozornost.

Nyní se však zabývejme další částí úvodu do "pantokreatiky", tj. pro jednoduchost úmluvně tak nazvanou a o obecnou teorii fyzikálních a matematických systémů se opírající schopnost dosahovat nejrůznější, i přírodou nerealizované cíle.

CHAOS A ŘÁD

Jako kandidáti na stvořitele se musíme zpočátku zabývat chaosem. Co je chaos? Jestliže pro danou událost X v A mohou v B nastat všechny možné události a jestliže takové nezávislosti vládnou všeobecně, máme před sebou chaos. Jestliže však událost X v A vymezuje určitým způsobem to, co může nastat v B , vzniká mezi A a B vztah. Jestliže X v A vymezuje B jednoznačně (otočíme vypínačem, rozsvítí se lampa), je vztah A a B deterministický. Jestliže X v A vymezuje B tak, že po X v A mohou v B nastat události Y nebo Z , přičemž Y nastává čtyřicetkrát ze sta a Z šedesátkrát, pak vztah A a B je pravděpodobnostní.

Prozkoumejme nyní, zda je možný jiný "typ" chaosu, totiž takový, aby existující vztahy byly co nejproměnlivější (tedy ne deterministický ani pravděpodobnostní, protože už víme, že tehdy existuje určitý řád). Řekněme, že po X v A nastává jednou Y v B a jednou U v B , potom zase J v V atd. Za těchto okolností neexistence jakékoliv pravidelnosti obecně neumožňuje odhalit existenci vztahů, a proto jsou proměnné vztahy totéž, co neexistence vztahů, je tedy možný jen jeden chaos. Pokračujme ve zkoumání, jak chaos napodobit. Máme-li stroj s velkým množstvím kláves a žárovek, přičemž po stisknutí klávesy se rozsvítí některá žárovka, pak i v případě přísně deterministického systému může pozorovatel sledující jeho chování dospět k závěru, že má před sebou chaos. Jestliže totiž stisknutí první klávesy způsobí rozsvícení žárovky T , druhé stisknutí téže klávesy rozsvítí žárovku W , třetí D , čtvrté Q a tato série je hodně dlouhá, takže teprve milionté stisknutí klávesy č. 1 opět rozsvítí žárovku T a celá série se opakuje, pozorovatel, který se nedočká dokončení první série prohlásí, že stroj se chová chaoticky. Chaos lze tedy modelovat predeterminovaným systémem, jestliže délka série, v níž tatáž příčina vyvolává zdánlivě náhodné důsledky, je větší než doba pozorování. Ještě štěstí, že příroda není tak vybudovaná.

Tento případ jsme neuviedli proto, že chceme imitovat chaos, ale abychom ukázali, že experimentátor, tedy věda, nedokáže zjistit každý druh řádu, tj. existenci vztahů.

Jestliže událost X v A omezuje možné případy v B , říkáme, že mezi A a B vzniká vztah. Poněvadž událost X v A do jisté míry determinuje to, co se stane v B , je možné tento vztah použít k předávání informací. Současně to znamená existenci organizace: A a B tvoří určitý "systém".

V přírodě existuje nekonečné množství vztahů. Avšak ne všechny vztahy ve stejné míře určují chování systému nebo jeho části. V opačném případě bychom měli takové množství důležitých proměnných, že věda by nebyla možná.

Rozdílný charakter vztahů znamená větší nebo menší izolace systému od zbytku vesmíru. V praxi zanedbáváme mnoho možných vztahů, tj. nedůležitých proměnných.

Vztah A a B , vymezující možné stavy B , se projevuje jako určité omezení. Omezení čeho? "Všech možných možností?" Ne -jejich počet není nekonečný. Je to omezení v rozsahu souboru možných stavů pro B . Ale odkud víme, které stavy jsou možné? Na základě dosavadních znalostí. Co jsou vlastně znalosti? Znalosti znamenají očekávání určité události po proběhnutí určitých jiných událostí.

Kdo nic nezná, může očekávat cokoliv. Kdo něco zná, domnívá se, že nemůže nastat vše, ale jen některé události, jiné zas pokládá za nemožné. Znalosti jsou tedy omezením různorodosti a jsou tím větší, čím menší je nejistota očekávajícího.

Řekněme, že bankovní úředník Smith bydlí u své puritánské tety, která má podnájemnici, v patrovém domku s průčelím ze skla, takže vědecký pozorovatel na druhé straně ulice může pozorovat vše, co se děje uvnitř. Necht' je nitro domku "vesmírem", který máme zkoumat. Množství "systémů", které je možné v tomto vesmíru rozlišit, je prakticky nekonečné. Můžeme jej např. zkoumat atomově. Tehdy máme soubory molekul, z nichž jsou složeny židle, stoly a i těla tří osob.

Lidé se pohybují, chceme předvídat jejich budoucí stavy. Poněvadž každé tělo se skládá asi z 10^{25} molekul, bylo by třeba určit třikrát 10^{25} trajektorií těchto molekul, tj. jejich časoprostorových drah. Není to nejlepší přístup, protože než určíme počáteční stavy molekul Smitha, slečny a tety, uplyne asi 15 bilionů let, tyto osoby se rozpadnou v prach a my jsme nestačili analyticky popsat první snídani. Množství zkoumaných proměnných záleží na tom, co vlastně chceme zkoumat. Když teta jde po schodech do sklepa pro brambory, Smith líbá podnájemnici. Teoreticky by se sice dalo analýzou chování molekul dojít k tomu, kdo koho políbil, ale v praxi, jak jsme ukázali, dřív zhasne slunce. Byli bychom zbytečně horliví, protože stačí chápat náš vesmír jako systém složený ze tří těles. Vyskytují se v něm místní spojení dvou těles, když třetí schází do sklepa. Nejdříve se objeví v našem vesmíru Ptolemaios. Vidí, že se dvě tělesa spojují při oddálení třetího. Vytváří tedy teorii, čistě popisnou: rýsuje příslušné cykly a epicykly, takže je už předem známo, jakou pozici zaujmou dvě horní tělesa, když se třetí nalézá nejniž. Poněvadž to vyšlo tak, že uprostřed kruhů, které narýsoval, je kuchyňská výlevka, připisuje jí vlastnosti důležitého středu vesmíru. Vše se točí kolem výlevky.

Astronomie se pomalu vyvíjí dále. Přichází Koperník, zavrhnou výlevkostřednou teorii a po něm Kepler objasní značně jednodušeji než Ptolemaios dráhy tří těles. Pak se objeví Newton. Dokáže, že chování těles závisí na jejich vzájemné

atrakci, tj. přitažlivé síle. Smith přitahuje podnájemnici a ona jej. Když je teta blízko, oba se točí kolem ní, protože tetina přitažlivá síla je příslušně větší. Teď už umíme všechno dokonale předvídat. Náhle se však objeví Einstein našeho vesmíru, který podrobí Newtonovu teorii kritice. Míni, že postulování jakýchkoliv sil je úplně zbytečné. Vytváří teorii relativity, z níž chování systému určuje geometrie čtyřrozměrného prostoru. "Erotická přitažlivost" mizí stejně jako mizí přitažlivost ve skutečné teorii relativity. Nahrazuje ji zakřivení prostoru kolem gravitačních hmot (v našem případě erotických hmot). Nyní setkání drah Smitha a slečny určují jisté křivky, tzv. erotodeziji. Přítomnost taky způsobuje takové zakřivení erotodezijních čar, že k setkání slečny se Smithem neodchází. Nová teorie je jednodušší, poněvadž nepožaduje existenci žádných "sil", všechno převádí na geometrii prostoru a obzvlášť krásný je její výsledný vzorec (že energie líbání se rovná součinu erotických hmot krát kvadrát rychlosti zvuku, poněvadž sotva za tetou zabouchnou dveře a tento zvuk dojde ke Smithovi a slečně, padají si do náručí).

Potom však přicházejí další fyzikové, mezi nimi Heisenberg. Uznávají, že Einstein sice správně předpovídal dynamické stavy systému (stav líbání, nelíbání atd.), ale důkladnější pozorování pomocí velkých optických přístrojů, dovolujících pozorovat jednotlivé stavy rukou, nohou a hlav ukazují, že je možné odlišit takové proměnné, které teorie erotické relativity opominula. Nepochybuji o existenci erotické přitažlivosti, ale pozorují drobné prvky z nichž jsou složena kosmická tělesa (tedy ruce, nohy, hlavy) a postřehnou indeterminismus jejich chování. Např. Smithovi ruce nezaujímají při líbání vždy tutéž pozici. Tak se začíná vytvářet nová disciplína, nazývaná mikromechanikou Smitha, tety a slečny. Je to teorie statistická a pravděpodobnostní. Determinované se chovají velké části systému (sotva se za tetou zavřou dveře, už Smith a slečna atd.), ale to je výsledek souhrnu indeterministických pravidelností. Zde však nastávají opravdové potíže, poněvadž není možno přejít od Heisenbergovy mikromechaniky k Einsteinově makromechanice. Tělesa se chovají determinované jako celky, ale námluvy probíhají různě. Erotická přitažlivost neobjasňuje všechno. Proč Smith bere někdy slečnu pod bradou a někdy ne? Množí se stále nové statistiky. Náhle bomba: nohy a ruce vůbec netvoří konečné prvky, lze je rozdělit na ramena, předloktí, stehna, lýtky, prsty, dlaně atd. Počet "elementárních částic" dříve roste. Už neexistuje žádná jednotná teorie jejich chování a mezi obecnou teorií erotické relativity a kvantovou mikromechanikou (bylo objeveno kvantum mazlení) zeje nepřekonatelná propast.

Jistě, smíření teorie gravitace s kvantovou teorií (tentokrát skutečného vesmíru a ne toho z našeho žertu) je dosud nevyřešeným problémem. Obecně řečeno, každý systém lze nadefinovat tak, aby se skládal z libovolného počtu částí, načež se postupně odkrývají vztahy mezi nimi. Chceme-li předpovídat jen určité obecné stavy, postačí teorie s malým počtem proměnných. Zkoumáme-li systémy stále podřazenější vzhledem k oněm, záležitost se komplikuje. Hvězdy od hvězd izoluje příroda, ale izolovat jednotlivé atomové částice musíme sami, je to jedna z tisíce obtíží. Je třeba vybírat takové popisy, které sladí minimum použitých proměnných s co nejpřesnější předpovědí. Náš příklad byl žertem, poněvadž chování těchto tří osob nelze modelovat deterministicky. Nemají k tomu dostatečně zákonité chování. Takový přístup je možný a nabízí se nám, když systém vykazuje velké pravidelnosti a značný stupeň izolace. Takové podmínky

se vyskytují na nebi, ale ne v bytech. Jestliže však počet proměnných roste, projevují se i v astronomii potíže s používáním diferenciálních rovnic. Obtížné je už určení drah tří těles v gravitačním poli a pro šest těles už tyto rovnice nelze vyřešit.

Věda existuje díky tomu, že vytváří zjednodušené modely jevů, že zanedbává méně důležité proměnné (např. se předpokládá, že hmotnosti menších těles jsou rovny nule) a hledá konstanty. Takovou konstantou je např. rychlost světla. Ve skutečném vesmíru se najdou snáze než v tetině bytě. Jestliže (a velmi správně) nechceme uznat líbání za stejně univerzální jev jako je gravitace, ale toužíme se dozvědět, proč Smith líbá, jsme v háji. I při svých omezeních je matematická mechanika tak univerzální, že dovoluje vypočítat na tisíce a miliony let dopředu postavení kosmických těles. Jak však vypočítat dráhy Smithových mozkových impulsů, abychom předpovídali "orální koincidence" se slečnou, tj. méně učeně řečeno polibky? I kdyby bylo možné, symbolické modelování postupných stavů mozku se ukazuje složitější než samotný jev (tj. cesta impulsů v neuronové síti). Za této situace je neuronový ekvivalent kýchnutí fasciklem, jehož obálku by bylo třeba otvírat jeřábem. V praxi se matematický aparát zaplete do vzniklých komplikací mnohem dříve, než dojde k zaplnění takových fasciklů. Co zůstává? Uznání samotného jevu za jeho nejdokonalejší model, nahrazení analytické činnosti tvůrčí (kreační) činností. Jedním slovem - imitologická praxe.

SCYLLA A CHARYBDA ČILI O UMĚŘENOSTI

Nalézáme se v nejnebezpečnějším místě našich úvah. Rozmnožili jsme otázky a otálíme s odpověďmi, i sliby s tak vyzývavými názvy jako je "pantokreatika", řekli jsme už to i ono o chaosu, došli jsme k prapočátkům "imitologie" a celý tento proud nás neodvratně žene k dalším problémům. Jsou to otázky: matematiky a jejího vztahu k reálnému světu, dále tohoto světa, problémy jazykové i sémantické, různé druhy "existence", jedním slovem se blížíme k propastem filosofických úvah, v nichž všechen náš konstruktérský optimismus může zmizet beze stopy. Nejde o to, že všechny tyto problémy jsou nesmírně složité, že každý z nich by vyžadoval přinejmenším knihu, ne-li celou knihovnu, ani o to, že nemáme všestrannou kompetenci. Jde o to, že kompetence není k ničemu, protože jsou to problémy obtížné. Musím to vysvětlit důkladněji. Knihy popularizující současný stav znalostí - dejme tomu fyzikálních - a to dobře popularizující, předkládají věci tak jako by existovaly dvě od sebe výrazně oddělené oblasti: to, co věda stanovila už jednou provždy a to, co není ještě úplně objasněné. Je to tedy návštěva v nádherné, od základů až ke střeše dokonale uspořádané budově, přičemž v jejích jednotlivých apartmá leží tu a tam na stolech nevyřešené hlavolamy. Opouštíme tento dům s přesvědčením, že tyto hádanky budou dříve nebo později vyřešeny, v čemž nás utvrzuje nádherná celá budova. Ani nás nenapadne, že vyřešení těchto hlavolamů může vést ke zboření poloviny stavby. A podobně je tomu

při četbě příruček pojednávajících o matematice, fyzice nebo teorii informace. Do popředí vystupuje imponující konstrukce. Nejasné problémy jsou před našimi zraky ukryty ještě líp než v populární přednášce. Popularizátor (mám na mysli vědeckého popularizátora) si totiž uvědomuje, jak krásný efekt vyvolává v jasě přednášky Tajemství. Autor příručky (např. univerzitní) zase dbá především na spojitost předkládané konstrukce, na její jednotnost, opomíjí tedy všechny efekty, a protože nepocítuje potřebu překládat rozsáhlé vzorce do bažného jazyka, snáze se vyhne sporným interpretacím. Jistě, odborník pochopí, kolika různými způsoby lze interpretovat fyzikální, materiální význam celé symboliky kvantových rovnic, jaké propasti potírajících se názorů skrývá ten či onen vzorec. Uvědomuje si také, že jiný teoretik by napsal knihu na mnoha místech odlišnou od té, kterou má před sebou.

To všechno je stejně pochopitelné jako nutné, poněvadž nelze ani popularizovat, ani učit tak, že vnikneme do středu aktuálních sporů. Čtenář popularizující knihy se stejně nebude podílet na jejich řešení, kdežto adept teoretické disciplíny musí nejdříve poznat její zbraně a uspořádání bitevního pole, než ovládne základy výcviku a taktiky a dokáže se zúčastňovat strategických vědeckých porad. Naším cílem však není ani popularizace toho, co už bylo vykonáno ani dosažení znalostí na úrovni odborníků, nýbrž pohled do budoucnosti.

Kdybychom hrozně přehnali naše nároky a zatoužili se jediným skokem ocitnout v nejvyšších patrech vědy, tam, kde diskutují nikoli autoři příruček nebo popularizátoři, ale samotní tvůrci toho, co se potom přednáší a rozšiřuje, kdybychom se osmělili zapojit do jejich diskusí, bylo by to něco horšího než směšnost. Byla by to chyba. Nejde o směšnost - ale co bychom vlastně měli učinit? Dejme tomu, že chápeme vše, co říkají informatikové, matematikové, fyzikové, vyjadřující se pro ten či onen názor. Jsou to názory rozporné. Koncepce kvantování prostoru se neshoduje s klasickou kvantovou mechanikou. "Skryté parametry" elementárních částic existují nebo neexistují. Přijetí nekonečné rychlosti šíření procesů v mikrosvětě je v rozporu s konečnou rychlostí světla. "Elektronikové" říkají, že z dvojkových (diskrétních) prvků lze sestavit model mozku. "Fungoidisté" tvrdí, že to není možné. Na obou stranách jsou významní odborníci, spoluvůdci dalších vědeckých převratů. Máme se pokoušet o eklektické smířování jejich domněnek? To je zbytečné: pokrok ve vědě se nerodí z kompromisů. Máme snad uzнат správnost argumentů jedné strany proti druhé? Jak ale nalézt kritéria volby, jestliže Bohr odporuje Einsteinovi a Broower Hilbertovi? Máme snad požádat o nová kritéria filosofy? Nejenže jejich škol je spousta, ale interpretace základů fyziky či matematiky je předmětem sporů v každé z nich.

Přitom toto všechno nejsou akademické problémy, hádky o význam detailů, ale o nejzákladnější předpoklady vědy. Problémy nekonečna, měření, vztahu atomových částic ke struktuře vesmíru, vratnosti nebo nevratnosti jevů, plynutí času, nechci-li už připomínat problémy kosmologie nebo kosmogonie.

Tak se projevuje naše Scylla: propast, k jejímž okrajům jsme lehkomyšlně připluli s pohledem upřeným do tisícileté budoucnosti. Jsou elementární částice rozlišitelné nebo ne? Lze postulovat reálnou existenci "antisvěta"? Existuje strop složitosti systému? Existuje hranice postupu dovnitř, k nekonečně malým rozměrům i vzhůru, k neomezeným velikostem nebo se snad neznámým způsobem uzavírají do kruhu? Lze dát částicím libovolně velkou energii? Proč nás tyto věci zajímají? Čím nám jsou? Přece vším, jestliže tzv. "pantokreatika" nemá zůstat prázdným slovem, jalovou pohrůžkou hlupáka nebo dítěte. Kdybychom nějakým zázrakem v sobě soustředili vědění nejzdatnějších specialistů Země, nepomohlo by nám to: nejde přece o to, že dnes nelze být univerzálním mudrcem, ale o to, že takový mudrc, kdyby vůbec mohl existovat, musel by se rozhodnout pro příslušnost k některému z táborů. Vlnová a korpuskulární povaha hmoty se projevuje v závislosti na tom, co zkoumáme. Co kdyby tomu bylo stejně s délkou? Je délka něco takového jako barva - něco, co vzniká, a ne vlastnost jevů daná na všech úrovních skutečnosti? Nejlepší odborník, kterému položíme uvedené otázky, namítne, že nezná jinou odpověď než osobní názor, opírající se o gigantickou teoretickou konstrukci, která je však nepřijatelná jiným, stejně znamenitým specialistům.

Těmito slovy nechci vyvolat dojem, že současná fyzika nebo kybernetika jsou mořem rozporů a otazníků. Tak tomu není. Výsledky jsou obrovské, ale jejich sláva nezakrývá jejich stíny. V dějinách vědy vždy bývaly doby, kdy se zdálo, že vypínající se stavba je už téměř dokončena a budoucí pokolení se budou zabývat jen vylepšováním jejích detailů. Takový optimismus vládl např. na sklonku 19. století, v dobách "nedělitelnosti" atomu. Jsou však i takové doby jako dnešní, kdy vlastně neexistují nedotknutelné vědecké teze, tj. takové, jejichž porušení všichni odborníci jednohlasně uznávají za nemožné. Doba, kdy žertovná poznámka významného fyzika, že nová teorie je málo šílená, aby mohla být pravdivá, je míněna v podstatě vážně. Na oltář očekávané nové teorii jsou vědci ochotni položit nejzákladnější, posvěcené pravdy - že mikročástice existuje v určitém místě časoprostoru, že hmota vzniká z ničeho (tuto hypotézu navrhl Hoyle) a konečně, že v jevech uvnitř atomu vůbec neexistuje něco takového jako délka!¹⁷

Avšak nemenším nebezpečím je Charybda lehkomyšlné "povrchnosti", žonglující všemožnostmi, vír kosmického žvanění z rodu science fiction, místo, kde lze říct cokoliv, protože se za nic neodpovídá. Kde se všechno posuzuje lehkověcně, nedbale, kde mezery a střepy v logických úvahách se zaclánějí pseudokybernetickou rétorikou, kde kvetou banality o "strojích píšících jako Shakespeare" a nesmysly o kosmických civilizacích, s nimiž se není dorozumět těžší, než se sousedem za plotem.

Opravdu, není snadné proplout mezi těmito dvěma stahujícími víry. Pochybuji dokonce, zda je to vůbec možné. I kdyby však plavba měla skončit tragicky, navigara necesse est, poněvadž pokud se nevypluje, určitě se nikam nedorazí. Potřebujeme tedy uměřenost. Jakou? Konstruktérskou. My totiž chceme poznat svět jen do té míry, jaká je nezbytná k jeho vylepšení. A jestliže se nám to nepodaří, bude asi lépe utonout ve Scylle než v Charybdě.

KONSTRUKTÉROVO MLČENÍ

Řekl jsem, že kompasem při naší plavbě mezi propastmi vědění a hlouposti bude konstruktérská uměřenost. Znamená víru v možnost účinného jednání i v nutnost určité rezignace. Znamená především rezignovat z kladení "konečných"

otázek. Není to mlčení předstírané hluchým, ale mlčení činné. O tom, že lze jednat, víme daleko lépe a určitěji než o tom, jak to probíhá. Konstruktor není pouhým pragmatikem, stavitelem, který staví svůj dům z cihel bez starostí o to, kde se vzaly a čím jsou, pokud se jen dům postaví. Konstruktor ví o svých cihlách všechno kromě toho, jak vypadají, když se na ně nikdo nedívá. Ví, že vlastnosti jsou znaky situací, nikoli věcí. Existuje chemická látka, která je pro některé lidi bez chuti a pro jiné je hořká. Hořká je pro ty, kteří zdědili po předcích určitý gen. Všichni lidé jej nemají. Otázka, zda ta látka je "opravdu" hořká, nemá podle konstruktéra žádný smysl. Jestliže nějaký člověk pocítuje hořkost této látky, je pro něj hořká. Lze zkoumat, čím se od sebe liší tyto dva typy lidí. To je vše. Někteří lidé se domnívají, že kromě vlastností, které jsou funkcí situací (jako hořkost nebo délka) a jsou proto proměnné, existují vlastnosti konstantní a věda se zabývá hledáním právě takových konstant, jako je rychlost světla. To je také konstruktérův názor. Je si naprosto jist, že svět bude existovat i po něm, jinak by nepracoval pro budoucnost, kterou nespátí. Říkají mu, že svět bude existovat i po smrti poslední živé bytosti, ale bude to víc svět fyziky než smyslových pozorování. V tomto světě budou dál existovat atomy a elektrony, ale nebudou v něm zvuky, vůně ani barvy. Konstruktor se však táže, jaké vlastně fyziky to bude svět: devatenáctého století s jeho kuličkami - atomy, dnešní s vlnově - korpuskulárním atomem nebo budoucí, které snad sjednotí vlastnosti atomů s vlastnostmi galaxií? Tuto otázku neklade proto, že nevěří v realnost světa. Tu přijímá jako vstupní předpoklad. Vidí však, že vlastnosti těles, které objevuje fyzika, jsou také funkcemi situace, totiž současného stavu fyziky. Lze hovořit o tom, že oceán existuje, když u něj nikdo není, ale nelze se ptát, jak tehdy vypadá. Jestliže nějak vypadá, znamená to, že se na něj někdo dívá. Jestliže konstruktor miluje ženu, která někdy oplácí jeho city a někdy ne, může si o ní vytvářet rozporné názory, ale to nijak nenaruší objektivní existenci této ženy. Může zkoumat její chování, zaznamenávat její slova, zapisovat elektrické potenciály jejího mozku, může ji zkoumat jako živý organismus, jako soubor molekul nebo atomů, a konečně jako lokální zakřivení časoprostoru, avšak z toho nevyplývá, že je tolik žen, kolik je způsobů možného zkoumání. Není si jist, zda bude někdy možné zredukovat tyto rozličné metody výzkumu na jednu tak, aby se z atomových srážek dala vyčistit láska. Jedná však tak, jako by to bylo možné. A stejně pěstuje určitou filosofii, i když se brání zatažení do jejich sporů. Domnívá se, že existuje jedna skutečnost, kterou lze interpretovat nekonečným množstvím způsobů. Některé z těchto interpretací umožňují dosáhnout zvolených cílů. Činí je svými nástroji. Je snad proto pragmatikem a skutečné pro něj znamená totéž co užitečné?

V odpovědi konstruktor navrhuje, aby se tážící spolu s ním podíval na lidské jednání. Cokoliv lidé dělají, má nějaký cíl. Jistě: existují hierarchie a propletené struktury takových cílů. Někteří lidé jednají tak, jako by jejich činy neměly zdánlivě žádný cíl. Avšak ze samotné struktury této věty (jednají... jako by) vyplývá, že i oni mají určitý cíl: předstírání bezcílné činnosti. Někteří pracují s přesvědčením, že svého cíle dosáhnou teprve po smrti. Mnoho míří objektivně k jiným cílům, než jsou ty, které si vyhlédli. Bezcílná činnost prostě neexistuje.

Podle konstruktéra je věda předvídaním. Stejněho názoru je mnoho filosofů, nejvíc o tom mluví neopozitivisté. Navíc se domnívají, že filosofie vědy je v podstatě teorií vědy, a že vědí, jak věda tvoří a potvrzuje nebo zavrhuje stále nové teorie. Teorie je zobecnění pozorovaných faktů. Na jejich základě předpovídá budoucí stav. Jestliže se předpovědi potvrdí a navíc ještě předpoví existenci dosud neznámých jevů, je teorie uznána za správnou. V podstatě tomu tak je, ve skutečnosti je to složitější. Uvedení filosofové se chovají jako starší paní, která řídí v novinách koutek pro zamilované. Nejde o to, že její rady jsou nesmyslné: kdepak, mohou být velice rozumné, ale nedají se použít. Paní má životní zkušenost a radí se znalostí "erotické statistiky", aby dívka odmítla lehkomyšlného chlapce. Filosof zná dějiny vědy a radí fyzikům, aby zavrhl svou teorii, poněvadž je tato teorie "zrazuje", nepředvídá řadu jevů. Takové rozumné rady není těžké dávat. Dívka věří, že se jí podaří změnit chlapce k lepšímu a fyzikové si myslí totéž o své teorii. Dívka ostatně může mít několik chlapců, kteří se jí líbí. Stejně je to s fyzikou. Musejí upustit od takových a takových názorů na účet jiných. Jestliže upustí od polohy částice, získají jednu možnost předvídat, ale ztratí druhou. Jestliže začnou kvantovat prostor a zavedou pojem nekonečné rychlosti šíření změn, dokáží předvídat existenci takových subatomových částic, jaké snad opravdu existují, avšak současně toto rozhodnutí, uskutečněné v samotných základech stavby, již je fyzika, vyvolá strašlivý otřes ve všech jejích patrech. V žádné vědě neexistuje teorie, která by brala v úvahu a předvídala "všechno". Ve většině případů se však lze s takovým stavem smířit, protože to, co se zanedbává, je pro předpovědi této vědy zatím méně důležité. Naproti tomu ve fyzice vládne dramatická situace: neví se, co vlastně je méně důležité a může jít přes palubu. Je snadné se rozhodovat, když se nalézáme v koši rychle klesajícího balonu a můžeme vyhodit buď pytel s pískem nebo společníka. Představte si ale situaci, v níž se neví, co je balastem a co nesmírnou hodnotou! Stejným rovnicím kvantové mechaniky lze připsat buď význam "balastu" čili prázdnoty, tj. jistého formálního triku nebo objektivní, fyzikální význam.

Takové záležitosti, nahlížené ex post, když už se staly součástí života lidské dvojice nebo dějin vědy, pomáhají starší paní i filosofovi ujistit se v tom, že měli pravdu. Samozřejmě je lepší krásný zamilovaný hoch než lehkomyšlný lajdák i teorie, která bez matematických triků předvídá vše, než teorie látané okamžitými opravami, ale kde vzít takového prince a takovou teorii?

Starší paní i filosof jsou příznivě nakloněnými pozorovateli. Konstruktor se stejně jako fyzikové činně angažoval. Proto chápe, že užitečnost lze pojímat různě: jako morfinista nebo jako Newton. Nenechává se proto zatahovat do sporů, které pokládá za jalové. Je-li mozek vybudován z atomů, znamená to, že atomy mají "psychickou potenci"? Jestliže vlna vyhodí na břeh tři klacky, lze z nich složit trojúhelník neboje uchopit a bít někoho po hlavě. Je potence bití a geometrie "vlastností" oněch klacků? Konstruktor navrhuje řešit všechno pokusem a když pokus není a nikdy nebude možný, záležitost pro něj přestane existovat. Otázky typu, jak existuje matematika" nebo "proč je svět" nechává bez odpovědi, ne proto, že má zalíbení v ignorování, ale ze znalosti důsledků, které přináší řešení takových otázek. Zajímá jej pouze, co si může počít s matematikou a se světem. Nic víc.

Představme si pomateného krejčího, který šije všechny možné šaty. Neví nic o lidech, ptácích či rostlinách. Nezajímá ho svět; nezkoumá jej. Šije šaty. Neví, pro koho. Nepřemýšlí o tom. Některé jsou kulaté, bez otvorů; jiným všívá roury, kterým říká "rukávy" nebo "nohavice". Jejich počet je libovolný. Šaty se skládají z různého počtu částí. Krejčí dbá jen o jedno: chce být důsledný. Jeho šaty jsou symetrické i asymetrické, velké i malé, roztažitelné i jednou provždy nepohyblivé. Když přistupuje k přípravě nového oděvu, přijímá určité předpoklady. Nejsou vždy stejné. Ale postupuje přesně podle jednou přijatých předpokladů a usiluje o to, aby z nich nevyplynul rozpor. Jestliže přišije nohavice, už je neodstříhne; nepáře to, co přišije; vždy to musí být šaty a ne chumáčce naslepo sešitých hadrů. Hotové šaty odnáší do ohromného skladu. Kdybychom tam mohli vstoupit, přesvědčili bychom se, že některé se hodí na chobotnice, jiné na stromy, motýly nebo lidi. Objevili bychom šaty pro kentaura i jednorožce stejně jako pro bytosti, jaké dosud ještě nikdo nevymyslel. Obrovská většina šatů by neměla žádné použití. Každý uzná, že sysifovská námaha onoho krejčího je čirým bláznovstvím.

Stejně jako on pracuje matematika. Vytváří struktury, ale neví se, čeho. Modely dokonalé (tj. dokonale přesné), ale matematik neví, čeho jsou to modely. Nezajímá ho to. Dělá to, co dělá, poněvadž se ukázalo, že taková činnost je možná. Zajisté, matematik užívá, zvláště při určování úvodních předpokladů, slova, která známe z běžného jazyka. Mluví např. o koulích, přímkách a bodech. Ale nerozumí těmi termíny věci nám známé. Povrch jeho koule nemá tloušťku a bod - rozměry. Prostor jeho konstrukce není našim prostorem, poněvadž může mít libovolný počet rozměrů. Matematik nezná pouze různá nekonečna, ale i záporné pravděpodobnosti. Jestliže se něco stane určitě, pravděpodobnost je rovna jedné. Jestliže se něco vůbec nemůže stát, je rovna nule. Ukazuje se, že se může něco méně než ne-stát.

Matematikové dobře vědí, že nevědí, co dělají. "Matematiku" řekla osoba velmi kompetentní, totiž Bertrand Russell, "lze definovat jako předmět, v němž nikdy nevíme, o čem mluvíme, ani zda to, co říkáme, je pravda." Matematika je v našem chápání pantokreatikou, realizovanou pomocí tužky na papíře. Právě proto o ní mluvíme: zdá se totiž, že ona v budoucnosti uvede do pohybu "omnipotenciální generátory" jiných světů. Jistě - máme k tomu ještě daleko. Pravděpodobně také část matematiky navždy zůstane "čistou" čili "prázdnou", jako jsou prázdné šaty ve skladu bláznivého krejčího.

Jazyk je systémem symbolů, umožňujících dorozumívání, poněvadž tyto symboly jsou přiřazeny jevům světa vnějšího (bouře, pes) nebo vnitřního (smutek, sladkost). Kdyby neexistovaly skutečné bouře nebo smutky, neexistovala by ani tato slova. Obecný jazyk je neostrý, hranice v něm užívaných významů jsou rozmazány, navíc se jako celek vyvíjí v souladu s průběhem společensko-civilizačních změn. Je totiž neautonomní strukturou, protože jazykové výtvořky se vztahují na mimojazykové situace. Za určitých okolností se může vysoce autonomizovat, buď díky poetickému slovo tvořičství nebo tím, že se stane jazykem logika a podlehe nelitostné přestavbě. Vždy se však dají vystopovat jeho genetické vazby se skutečností. Naproti tomu symboly matematického jazyka se nevztahují k ničemu jinému kromě nich samotných. Poněkud podobné matematickému systému jsou šachy. Tvoří uzavřený systém s vlastními počátečními předpoklady a pravidly postupu. Na pravdivost šachů se nelze ptát stejně jak se nelze ptát na pravdivost čisté matematiky. Lze se jen zeptat, zda daný matematický systém nebo daná šachová partie byly rozehrány správně, tj. v souladu s pravidly. Šachy však nemají žádné praktické použití, kdežto matematika je má. Existuje názor, který tuto její užitečnost vysvětluje velmi prostě. Samotná příroda má být totiž ve své podstatě "matematická". Uvažovali tak Jeans a Eddington a myslím, že ani Einsteinovi nebyl tento názor úplně cizí. Vyplývá to z jeho výroku: "God is sophisticated, but he is not malicious." Spletitost přírody, tak chápu tuto větu, lze rozluštit díky jejímu chycení do osidel (matematických) pravidelností. Kdyby však byla zlomyslná, nematematická, dala by se srovnat se zlomyslným lhářem, byla by totiž nelogická, rozporná a přinejmenším rozmazaná v událostech, nevypočitatelná. Jak známo, Einstein se do konce života vzpíral přijetí kvantového indeterminismu a pokoušel se uvést jeho jevy neustálými myšlenkovými experimenty do deterministických zákonů.

Fyzikové od 16. století přetřásají sklady "prázdných šatů", které vytváří matematika. Maticový počet byl "prázdnou strukturou", dokud Heisenberg nenalezl "kousek světa", do kterého se ta prázdná struktura hodila. Fyzika se rojí takovými příklady.

Procedura teoretické fyziky a současně aplikované matematiky je taková: empirické tvrzení se nahradí matematickým (tj. jistým matematickým symbolům se přiřadí fyzikální významy, jako "hmotnost", "energie" atd.), získané matematické výrazy se přetvářejí v souladu s matematickými pravidly (to je čistě deduktivní, formální část postupu) a konečný výsledek se opětným nahrazením materiálních významů znění v empirické tvrzení. Toto nové tvrzení může být předpovědí budoucího stavu jevu nebo může vyjadřovat určité obecné rovnice (že energie se rovná součinu hmotnosti krát kvadrát rychlosti světla apod.), čili fyzikální zákony.

Fyziku tedy překládáme na matematiku, s matematikou si počínáme matematicky, výsledek překládáme zpět do jazyka fyziky a získáme souhlas se skutečností (jestliže jsme přirozeně používali "dobrou" fyziku a matematiku). Je to samozřejmě zjednodušení, poněvadž současná fyzika je už tak "prorostlá" matematikou, že i její výchozí tvrzení jí obsahují velká množství.

Zdá se, že - kvůli univerzálnosti vazeb přírody - mohou být empirické vlastnosti jen "neúplné, nepřesné a neurčité", přinejmenším ve srovnání s čistou matematikou, která je "úplná, přesná a určitá". Není tedy tomu tak, že matematika, použitá k objasnění světa ve fyzice nebo chemii, říká o tom světě málo, že jí tento svět "utíká" ze vzorců, které jej nedokáží vyjádřit s dostatečnou všestranností, je tomu spíš naopak. Matematika říká o světě (tj. snaží se říct) víc, než je dovolené o něm povědět. Dnes to způsobuje vědě mnoho nesnází. Určitě budou překonané. Možná někdy bude ve kvantové mechanice nahrazen maticový počet jiným, umožňujícím dokonalejší předvídání. Ale pak bude uznána za zastaralou jen současná kvantová mechanika. Maticový počet nezastará. Empirické systémy totiž ztrácejí aktuálnost,

matematické ji neztratí nikdy. V jejich prázdnotě je jejich nesmrtelnost.

Co vlastně znamená "nematematičnost" přírody? Svět lze pojímat dvojím způsobem. Buď má každý prvek reality přesný ekvivalent (matematického "dvojníka") ve fyzikální teorii nebo ho nemá (tj. nemůže mít). Jestliže lze pro daný jev vytvořit teorii, která nejen předpoví určitý konečný stav jevu, ale i všechny průběžné stavy, přičemž v každé etapě matematických prací lze najít hmotný ekvivalent matematického symbolu, můžeme hovořit i izomorfismu teorie a skutečnosti. Tehdy je matematický model dvojníkem skutečnosti. Takový postulát byl vlastní klasické fyzice a z něj vyplynulo přesvědčení o "matematicnosti přírody".¹⁸⁾

Existuje však i jiná možnost. Jestliže přesně stělíme do letícího ptáka a on spadne mrtvý, získali jsme konečný výsledek jednání, na němž nám záleželo. Dráha kulky a dráha ptáka však nejsou vůbec izomorfní. Setkávají se pouze v určitém bodu, který nazveme "koncový". Stejně může teorie předvídat koncový stav jevu, přestože mezi ním a ní není vzájemná jednoznačná přiřazenost reálných prvků a matematických symbolů. Náš příklad je primitivní, ale snad lepší než žádný. Fyziků přesvědčených o "dvojníkové" relaci matematiky a světa je dnes málo. Naprosto to neznamená, jak jsem se snažil objasnit na příkladu se střelcem, že se zmenšily šance předvídání. Podtrhuje to jen charakter matematiky jako nástroje. Přestává být věrnou kopií, pohyblivou fotografií jevu. Stává se spíš podobná žebříku, po němž lze vylézt na horu, i když se sám hoře vůbec nepodobá. Zůstaňme chvíli u této hory. Z fotografie lze s použitím příslušného měřítka vyčíst její výšku, sklon úbočí atd. Žebřík nám může povědět mnohé o hoře, k níž je přistaven. Otázka, co v hoře odpovídá příčkám žebříku, nemá smysl. Slouží k vylezení na vrchol. Stejně se nedá ptát na to, zda je žebřík "pravdivý". Může být jen lepší nebo horší jako nástroj k dosažení cíle.

Totéž však lze říci i o fotografii. Zdá se být věrným obrazem hory - když ji však budeme zkoumat stále silnějšími lupami, rozpadnou se nakonec detaily horského úbočí na černé skvrny fotografické emulze. Tato zrnka se skládají z molekul bromidu stříbrného. Odpovídá snad jednotlivým molekulám jednoznačně něco na horském svahu? Ne. Otázka, kam se "poděje" délka uvnitř atomového jádra, je stejná jako kam se "poděje" hora, když se díváme na fotografii pod mikroskopem. Fotografie je pravdivá jako celek a stejně jako celek bude pravdivá teorie (kvantová apod.), která dovoli lépe předvídat vznik baryonů a leptonů nebo prozradí, které částice jsou ještě možné a které ne.

Reakcí na podobné teze může být smutné tvrzení, že příroda je nepoznatelná. To je hrozné nedorozumění. Hovořící skrytě doufal, že mezony a neutrony se nakonec ukáží "přese všechno" podobné velmi, ale velmi malým kapkám nebo ping-pongovým míčkům. Tehdy by se chovaly jako kulečnickové koule, tj. shodně s klasickou mechanikou. Přiznám se, že "ping-pongovost" mezonů by mě udivila víc než to, že nejsou podobné ničemu, co známe z každodenní skutečnosti. Jestliže dosud ještě neexistující teorie nukleonů umožní např. regulaci hvězdných přeměn, myslím si, že to bude bohatá náhrada za "tajemnost" těchto mezonů, která znamená prostě to, že si je neumíme představit na vlastní oči.

Tím končíme úvahy o matematičnosti nebo nematematičnosti přírody, abychom se vrátili k záležitostem budoucnosti. Čistá matematika byla dosud skladem "prázdných struktur", v němž fyzik hledal něco, co by "pasovalo" na "přírodu". Všechno ostatní leželo stranou. Situace se však může obrátit. Matematika je poslušnou otrokyní fyziky a zaslouží si její uznání do té míry, do jaké dokáže napodobit svět. Matematika však může začít přikazovat fyzice, ne současně, ale syntetické, ve velmi vzdálené budoucnosti. Dokud existuje jen na papíře a v myslích matematiků, nazýváme ji prázdnou. A až dokážeme zmaterializovat její konstrukce? Produkovat světy "zadané předem" s použitím matematických systémů jako plánů staveb? Budou to snad stroje? Ne, pokud nepovažujeme atom za stroj. Ano, je-li atom podle nás stroj. Matematika bude fantomologickým generátorem, tvůrkyní světů, "skutečnosti odlišné od existující". Jak si to představit? Je to vůbec možné?

Jsmo dosud nedostatečně připraveni k diskusi o této poslední technologické revoluci, jakou si dnes dokážeme představit. Opět jsme se rozběhli příliš daleko dopředu. Musíme couvnout od pantokreatiky k imitologii. Ale nejdřív bude nutné proneset pár slov o systematické těchto neexistujících disciplín.

NOVÝ LINNÉ ČILI O SYSTEMATICE

Úvodem jedno vysvětlení. Chceme nahlédnout do budoucnosti; jsme proto nuceni předpokládat, že současné znalosti jsou zanedbatelné vůči těm z příštích tisíciletí. Takové hledisko může připadat jako bezstarostné podceňování vědy dvacátého století. Není tomu tak. Poněvadž civilizace existuje několik tisíc let a my se chceme domýšlet, s rizikem úplného fiaska, co bude v době přinejmenším stejně vzdálené od současnosti, žádný ze současných výsledků neuznáme za vrcholný. Z výše, do které se musíme dostat, je kybernetická revoluce jen jeden krok od neolitické a neznámý, anonymní vynálezce nuly od Einsteina. Opakuji "musíme", "chceme", abych zdůraznil, že jinak, tj. z jiné perspektivy, se na této myšlenkové výpravě nedá nic dosáhnout. Snad lze prohlásit takový pohled na budoucnost a současnost za bezdůvodnou uzurpaci a toho, kdo zaujme podobné stanovisko, naprosto chápu. Kdybych je však sdílel, musel bych mlčet.

Zůstávají ještě praktické obtíže výkladu. Budu muset postupně hovořit o věcech, které by bylo třeba probrat najednou. Mým záměrem totiž není katalogový výčet "budoucích vynálezů", ale ukázání obecných možností bez technických popisů (to by teprve bylo planým žvaněním). Obecných, ale ne povrchních, protože jistým způsobem determinují podobu budoucnosti. Neřekneme nikdy, že to bude tak a tak, ale pouze, že to může být tak a tak, poněvadž se nejedná o fantastické dílo, ale o soubor nestejně zdůvodněných hypotéz. Spojují se do celku, který se však nedá popsat naráz. S podobnými potížemi zápasí fyziolog, který chce zahrnout do příručky znalosti o činnosti organismu. Postupně probírá dýchání, krevní oběh, látkovou výměnu atd. Jeho situace je o to lepší, že příručky se píšou už dlouho a takové rozdělení předmětu, i když je jakkoliv problematické, posvětila tradice. Já však nepopisuji nic, nebo skoro nic, co existuje a nemohu se ani odvolat na názorné modely (jen s málo výjimkami) ani na příručky pojednávající o

budoucnosti, protože je neznám. Jsem tedy nucen používat vlastní klasifikaci; některé věci a s nimi spojené problémy opakuji dvakrát nebo třikrát a někdy probírám zvlášť to, co by bylo třeba probrat společně s jinými problémy, ale nedokázal jsem to.

Po těchto omluvách předkládám "systematiku předmětu". Od této chvíle nám bude sloužit jako průvodkyně. Názvy, které použiji, mají pracovní charakter - jsou to zkratky, usnadňující přehled zkoumaných oblastí a nic jiného. Právě proto jsem dal slovo "systematika" do uvozovek. Všechno, co dokáže člověk nebo jiná rozumná bytost, zahrnuji pod název "pantokreatika". Je to získávání informace a její použití za určitým cílem. Toto rozdělení existuje do určité míry i dnes, odpovídá mu oddělení vědy od technologie. V budoucnosti se tento stav změní, získávání informace bude automatizované. Zařízení na získávání informací nebudou rozhodovat o směrech činnosti; jsou jako mlýn, který mele mouku; co z té mouky bude, je věcí pekaře (tj. technologa). Ale o tom, jaké obilí se nasype do mlýna, nerozhoduje ani tak pekař jako mlynář: tím mlynářem bude věda. Vlastní mletí zrn - to je získávání informace. Jak si je máme představit, uvedeme zvlášť.

Ta část pantokreatiky, která se zabývá využitím informace, vznikla křížením obecné teorie fyzikálních a matematických systémů a dělí se na dva obory. Pro zkrácení a také pro jistou názornost nazveme první z nich Imitologie a druhý Fantomologie. Oba se částečně překrývají. Mohli bychom se přirozeně pokusit o určité zpřesnění, např. si můžeme říct, že imitologie je konstruktérstvím, které se opírá o takové matematiky, o takové algoritmy, jaké lze nalézt v přírodě, zatímco fantomologie je uskutečňováním matematických struktur, kterým v přírodě neodpovídá nic. Ale to už předpokládá, že příroda je v podstatě matematická; nechceme přijímat takové předpoklady. Navíc to předpokládá univerzalizmus algoritmizace, který je velmi nejistý. Proto bude rozumnější naše definice příliš nevymezovat. Imitologie je ranější stadium pantokreatiky, odvozované z už dnes praktikovaného modelování reálných jevů ve vědeckých teoriích, počítačích apod. Zahrnuje stejně iniciaci hmotných procesů pravděpodobných (hvězda, výbuch sopky) i nepravděpodobných (atomový reaktor, civilizace). Dokonalý imitolog je někdo, kdo dokáže zopakovat libovolný přírodní jev, i takový, jaký příroda sice ve skutečnosti nevytváří, ale jeho vytvoření je reálné. Proč i postavení stroje nazýváme napodobováním, také vysvětlím zvlášť.

Mezi imitologií a fantomologií není ostrá hranice. Protože je pozdější, zahrnuje vyšší fázi imitologie, vytváření procesů stále méně pravděpodobných, až naprosto nemožných, tj. takových, které za žádných okolností nemohou nastat, poněvadž odporují přírodním zákonům. Zdá se, že je to prázdná třída, poněvadž nelze realizovat nerealizovatelné. Ač jen přibližně a velmi primitivně, pokusíme se ukázat, že tato "nemožnost" nemusí být absolutní. Nyní však ukážeme jen to, jak si představit první krok k fantomologii. Model atomu má sloužit k poznání originálu, tj. přírody. Proto jsme jej vytvořili. Jestliže neodpovídá přírodě, pokládáme jej za bezcenný. Tak je tomu dnes. Strategii však lze měnit. Onen model lze použít k jiným cílům: z modelu atomu, který je zcela odlišný od skutečného atomu, učinit stavební prvek "jiné hmoty", odlišné od skutečné.

MODEL A SKUTEČNOST

Modelování je napodobování přírody, které bere v úvahu některé její vlastnosti. Proč jen některé? Kvůli naší nedovednosti? Ne, především proto, že se musíme bránit přemíře informace. Taková přemíra může ostatně znamenat její nedostupnost. Malíř maluje obrazy, přestože však s ním můžeme hovořit, nedozvíme se, jak to dělá. O tom, co se děje v jeho mozku při malování, neví nic. Tato informace se nalézá v jeho hlavě, ale je nedostupná. Při modelování je třeba zjednodušovat: stroj, který dokáže namalovat velmi průměrný obraz nám možná poví o hmotných, tj. mozkových principech malířství víc než "dokonalý model" umělce, kterým je jeho bratr -dvojče. Praxe modelování vyžaduje výběr určitých proměnných a vědomé opomenutí jiných. Totožnost modelu a originálu by nastala, kdyby se procesy obou kryly. K tomu nedochází. Výsledky modelovaného vývoje se liší od skutečného. Tento rozdíl mohou způsobit tři činitelé: to, co je zjednodušením modelu vůči originálu, to, co je vlastností modelu, kterou originál nemá a konečně to, co tvoří nepřesnost samotného originálu. Když napodobujeme živý mozek elektromozkem, musíme kromě elektronické sítě, kopírující neuronovou síť, vzít v úvahu takový jev jako je paměť. Živý mozek nemá zvláštní zásobník paměti. Skutečné neurony jsou univerzální, paměť je "rozsetá" po celém mozku. Naše elektronická síť tuto schopnost nemá. Musíme tedy k elektromozku připojit speciální paměť (např. feromagnetickou). Opravdový mozek kromě toho vykazuje jistou "nahodilost", nevypočitatelnost jednání, a elektronická síť ne. Co udělá kybernetik? Zabuduje do modelu "generátor náhodnosti", který při zapojení vysílá do sítě náhodně vybrané signály. Taková nahodilost byla zavedena a priori: toto dodatečné zařízení využívá tabulek náhodných čísel apod. Získali jsme tedy jakousi analogii "nevypočitatelnosti", "svobodné vůle". Po těchto zásazích podobnost parametrů na výstupech obou systémů, nervového a elektronového, vzrostla. Avšak podobnost vzrostla jen u srovnávaných stavů "vstupů" a "výstupů". Podobnost nijak neroste, ale naopak klesá, jestliže kromě dynamické relace "vstup - výstup" bereme v úvahu celou strukturu obou systémů. (Čili jinak řečeno větší počet proměnných.) Elektromozek má sice nyní "vůli" i "paměť", skutečný mozek však nemá ani generátor náhodnosti, ani speciální paměť. Čím více se tedy tento model blíží originálu v rozmezí jistých napodobovaných proměnných, tím víc se od něj vzdaluje u jiných. Kdybychom chtěli ještě zahrnout proměnnou citlivost neuronů, podmíněnou existencí jejího prahu, přičemž organismus ji realizuje biochemismem přeměn, museli bychom každý spojující prvek ("neuristor") čili ekvivalent neuronu opatřit zvláštním elektronovým systémem. Atd.19) Proto proměnné modelu, které modelovaný jev nevykazuje, prohlásíme za nedůležité. Je to zvláštní případ obecného způsobu získávání informace, který vždy předpokládá počáteční výběr. Např. pro obyčejného člověka je praskání v telefonu "šumem", kdežto pro spojového inženýra, který zkoumá kabely, může být informací právě tento šum (to je příklad převzatý z Ashbyho).

Kdybychom tedy chtěli modelovat jakýkoli jev a uvažovat přitom všechny jeho proměnné (předpokládáme na chvíli,

zeje to možné), museli bychom zkonstruovat systém bohatší než originál o ty dodatečné proměnné, které jsou vlastní modelujícímu systému, ale které originál nemá. Proto je tehdy, pokud je počet proměnných malý, použití číslcového modelování plodné. Při zvětšování jejich počtu se tato metoda brzy dostane na hranici použitelnosti. Proto musí tento způsob modelování ustoupit jinému.

Teoreticky nejúspornější je modelování jevu druhým takovým jevem. Je to však možné? Zdá se, že k modelování člověka by bylo třeba jej vytvořit; abychom modelovali bioevoluci, bylo by třeba ji zopakovat na planetě jako je Země. Nejdokonalejším modelem jablka je jiné jablko a vesmíru - jiný vesmír.

Vypadá to na reductio ad absurdum imitologické praxe, ale nepospíchejme s takovým soudem.

Klíčová otázka zní takto: existuje něco, co není věrným (modelovým) zopakováním jevu a obsahuje víc informace než on sám? Samozřejmě, že ano. Je to vědecká teorie. Zahrnuje celou třídu jevů; hovoří o každém a současně o všech. Samozřejmě, že teorie nebere v úvahu mnoho proměnných daného jevu, ale ty nejsou vzhledem k vytyčenému cíli důležité. Je tu však jiná obtíž: zeptejme se, zda teorie obsahuje jen tolik informace, kolik jsme do ní sami vložili (když jsme ji tvořili na základě pozorovaných fakt a jiných teorií, např. teorie podobnosti) nebo zda může obsahovat víc informace. Je to nemožné? A přece na základě teorie fyzikálního vakua předvídala kvantová teorie polí celou řadu jevů. Vedle teorie beta rozpadu se zrodily výsledky v teorii supratekutosti (kapalného helia) a také v teorii pevných látek. Má-li obecně teorie předvídát jev X a potom se ukáže, že z ní lze odvodit i jiné jevy, o jejichž existenci jsme dosud nevěděli, kde se v ní vlastně vzala tato "dodatečná informace"?

Vzala se odtud, že ve světě, nejobecněji řečeno, vládne spojitost změn. Z jejich vazeb. "Domysleli jsme se" jednoho a to jedno "přitáhlo s sebou" jiné.

Je to přesvědčivé, ale jak je to vlastně s informační bilancí? Vložili jsme do teorie x bitů informace a získáme $x + n$?

Znamená to snad, že dostatečně složitý systém (jako mozek) může vytvářet dodatečnou informaci - větší než tu, kterou obsahoval v předchozím okamžiku, a to bez jejího přivedení zvenčí? Ale to by bylo opravdové informační perpetuum mobile!

Bohužel to nelze vyřešit na základě současné teorie informace. Množství informace je tím větší, čím menší je pravděpodobnost vyskytnutí určitého signálu. Z toho vyplývá, že ve zprávě, že hvězdy jsou z ementálu, je množství informace nesmírné, poněvadž takový signál byl nesmírně málo pravděpodobný. Zde nám však odborník oprávněně namítne, že jsme smísili dva různé druhy informace: selektivní, tj. vyplývající ze souboru možných signálů (hvězdy z vodíku, z entelechie, ze syra atd.), která nemá nic společného s pravdivostí, tj. shodou informace s určitým jevem, a informaci strukturální, která tvoří kopii situace. Takže senzační zpráva o sýrovatění hvězd obsahuje spoustu informace selektivní a nulovou strukturální, poněvadž není pravda, že hvězdy jsou ze syra. Výborně. Vezměme tedy teorii fyzikálního vakua. Vyplývá z ní, že beta rozpad probíhá tak a tak (což je pravda) i to, že náboj elektronu je nekonečně velký (což není pravda). První výsledek je však pro fyzika tak cenný, že oželí nepravdivost druhého. Teorii informace však tento fyzikův výběr nezajímá, poněvadž nebere v úvahu hodnotu informace, ani ve své strukturální podobě. Kromě toho žádná teorie neexistuje "sama", není "suverénní", ale částečně vyplývá z jiných a částečně se s nimi spojuje. Množství informace v ní obsažené je tedy velice obtížné změřit, neboť např. informace obsažená ve slavném vzorci $E = mc^2$ "proniká" do tohoto vzorce z velkého množství jiných vzorců a teorií.

Nejsou snad teorie a modely jevů potřebné jen dnes? Dotázaný mudrc z jiné planety by nám možná mlčky ukázal na starou podrážku ležící na zemi a dal na srozuměnou, že veškerá pravda vesmíru se dá vyčíst z tohoto kousku hmoty? Zastavme se na chvíli u té staré podrážky. Historka může mít zábavné důsledky. Vezměme rovnici $4+x=7$. Nechápatý žák neví, jak se dobrat k hodnotě x , třebaže tento výsledek už „je“ v rovnici, jen je skryt před jeho zamlženým zrakem a "sám" se objeví po jednoduché úpravě. Zeptejme se tedy jako praví kacíři, zda to není stejné s přírodou? Nemá snad Hmota v sobě zapsané všechny své potenciální změny (tedy např. to, že je možná stavba hvězd, kvantoletů, šicích strojů, růží, bourců morušových a komet)? Tedy, vezmeme-li základní cihličku přírody, atom vodíku, bylo by z něj možné "vydedukovat" všechny tyto možnosti (začít skromně možností syntézy sta prvků a skončit možností sestrojení systémů trilionkrát oduševnělejších než člověk). Stejně jako odvodit to, co je nerealizovatelné (sladká kuchyňská sůl NaCl, hvězdy o průměru kvadrilionu mil atd.). V tomto pojetí má hmota v sobě obsaženy všechny své možnosti společně se svými nemožnostmi (zákazy), jen my neumíme rozšifrovat její "kód". Hmota by tedy byla vlastně totéž, co je matematický úkol, protože my stejně jako onen neschopný žák neumíme z ní získat "celou informaci", třebaže je tam už obsažená. To, co jsme řekli, neznamená nic jiného než tautologickou ontologii...

PLAGIÁTY A KREACE

Co znamenalo horrendum, které jsme si odvážili vyslovit? Nic víc a nic méně než to, že z atomu lze "vyčíst" jeho "potenci kosmickou", "evoluční", "civilizační" a vůbec veškerou možnou. Nebylo to samozřejmě myšleno vážně. Dosud nedovedeme vlastnosti kuchyňské soli odvodit z atomů sodíku a chloru, braných samostatně. Některé ano, ale naše tak učeně nazvaná "tautologická ontologie" je nanejvýš projektem stavby jiného světa než je náš, v němž je odvození "všeho" z elementární cihličky hmoty nemožné. Reálněji vyhlíží následující postup: Nedal by se získat konečný výsledek přírodních procesů nikoli napodobením toho, jak to udělala příroda, ale "postranním vstupem" do nitra oněch procesů? Ač bychom vycházeli z jiných pozic než byly ty, které provázely start přírody, mohli bychom tak po určitém počtu etap dospět k výsledku totožnému s jejím výsledkem.

Primitivní příklad. Potřebujeme seizmický otřes zemské kůry. Místo "zřízení" sopky, jak to dělá příroda, vyvoláme otřes výbuchem tritolové nálože. Získali jsme otřes, který jsme potřebovali, poněvadž výsledné stavy jevu (série jevů) nejsou jednoznačně dány celým řetězcem příčin a následků, který k onomu výslednému stavu vede.

Příklad méně primitivní. Plíseň *Penicillium* notát um vytváří penicilin. Místo pěstování plísní, extrahování potřebných

látek atd. bereme jistě jednoduché látky a syntetizujeme z nich penicilin.

Příklad dosti blízký realizaci. Největší množství energie lze získat při anihilaci, tj. spojením hmoty s antihmotou.

Antihmota, pokud víme, se v naší metagalaxii nevyskytuje. Umíme už uměle vytvářet některé její částice. Kdybychom to mohli dělat v průmyslovém měřítku, pak příslušně uchovávaná (aby okamžitě nedošlo k anihilační reakci), např. v "magnetických nádobách", antihmota by byla nejvydatnějším palivem pro kosmické lodě. Je zajímavé, že v tomto případě se vytváří určitý druh hmoty, který se v přírodě v podstatě nevyskytuje.

Příklad dnes naprosto nereálný. V určité části hlavičky spermie - v objemu řádově tří tisícín milimetru, se nalézá "zakódovaný" jazykem chemických molekul plán konstrukce mozku člověka, který by z té spermie vznikl po jejím spojení s vajíčkem. Tento plán zahrnuje "výrobní recept" i "realizační směrnici". V onom mikroskopickém prostoru je informace o tom, co má být vyrobeno, jak to má být vyrobeno a konečně mechanismus, který to všechno udělá. Představme si, že dokážeme podnítit spermiu -nebo vajíčko (z hlediska množství informace je totéž; oplodnění podporuje populační heterozygotičnost a proto evoluce vytvořila pohlaví, vajíčko však lze příslušným působením donutit k partenogenezi) k embryogenezi. Zpočátku se vyvíjí celý plod, ale v určité části tohoto vývoje odstraňujeme části pro náš účel "zbytečné" a dbáme jen na to, aby se vytvořil mozek. Tak získaný "neuronový preparát" přeneseme do výživného roztoku, kde sroste s jinými "preparáty" čili částmi mozku, až nakonec vznikne jakýsi "umělý mozek", vytvořený z přírodních tkání.

Setkáme se asi s námitkami etické povahy. Abychom se jim vyhnuli, nepoužijeme lidské vajíčko, ale okopírujeme celou informaci, celý dědičný zápis v něm obsažený. Dnes už víme, alespoň v zásadě, jak to udělat. Je to trochu podobné "rozmnožení" matrice nebo kopírování fotografií. Úlohu filmu nebo papíru sehraje námi syntetizovaný (tedy z organismu nepocházející) systém ribonukleových kyselin; vajíčko dodá pouze "instrukci", jak tyto molekuly kyselin spojit. Sňali jsme tedy "odlitek" chromozomů vajíčka podobné jako sádrový odlitek sochy. Teprve tyto naše "umělé" chromozomy učiníme výchozím bodem vývoje. Kdyby se i toto někomu nelíbilo, můžeme postupovat ještě větší oklikou. Chromozómovou informaci vajíčka napíšeme na papír symbolickým jazykem chemie, podle ní syntetizujeme chromozomy a tak získané "laboratorní vajíčko" půjde do embryogenetické "výroby". Jak je vidět, náš postup stírá rozdíl mezi tím, co je "přirozené" a co "umělé". Modelování tedy umožňuje překročit hranici mezi činnostmi napodobující a tvůrčí, poněvadž přesná znalost dědičného kódu umožňuje přirozeně vnášet do tohoto kódu libovolné změny. Bylo by tedy možné nejen naprogramovat libovolnou barvu očí dítěte, ale na základě přesné znalosti "genových kódů", které v mozku realizují určitá "nadání", masově produkovat "matrice schopností" a jejich prostřednictvím rodiči zvolené vlastnosti (hudební, či matematický talent atd.), "vkomponovat" do dědičné plazmy libovolného vajíčka. Vidíme, že znalost celé evoluční dráhy, kterou prošla příroda k vytvoření člověka, je pro nás zbytečná. Nepotřebujeme spousty informací o jednotlivých etapách vývoje, o Sinantropovi, o civilizacích mousteriénu či halštatu; přípravou "modelu" spermie nebo vajíčka "rovnocenných" originálů získám genotyp dokonalejší než všechny originály (hromaděním geneticky cenných vlastností), čímž si otevíráme "postranní vstup" do procesu vzniku lidského organismu. Načež osmělení vytváříme postupně stále lepší modely, až dojdeme k chromozómovému schématu bez genů způsobujících náchyllost k funkčním i organickým chorobám, dokonale vyváženému po všech stránkách (tělesných i duševních). Nato vyvoláváním mutací pod kontrolou (tj. měněním přírodou daných dědičných kódů, měněním chemické stavby jednotlivých genů) můžeme získat a rozvíjet vlastnosti u druhu homo dosud zcela neznámé (vznik zabírá, umožňující život pod vodou, zvětšení mozku atd.).

Nehodláme teď rozvíjet tuto "autoevoluci" člověka. Její perspektivy stejně jako kritiku evolučních řešení probereme v poslední části knihy. Chtěli jsme tu jen ukázat, jak může fungovat Imitologie, konkurentka Přírody.

OBLAST IMITOLOGIE

Člověk často vytvářel alternativní hypotézy, které se navzájem vylučovaly. V biologii se vzájemně potíraly preformismus a epigeneze, teorie přirozeného výběru a dědění získaných vlastností. Ve fyzice - determinismus a indeterminismus. Takové teorie se vylučují na "nízké" úrovni, tj. mlčky předpokládají, že jedna z nich je "zbytečná". Obyčejně se ukáže, že jedna z teorií byla blíž skutečnosti, tvořila však jen další krok na správné cestě, nic víc. V epoše pokročilé imitologie toto všechno bude prehistoří vědy. "Lepší" teorie bude ta, která nám umožní řídit evoluci, měnit rychlost a rozsah regenerační potence organismu, určovat dědičné vlastnosti plodů, což bude možné mnohem dříve, než se např. naučíme vytvářet syntetický chromozómový aparát jádra. Všechny vědy konstruují teorie, ale poměr k nim je v různých oborech různý. Zdánlivá dokonalost astronomických teorií vyplývá z toho, že izolace systémů, které tato věda zkoumá, je výjimečně velká. Jakmile však dojde k poklesu této izolace, jako je tomu v úloze o několika vzájemně se ovlivňujících tělesech, je řešení obtížné. "Zkušební" charakter teorií je zvlášť dobře patrný tam, kde je rozsah pozorovaných jevů zanedbatelný vůči rozsahu jevu (kosmogonie, biogeneze, planetogeneze). Zato v termodynamice nebo třeba v chromozómové teorii se zdá, že se setkáváme s něčím víc než jen s konfrontací našich domnělek s přírodou - že tyto teorie obsahují už skoro "nejjistší" pravdu.

Nevím, zda imitologie srovná tyto rozdíly. Současný stav vesmíru mohl konečně opravdu nastat "z různých stran", tj. to, co pozorujeme, mohlo vzniknout řadou různých způsobů. K objevení však zbývá ještě mnohé a nemá cenu se vystavovat dalšímu riziku prorokování budoucího vývoje jednotlivých věd.

Imitologie nemá být, jak víme, "dokonalým napodobováním", ledaže to od ní bude někdo žádat. Víme, že počet proměnných, které bude zavádět do svých modelů, se bude měnit v závislosti na cíli, jemuž má sloužit tato modelářská produkce. Vzhledem k danému, stanovenému cíli existuje určité optimum informace nezbytné pro jeho dosažení, které zdaleka není maximem této informace.

Podle imitologie je všechno, co člověk dělá, modelováním. Vypadá to jako nesmysl. Modelování jevů, probíhajících ve

hvězdách nebo v živých organismech - prosím, ale "modelování" atomového reaktoru? Elektrického vařiče? Rakety? Pokusme se vytvořit velice zjednodušenou klasifikaci "modelování".

[1.] Modelování existujících jevů. Chceme, aby přišlo. Modelujeme klimatické, atmosférické ad. jevy. Poznáváme, jaká je "počáteční situace" deště. Když ji uskutečníme (v přírodě), přší. Někdy se stane, ovšem velmi zřídka, že přší barevný déšť. Např. nějaká sopka vyhodí do ovzduší barevný prach, který zbarví kapky vody. Můžeme vytvořit i takový déšť tím, že do spletitého "uzlu" příčin iniciujících déšť "vpleteme" systém, který zavede do mraků nebo kondensujících kapek příslušné barvivo. Tak zvýšíme pravděpodobnost určitého vzácného přirozeného jevu. Prší dost často, náš přínos ke zvýšení naděje na déšť tedy nebyl příliš velký. Barevný déšť je už vzácnější. V tomto případě naše činnost jako "zesilovače málo pravděpodobných stavů" dosáhla dost vysoké úrovně.

[2.] Modelování "neexistujících" jevů. Příroda nerealizuje všechny možnosti. Realizuje jich však víc, než se často soudí. Ne každý inženýr ví že jistá mořská zvířata vytvořila plachty, že evoluce využila principu trysky, echolokace, že ryby mají "manometr", který jim říká, v jaké hloubce se nalézají atd. A obecněji, na "nápad" spojovat pravděpodobnější procesy (vzrůst entropie, dezorganizace) s méně pravděpodobnými (vznik živých organismů), jehož důsledkem je vzrůst organizace a pokles entropie, "přišla" příroda před miliardami let. Podobně vytvořila páky, chemodynamické a chemoelektrické stroje, transformátory sluneční energie na chemickou (kostry obratlovců, jejich buňky, fotosyntetizující rostliny), "fotografické" přístroje (zrakové ústrojí atd. V bioevoluci se nedotkla jaderné energetiky, protože záření ničí genetickou informaci i životní procesy. "Použila ji" zato ve hvězdách.

Tak tedy, nejobecněji řečeno, příroda navzájem spojuje různé procesy. Můžeme ji v tom následovat a děláme to. Spojujeme procesy vždy a všude: poháníme mlýny vodou, tavíme rudu, odléváme železo, sestrojujeme soustruhy, sejeme bavlnu a tkáme z ní oděv. Vždy dochází někde k růstu entropie a to nám umožňuje její lokální snížení (motor, vařič, atomový reaktor, civilizace).

Elektrony se v elektrickém poli chovají tak a tak, spojíme tento proces s jinými a vznikne televize. Nebo magnetická paměť nebo procesy kvantového zesilování (masery, lasery).

Vždy však následujeme přírodu. Je to jen třeba pochopit. Stádo slonů a žiraf by mohlo tak rozdupat hlinu, že by v ní vznikl "otisk automobilu" a blízka sopka by mohla vyvrhnout roztavenou rudu. Natekla by do "formy" a tak by vzniklo "auto" nebo něco, co by je připomínalo.

Je to samozřejmě nesmírně málo pravděpodobné. Z termodynamického hlediska to však není nemožné. Důsledky imitologie vedou k zvýšení pravděpodobnosti události "přirozeným" způsobem nesmírně málo pravděpodobných, ale možných. Teoreticky možný je "spontánní" vznik dřevěného kola, mísy, kliky, auta. Dodejme, že pravděpodobnost také "syntézy" náhlým spojením atomů železa, mědi, hliníku atd. je nesrovnatelně větší než spontánní vznik živého organismu současným přiblížením a "vskočením" atomů na příslušná místa, aby vznikla živá měňavka nebo náš známý Smith. Auto se skládá nanejvýš z několika tisíc částí. Měňavka z miliónů. Přitom umístění jednotlivých atomů a tuhých látek v karosérii auta nebo jeho motoru nemá vliv na jeho funkci. Naproti tomu umístění a vlastnosti molekul, z nichž je udělána měňavka, mají pro její existenci rozhodující význam. Proč tedy vznikly měňavky a ne auta? Poněvadž se značnou pravděpodobností může spontánně vzniknout jen systém obdařený od počátku vlastnostmi autoorganizace. A také proto, poněvadž takové byly "výchozí podmínky" na Zemi.

Nyní uvedeme jisté obecné pravidlo. Rozložení konstruktérské pravděpodobnosti přírody je zcela odlišné od rozložení lidského konstruktérství - to druhé musí být samozřejmě zahrnuto v prvním. Rozložení (normální křivka)

pravděpodobnosti platné pro přírodu činí v celém vesmíru vznik hrnců nebo počítačů spontánní cestou něčím nad-super-astronomicky mizivým. Po prozkoumání všech mrtvých planet i vyhaslých rudých trpaslíků bychom snad našli pár "náhodných lžiček", snad i spontánně vykrystalizovanou pocínovanou plechovku, ale k tomu, aby čirou náhodou obsahovala vepřové nebo něco aspoň trochu jedlého, bychom museli čekat celou věčnost. Takové jevy však nejsou "nemožné" v tom smyslu, že je omezují přírodní zákazy (čili zákony, protože takový zákon je současně příkazem, aby tomu bylo tak a tak a tím zakazuje, aby tomu bylo jinak). Naše konstruktérství je tedy jistým speciálním případem potenciálního konstruktérství přírody s tím důležitým dodatkem, že působí tam, kde probabilistické hodnoty rychle klesají a stávají se mikroskopicky nepatrné. Tak docházíme ke stavům termodynamicky velmi nepravděpodobným, jako je raketa nebo televizor. Avšak tam, kde je příroda "ve svém živlu" jako stavitel, jsme nejslabší: neumíme totiž (ještě neumíme) iniciovat procesy samoorganizace v takovém měřítku a tak obratně jako ona. Ostatně kdyby to neuměla, neexistovali by čtenáři této knihy ani její autor. Z toho, co je konstrukčně možné, se člověk zatím zabýval jen určitým nepatrným výsekem "produkčního spektra přírody". Nezkoušeli jsme konstruovat meteory, komety ani supernovy (třebaže zde, díky vodíkové bombě, jsme na nejlepší cestě). Nedalo by se však nějakým způsobem vykročit z mezí vymezených přírodou? Lze samozřejmě vymýšlet Vesmíry a Přírody odlišné od našich. Jak je ale realizovat? Odkládáme toto téma - na nepříliš dlouho.

VI. FANTOMOLOGIE

ZÁKLADY FANTOMATIKY

Problém, který nás očekává, zní: Lze vytvořit skutečnost, kterou rozumná bytost v ní žijící nemůže nijak odlišit od normální skutečnosti a která přitom podléhá jiným zákonitostem? Úvod k tomuto problému tvoří jiný, kterým zahájíme své úvahy. Ptáme se: Je možné vytvořit umělou skutečnost, tak dokonale podobnou přirozené, zeji nelze od ní nijak odlišit? To první je tvoření světů, to druhé je vytváření iluzí. Ovšem dokonalých iluzí. Ostatně si nejsem jist, zda je můžeme nazvat pouhými iluzemi. Posuďte sami.

Obor, který budeme zkoumat, nazveme fantomatikou. Je to úvod k vlastnímu tvůrčímu inženýrství. Zahájíme

experimentem, který vlastně ani k fantomacie nepatří.

Na verandě sedí člověk, hledí do zahrady a čichá k růži, kterou drží v ruce. Zaznamenáme (např. nahrajeme na magnetofonovou pásku apod.) série impulzů, které probíhají všemi jeho nervy.

Je třeba udělat několik set tisíc takových zápisů současně, protože musíme zaznamenat všechny změny, probíhající ve všech nervech periferních i mozkových (tj. signály přicházející od hmatových tělísek kůže i svalových a orgánů chuti, sluchu, čichu, zraku, rovnováhy).

Když jsme zaznamenali všechny signály, umístíme našeho člověka do naprosté izolace, např. do vany s vlažnou vodou v temné místnosti. Na oči mu vložíme příslušné elektrody, další zavedeme do uší, přiložíme je k jeho kůži atd. Spojíme prostě všechny jeho nervy s naším magnetofonem, zapneme jej a tím zavedeme do nervů předem připravený záznam. Není to tak snadné, jak jsem to popsal. Podle toho, jaký význam má topologická lokalizace podráždění nervového systému, lze u některých nervů postupovat snadno, u jiných hůř. Komplikace působí zejména zrak. Čichové pole je u člověka téměř bezrozměrné: cítíme-li tři vůně současně, je obtížné určit, odkud která plyne. Zato diferenciace zrakového pole dosahuje vysokého stupně, uspořádání podnětů začíná už v sítnici a zrakový nerv funguje jako mnohažilový kabel, jehož každá žíla vede sérii impulzů, určenou pro jistou část zrakového centra v mozku. Obdobné, ale menší potíže jsou se sluchem. Můžeme si představit několik způsobů technického řešení těchto problémů. Nejjednodušší je zřejmě zavedení impulzů přímo do zrakového centra. Vzhledem k tomu, že nechceme obnažit mozek chirurgicky a přes kůži a lebku nelze dráždit s dostatečnou přesností, musely by se zřejmě elektrické impulzy transformovat na nějaké jiné (např. v záření, které vydává maser - s ultrakrátkými vlnami, srovnatelnými s průměrem neuronu). Tímto způsobem lze dráždit mozkovou tkáň a přitom ji nepoškodit. Ale to už je trochu zoufalé řešení a výsledky nejsou zcela jisté.

Dalo by se uvažovat i o sestrojení speciálních "brýlí" - opticky rovnovážném systému, který by tvořil jakési "antioko", spojené s normálním okem. Oko plus "antioko" tvoří dohromady jeden systém, v němž je "antioko" vysílačem a oko přijímačem. Divá-li se nyní člověk "antiočima", vidí vše zcela normálně a pouze má na nose poněkud složité brýle. Tyto "brýle" nespojují jen jeho oči se světem, ale současně rozkládají pozorovaný obraz na takové množství prvků, kolik tyčinek a čípků je na sítnici. Tyto prvky jsou navíc vysílány do zapisující aparatury. Tak získáme tutéž informaci, kterou dostává sítnice. Nyní situaci obrátíme - nasadíme člověku tyto "brýle", tentokrát však ve tmě a zápis z přístroje vyšleme cestou přístroj - "antioko" - oko - zrakový nerv do jeho mozku. Není to samozřejmě řešení optimální, je však technicky proveditelné. Poznamenejme, že toto řešení nemá nic společného s promítáním nějakého filmu nebo mikrofilmu do oka kamerou přiloženou ke zřítelnici. Film i každý jiný zápis tohoto typu má totiž danou ostrost, člověk tedy nemůže např. přenést pohled z ostrého popředí na méně ostré pozadí. Film tedy předem určuje, co má být viděno přesně, co méně přesně, a to dokonce i tehdy, jde-li o trojrozměrný (stereoskopický) film. Síla stahů svalů způsobující zploštění nebo vyboulení oční čočky je jedním ze signálů vysílaných do mozku a umožňuje mj. odhad vzdálenosti, třebaže hůř než dvouoké vidění. Proto musíme při snaze o dokonalou imitaci poskytnout oku volnost i v této akomodaci funkci, nemluvě už o tom, že filmový obraz není "z hlediska lidského oka" dokonalý. Tato dlouhá odbočka chtěla nejen naznačit konkrétní řešení, naše úvahy jsou totiž příliš primitivní, ale spíše zdůraznit na jedné straně obtíže a na druhé řešitelnost problému.

Náš člověk je tedy ve tmě a všemi jeho nervy běží do mozku naprosto stejně série impulzů jako tehdy, kdy seděl na verandě s růží, ocitne se tedy subjektivně v téže situaci. Bude vidět oblohu, růži ve své ruce, za verandou zahradu, trávník, hrající si děti atd. Podobné pokusy už probíhaly na psech. Nejprve se uvedeným způsobem zaznamenaly impulzy plynoucí pohybovými nervy při běhu. Potom přeřídili psovi míchu, takže zadní nohy ochrnuly. Když se zavedl do nervů ochrnutých končetin elektrický zápis, paralyzovaná zadní část těla "ožila" a dělala stejné pohyby jako normální pes při běhu. Změna tempa vysílání měnila rychlost pohybů. Rozdíl mezi naším myšlenkovým pokusem a tímto skutečným je v tom, že psovi se zaváděly impulzy periferně (do motorických) nervů, kdežto my je zavádíme do smyslových. Co by se nyní stalo, kdyby náš člověk chtěl vstát z křesla a vyjít do zahrady? Samozřejmě by se mu to nepodařilo. Impulzy, které zavádíme do jeho nervů jsou totiž konstantní. Kdyby se pokoušel vstát, došlo by k podivnému promíšení. Chtěl by uchopit zábradlí, které by viděl před sebou, a sáhl by do prázdna. Došlo by k rozštěpení jeho prožitků na to, co cítí a vidí a na to, co dělá. Toto rozdvojení by vzniklo tím, že by se rozcházela jeho okamžitá pohybová aktivita s tou, kterou jsme zaznamenali předtím.

Dochází v životě k podobným situacím? Stává se, že člověk, který přišel do divadla poprvé v životě, mluví na herce, dává jim "dobré rady" (např. aby se Romeo nezabíjel) a velice se diví, že se herci na tyto dobré rady neohlíží. Nereagují na ně, protože veškeré umění - divadlo, film, literatura - je "předem naprogramované", determinované jednou provždy a žádné vměšování jeho průběh neovlivní. Umění je jednosměrným informačním přenosem. Jsme pouze adresáty, příjemci filmové projekce nebo divadelního představení. Jsme pasivními příjemci, nikoliv spoluúčastníky akce. Kniha neposkytuje takovou iluzi jako divadlo, protože se lze podívat nakonec a přesvědčit se, že je determinován. Průběh představení je však zaznamenán jen v paměti herců (alespoň pro diváka, který se neseznámil s textem hry). Ve science fiction můžeme někdy číst o zábavách budoucnosti, které se podobají našemu experimentu. Hrdina si vloží na hlavu příslušné elektrody, takže se náhle ocitne v srdci Sahary nebo na povrchu Marsu. Autoři těchto popisů si neuvědomují, že tento "nový" druh umění se od současného liší jen nepodstatnou obměnou způsobu "připojení" k předem naprogramovanému obsahu. O nic horší iluzi lze mít totiž i bez elektrod ve stereoskopické "circaramě" s případným dodatečným "čichovým kanálem" a stereozvukem. Zorné pole je stejné jako v přírodě, tj. 360°, všechno má tři rozměry, přirozené barvy, čichová aparatura přitom vytváří "pouštní" nebo "marsovské" pachy - není tedy třeba čekat do roku 2000, ale příslušnými investičními náklady to lze realizovat už dnes. To, že si někdo přiloží elektrody, je málo důležité, ledaže ty elektrody mají vyvolat iluzi třicátého století.

V "tradičním" umění se tedy mezi předávaným obsahem a mozkem adresáta nalézá jeho smyslové ústrojí, v "novém" umění typu SF jsou tato ústrojí vynechána, protože informace se zavádí přímo do nervů. Jednosměrnost spojení je v

obou případech stejná, a proto nepovažujeme náš názorný pokus ani "nové umění" za fantomatiku. Fantomatika totiž znamená vytvoření obousměrných vazeb mezi "umělou skutečností" a jejím adresátem. Jinými slovy, fantomatika je uměním se zpětnou vazbou. Někdo by mohl přirozeně angažovat herce, převléknout je za dvořany XVII. století, sebe za francouzského krále a společně s nimi v příslušných kulisách (např. ve starém zámku) sehrát své "panování na trůnu Ludvíků". Takové jednání není ani primitivní fantomatikou, i kdyby jen proto, že lze z něj kdykoliv vystoupit. Fantomatika znamená vytvoření situace, kdy žádné výstupy ze světa vytvořené fikce do reálného světa neexistují. Prozkoumáme nyní postupně způsoby, kterými ji lze realizovat, i další zajímavý problém - zda vůbec existuje nějaký myslitelný způsob, kterým by se mohl fantomatizovaný člověk přesvědčit, zda jeho zážitky jsou pouze iluzí, která jej odděluje od dočasně ztracené skutečnosti.

FANTOMATICKÝ STROJ

Co může prožívat člověk spojený s fantomatickým generátorem? Všechno. Může zlézat alpské stěny, putovat po Měsíci bez skafandru a kyslíkové masky, dobývat v čele oddané družiny ve zvonivé zbroji středověké hrady či severní pól. Mohou jej oslavovat davy jako maratónského vítěze nebo největšího básníka všech dob, může z rukou švédského krále přejímat Nobelovu cenu, milovat se s madame de Pompadour, pomstít Othella v souboji s Jagem i být probodnut dýkou mafiánských vrahů. Může pocítit, jak mu narůstají obrovská orlí křídla, létat nebo se stát rybou a trávit život mezi korálovými útesy, s otevřenou tlamou pronásledovat jako obrovitý žralok hejna obětí, ba i vrhat se na koupající lidi, s chutí je požírat a potom spočívat v klidném zákoutí své podmořské jeskyně. Může být dvoumetrovým černochem, faraónem Amenhotepem, Atilou či naopak světce, může být prorokem včetně záruky, že se jeho proroctví doslova vyplní, může zemřít, vstát z mrtvých a to mnohokrát.

Jak realizovat takové zážitky? Určitě to není zcela jednoduché. Mozek takového člověka musíme spojit se strojem, který mu bude předávat určité komplexy počitků čichových, zrakových, hmatových atd. Díky tomu bude stát na vrcholcích pyramid, obejmá světovou královnu krásy roku 2500 nebo ponese s obnaženým mečem smrt po zuby ozbrojeným nepřítelům. Přitom počítky, které bude vytvářet jeho mozek jako odpověď na přijaté impulzy, musí stroj okamžitě, ve zlomku sekundy předávat do svých podsystémů, v nichž díky korekční souhře zpětných vazeb a uspořádání proudu počitků příslušně programovanými samoorganizujícími se systémy bude královna krásy odpovídat na jeho slova a polibky, stonky květů v jeho rukou se budou ohýbat a probodených prsou nepřítele vytryskne krev.

Odpusťte mi ten melodramatický tón, ale chci zdůraznit bez příliš velkého plýtvání místem i časem princip činnosti fantomatiky jako "umění se zpětnou vazbou", které dřívější příjemce činí aktivním účastníkem, hrdinou, středem naprogramovaných událostí. Snad je lépe používat takové, možná trochu operní obrazy než strohé technické termíny, které by tyto řádky nejen zkomplikovaly, ale navíc byly zcela bezúčelné, protože ani fantomatický stroj, ani jeho programy neexistují.

Stroj nemůže mít program, který předem předvídá všechny možné činy příjemce a hrdiny v jedné osobě. To není možné. Složitost stroje se nemusí rovnat složitosti všech osob, které ve vizi vystupují (nepřátelé, dvořané, královna krásy atd.). I ve snu pobýváme v různých neobvyklých krajinách, potkáváme spoustu lidí, často velmi zvláštních, s výstředním chováním, překvapujících nás svými slovy, hovoříme třeba s davy lidí, přičemž všechno, tj. nejružnější krajiny i naši noví partneři jsou produkty činnosti jen jednoho snícího mozku. Program fantomatické vize může tedy být jen rámcový, např. "Egypt v dobách XI. dynastie" nebo "podmořský život ve Středozemním moři". Paměť stroje musí obsahovat úplnou zásobu faktů týkajících se tohoto tématu a stroj je v potřebném okamžiku použije. Tento okamžik určuje pochopitelně samotné "chování" fantomatizovaného, např. otáčí-li hlavou, aby se podíval na část trůnního sálu faraónů, kterou má "za zády". Impulzy, které přitom vysílá jeho mozek do svalů krku a šíje musí být okamžitě "zaznamenané" a projekce optického obrazu se změní tak, že do jeho zorného pole vstoupí "zadní část sálu"; fantomatický stroj musí totiž zpracovat každou, i sebemenší změnu proudu impulsů vysílaných lidským mozkem a okamžitě adekvátně reagovat. To je samozřejmě teprve začátek abecedy. Zákonů fyziologické optiky, zákony gravitace atd. musí být věrně reprodukovány (pokud tomu neodporuje téma zvolené vize, např. když někdo chce létat pomocí rukou navzdory gravitaci). Ale kromě výše uvedených řetězců příčin a následků musí vize disponovat relativně volnými grupami procesů: to znamená, že v ní vystupující postavy, fantomatictí partneři hrdiny, musí projevovali lidské vlastnosti a tedy (relativní) nezávislost vyjadřování i činů na činech a slovech hrdiny; nemohou to být loutky - ledaže i to si vyžádá milovník fantomatizace před "seancí". Je zřejmé, že složitost použité aparatury bude různá; je snadnější imitovat královnu krásy než Einsteina; v druhém případě by stroj musel disponovat složitostí a tedy inteligencí rovnající se rozumu geniálního člověka. Je však pravděpodobné, že zájemců o besedy s takovými královnami bude nesrovnatelně víc než lidí toužících po debatě s tvůrcem teorie relativity. Pro úplnost dodejme, že "antioči", o nichž jsme hovořili v našem úvodním názorném příkladu, by dokonalému fantomatizátoru příliš nepomohly - zde jsou nutná jiná, dokonalejší řešení. Princip je však stejný: člověk je spojen dvěma informačními kanály s okolím, které napodobuje fantomatický stroj. Stroj v takové situaci může vše, kromě jednoho: neovládá bezprostředně mozkové procesy adresáta, ale pouze fakta, která do mozku plynou, nelze tedy např. po fantomatu žádat zážitek rozštěpení osobnosti nebo schizofrenický záchvat. Ale to je poněkud předčasná úvaha. Zatím jsme totiž hovořili jen o "fantomacii obvodové", vyvolávané "na obvodu" těla, protože souhra i protihra impulsů probíhá v nervech a nezasahuje přímo do hloubky mozkových procesů.

Otázka, jak rozeznat fiktivnost fantomatické vize je prima facie analogická otázka, kterou si někdy klade snící člověk. Vyskytují se sny, v nichž je pocit reality probíhajících událostí pronikavý. Na tomto místě je třeba poznamenat, že mozek snícího není nikdy schopen takového rozlišování a inteligence jako při bdění. Za normálních podmínek lze tedy považovat sen za skutečnost, ale ne naopak (skutečnost za sen), snad jen výjimečně ve zvláštních stavech (po

probuzení, v nemoci nebo při zvyšující se duševní únavě). Tehdy však máme před sebou vědomí, které se dá "oklamat", protože je zatemněné.

Fantomatická vize probíhá na rozdíl od snové jako skutečná. "Jiné osoby", "jiné světy" nevytváří mozek fantomatizovaného - produkuje je stroj. Fantomatizovaný člověk je po stránce množství a obsahu přijímané informace otrokem stroje: žádnou jinou informaci pocházející zvenčí nedostává. Avšak s touto informací může zacházet naprosto volně, tj. interpretovat a analyzovat ji dle libosti, pokud mu to ovšem jeho úsudek a bystrost dovolí. Dokáže tedy člověk při úplném intelektuálním ovládnutí odhalit fantomatický "podvod"?

Uvedu jednu z možných odpovědí. Stane-li se fantomatika něčím jako je dnes kino, samotný fakt její návštěvy, zakoupení lístku a jiné počáteční činnosti, na které si fantomatizovaný zachová vzpomínku i během představení a bude-li si uvědomovat, kým je v normálním životě, vytvoří si jistý, nepříliš vážný vztah k tomu, co bude prožívat. To by mělo dvě stránky: na jedné by si člověk, který by věděl o fiktivnosti prožívané činnosti mohl dovolit podobně jako ve snu mnohem více než ve skutečnosti a tedy jeho bojová, společenská či erotická odvaha by nebyla totožná s jeho obvyklým chováním. Tato stránka, subjektivně spíše příjemná, protože umožňuje svobodu jednání, by souvisela s jinou, opačnou: s vědomím, že ani konané činy, ani osoby vystupující ve vizi nejsou skutečné. Touha po autentičnosti by tedy nemusela být uspokojena ani nejdokonalější vizi.

To je nepochybně možné a bude tomu tak, stane-li se fantomatická vize skutečně druhem zábavy nebo umění. Vedení hypotetického Fantomatu nebude zainteresováno na příliš dokonalém zamaskování fiktivnosti zážitků, pokud by mohly vést např. k nervovému šoku klientů, a některá přání, např. sadistické povahy, by pravděpodobně nebylo dovoleno realizovat vzhledem k příslušným zákonům.

Nás však nezajímá tento problém užitého administrativního povahy, ale zcela jiný, gnozeologický. Je nesporné, že "vstup" do vize lze dokonale zamaskovat. Někdo se odebere k Fantomatu a objedná si výlet do Skalistých hor. Výlet je krásný a příjemný, potom se tato osoba "vzbudí", tj. vize končí, pracovník Fantomatu sundá klientovi elektrody a rozloučí se s ním. Doprovodí ho ke dveřím, člověk vyjde na ulici a náhle se ocitne uprostřed příšerné katastrofy: domy se řítí, země se otřásá, přistává velký "talíř" plný arfanů. Co se stalo? "Probuzení", sundání elektrod, opuštění Fantomatu - to byla také část vize, které začala nevinným vlastivědným výletem.

I kdyby takové "žerty" nikdo nedělal, našli by psychiatři ve svých čekárnách různé neurotiky, mučené nutkáními nového typu: strachem, že to, co prožívají, není vůbec pravda, že je "někdo" uvěznil ve "fantoma-tickém světě". Mluvím o tom, poněvadž je to jasný důkaz, že technika formuje nejen normální vědomí, ale ovlivňuje i příznaky pacientů.

Uvedli jsme pouze jeden z možných způsobů maskování "fantomatickosti" zážitků. Lze si představit mnoho jiných, stejně účinných, nemluvě už o tom, že vize může mít libovolné množství "pater", podobně jako ve snu, kdy se nám zdá, že jsme se už probudili a zatím sníme následující sen, který je uzavřen v předchozím.

"Zeměřesení" náhle ustává, talíř mizí, klient se přesvědčí, že stále ještě sedí v křesle a dráty spojují jeho hlavu s aparaturou. Zdvořile usměvavý technik objasní, že to byl "přídavek", klient odchází, vrací se domů, jde spát, druhý den jde do práce a zjistí, že jeho úřad neexistuje: zničil jej výbuch staré bomby z poslední války.

Přirozeně i to může být další část vize. Ale jak se o tom přesvědčit?

Existuje především jeden velmi prostý způsob. Řekli jsme, že stroj tvoří jediný zdroj informace o vnějším světě. To je pravda. Není však výhradním zdrojem informace o stavu samotného organismu. Je jím pouze částečně: zastupuje totiž neurální mechanismy těla, informující o poloze rukou, nohou, hlavy, o pohybech očních bulv atd. Naproti tomu informace biochemická, kterou vytváří organismus, nepodléhá kontrole, alespoň v dosud diskutovaných fantomech. Stačí tedy udělat sto dřepů: když se zpotíme, když začne srdce bít rychleji a svaly se unaví, pak jsme v realitě a ne ve vizi, protože svalovou únavu vyvolalo nahromadění kyseliny mléčné ve svalectech; stroj nemůže ovlivňovat ani hladinu cukru v krvi, ani množství oxidu uhličitého v ní, ani koncentraci kyseliny mléčné ve svalectech. Ve fantomatické vizi lze učinit i tisíc dřepů bez jakýchkoli známek únavy. I to by se však dalo zvládnout, kdyby někomu záleželo na dalším zdokonalování fantomatiky. Bylo by například schůdné umožnit fantomatizovanému autentické pohyby, byl by tedy uložen tak, aby měl volnost pohybu. Samozřejmě, kdyby bral do ruky meč, z hlediska vnějšího pozorovatele by byl skutečný jen pohyb, jeho dlaň by totiž neobjímala jílec meče, ale vzduch. Tento jednoduchý způsob lze nahradit dokonalejším. Chemická informace organismu je předávána do mozku různě. Buď prostřednictvím nervů (unavený sval "odmítá poslušnost" - vysílané nervové impulzy tedy nepomohou nebo cítíme fyzickou bolest jako důsledek podráždění nervových zakončení), což lze přirozeně fantomaticky imitovat nebo přímo: nadbytek oxidu uhličitého v krvi dráždí dýchací centrum v prodloužené míše a to vyvolá prohloubení a zrychlení dechu. Stroj však může prostě zvýšit množství oxidu uhličitého ve vzduchu, který člověk dýchá; když se množství kyslíku příslušně sníží, poměr množství obou plynů se změní jako při těžké fyzické práci. "Biochemicko-fyziologickou metodu" tedy zdokonalený stroj zdolává. Zůstává jen "intelektuální hra se strojem". Naděje na odlišení vize od skutečnosti závisí na "fantomatickém potenciálu" aparatury. Dejme tomu, že jsme se ocitli v posledně popsané situaci a chceme zjistit, zda je to autentická skutečnost nebo ne. Dejme tomu, že známe nějakého znamenitého filosofa nebo psychologa. Odebereme se k němu a dáme se do diskuse. Může to být iluze, ale stroj, který imituje rozumného společníka je značně složitější než takový, který pořádá scény typu "soap opera", přistání talíře s Mar'any. "Výletní" fantomat a fantomat "tvořící lidi" jsou dvě různá zařízení. Postavit druhý je nesrovnatelně obtížnější než první. K pravdě lze dospět i jinak. Jako každý člověk máme svá tajemství. Mohou být bezvýznamná, ale jsou vlastní. Stroj nemůže "číst myšlenky" (to není možné: kód paměti je individuální vlastností člověka a "rozluštění" kódu jednotlivce nefká nic o kódech jiných lidí). Tedy ani stroj, ani nikdo jiný neví, že se jistá zásuvka našeho stolu zadrhává. Běžme domů a zjistíme, jak se věci mají. Zadrhující zásuvka činí realnost světa velmi pravděpodobnou. Jak by nás musel prozkoumat autor vize, aby objevil a zapsal do svého programu i takovou maličkost, jako je ona zásuvka! Vizi lze nejsnáze demaskovat analogickými maličkostmi. Ale stroj

má možnost taktického manévru. Zásuvka se nezadrhává. Pochopíme, že jsme dále uvnitř vize". Objeví se naše žena; sdělíme jí, že je pouhým "přeludem". Jako důkaz uvádíme zásuvku. Žena se útrpně usmívá a vysvětluje, že zásuvku ráno opravil truhlář, kterého pozvala. Opět tedy nic nevíme. Buď jde o skutečný svět nebo stroj učinil obratný manévr a eliminoval tím náš tah. "Strategická hra" se strojem samozřejmě předpokládá, že dokonale zná náš každodenní život. Nelze to však přehánět. Ve světě s fantomatikou každý neobvyklý jev vyvolá podezření, že jde o fiktivní vizi. A přece i ve skutečnosti občas vybuchují bomby a manželky volají truhláře. Dohodneme se tedy na tomto: tvrzení, že se osoba X nalézá ve skutečném a ne fantomatickém světě může být vždy pouze pravděpodobné, někdy velice pravděpodobné, ale nikdy neexistuje úplná jistota. Hra se strojem je jako šachy: dnešní elektronický stroj prohrává s výborným hráčem a vyhrává s průměrným; v budoucnosti bude vyhrávat s každým člověkem. Totéž lze říci i o fantomatech. Základní slabinou veškerého úsilí o zjištění skutečného stavu je to, že osoba, která podezřívá svět z neautentičnosti, musí jednat samostatně. Obrátit se k jiným osobám o pomoc totiž je nebo může být předáváním strategicky cenné informace stroji. Je-li to vize, zasvěcením "starého přítele" do potíží existenční nejistoty dáváme stroji dodatečnou informaci, kterou on použije k tomu, aby naše přesvědčení o reálnosti prožitků zvětšil. Prožívající osoba tedy nesmí věřit nikomu kromě sebe, takže okruh jejich činů se značně zmenšuje. Jedná jaksi v defenzivě, protože je obklíčena ze všech stran. Z toho současně vyplývá, že fantomatický svět je světem naprosté samoty. Nemůže se v něm vyskytovat víc než jeden člověk, stejně jako je nemožné, aby se v jednom snu nalézaly dvě reálné osoby.

Žádná civilizace se nemůže "úplně zfantomatizovat". Kdyby totiž všichni její členové začali od jistého okamžiku prožívat fantomatické vize, reálný svět této civilizace by se zastavil a odumřel. Poněvadž ani nejchutnější fantomatické pokrmy neudrží živou funkci (třebaže pocit sytosti lze vyvolat příslušnými impulsy zaváděnými do nervů!), člověk zfantomatizovaný delší dobu musí dostávat autentickou potravu. Můžeme si přirozeně představit nějaký celoplanetární "Superfantomat", na který jsou „jednou provždy“, tj. do konce života napojeni všichni obyvatelé planety, přičemž vegetativní procesy jejich těla udržují automatická zařízení (která přivádějí živiny do krve apod.). Představa takové civilizace je přirozeně strašná. Podobná kritéria však nemohou rozhodovat o její pravděpodobnosti. O ní rozhoduje něco jiného. Existovala by jen po dobu života jednoho pokolení. Byla by to tedy zvláštní euthanasie, forma příjemné civilizační sebevraždy. Proto pokládáme její uskutečnění za nemožné.

FANTOMATIKA OBVODOVÁ A CENTRÁLNÍ

Fantomatiku lze zařadit mezi historicky známé způsoby ovlivňování lidského mozku drážděním periferních nervů ("prefantomatika obvodová") nebo přímo mozku ("prefantomatika centrální").

Mezi první patří zejména rituály vyvinuté ve starých civilizacích, které uváděly lidi do stavu jisté extáze pomocí podnětů pohybových (např. taneční rituály), sluchových (ovlivňování emocí rytmičtými impulsy, melodika je totiž ve srovnání s rytmem vývojově mladší), vizuálními apod. Umožňovaly uvádět skupiny lidí do stavu útlumu jejich individuálního vědomí, přesněji řečeno zúžení jeho pole, které vidy doprovází velmi silné emoce. Takové vrcholné hromadné vzrušení je obvykle současně spojeno s orgiemi, ale v dávných společnostech to bylo spíše napůl mystické, napůl démonické splyvání individuálních prožitků ve všeobecné vzrušení, v němž naprosto nedominovaly sexuální prvky. Tyto praktiky přitahovaly spíše svou tajemností s tím, že vyvolávaly v člověku skryté, z každodenní skutečnosti neznámé síly.

Mezi druhé náleží používání takových látek jako je meskalín, hašiš, alkohol, odvar z muchomůrek atd. Ovlivňují mechanismus mozku a vyvolávají prožitky subjektivně vznešené, rozkošné, které někdy působí na estetické, jindy na emoční stránky ducha. Oba tyto druhy byly ostatně často kombinovány, s cílem získání maximálních zážitků. S fantomatikou tato činnost souvisí aktivním ovlivňováním informace přiváděné do mozku kvůli vyvolání žádoucího stavu ne proto, že je adekvátní jako regulátor vůči okolí, ale proto, že takový stav poskytuje rozkoš nebo vzrušení (katharsis), prostě silné a hluboké zážitky. Byly tyto dávné praktiky hromadnými projevy sadismu nebo masochismu? Byly to projevy náboženského života nebo prapočátky onoho "masového umění", které neoddeluje tvůrce od spotřebitelů, ale činí všechny spolutvůrci "díla"? Proč nás to zajímá? Má to totiž jistou souvislost s klasifikací samotné fantomatiky.

Psychoanalytické školy mají sklon redukovat veškerou lidskou činnost na základní pudové zdroje. Potom puritánská askese stejně jako největší nevázanost obdrží nálepky "masochismu" nebo "sadismu", přičemž nejde ani tak o to, zda jsou tato tvrzení pravdivá jako o to, že je to pravda příliš triviální, než aby mohla posloužit vědě. Diskuse o pansexualismu jsou stejně jalové, jako by byly spory o to, zda je sexuální akt projevem sluneční činnosti. V konečné instanci tomu tak skutečně je: protože život vděčí za svůj vznik slunečnímu záření, lze dokázat dlouhým řetězcem příčin a následků, postupujeme-li od naší hvězdy k zemské kůře a tak dále přes vývojové fáze evoluce, absorpci kvant záření v rostlinách, které tvoří potravu pro zvířata, k nimž náleží také člověk, že sluneční činnost vede nakonec v jistě, od energetického zdroje už nesmíme vzdálené etapě k pohlavním aktům! díky jimž může celý tento proces vůbec pokračovat (protože bez rozmnožování by všechny organismy vymřely). Podobně lze tvrdit, že se pohlavní pud sublimuje v umělecká díla. Kdo to tvrdí, vyjadřuje spíše metaforu než pravdu, v každém případě to není pravda vědecká. Ne všechno je totiž vědecká pravda: oceán bezvýznamných veličin je větší než moře hlouposti a to už je co říci. Když se řetězce příčin a následků dostatečně prodlouží, pak každý pokus o spojení vzdálených etap nabývá charakteru spíše metaforického než vědeckého tvrzení. Týká se to zejména tak složitých systémů jako je nervová soustava, u níž je vzhledem k četným vnitřním vazbám obtížné rozlišit důsledek a příčinu. Hledání "prvních příčin" v tak složité síti jako je lidský mozek je čirý apriorismus. I když to bude psychiatr-psychoanalytik popírat, vyplývá z jeho tvrzení, že přísný vychovatel dětí a Jack Rozparovač se od sebe liší asi jako dva automobily, z nichž jeden má lepší brzdy než druhý, a proto nezpůsobí nehodu. Umělecká, magická, náboženská a zábavná činnost nebyly totiž před staletími odděleny tak

jako dnes. Fantomatiku nazýváme "zábavní technikou" vzhledem k její genetické spojitosti s obdobnými technikami dneška. To však nerozhoduje o jejích budoucích, možná univerzálních aspiracích.

V našem klasifikačním systému je obvodové fantomatika zprostředkovaným ovlivňováním mozku v tom smyslu, že fantomatické podněty dodávají pouze informaci o faktech; skutečnost totiž funguje analogicky. Determinuje vždy vnější a ne vnitřní stavy, protože s tejná smyslová konstatování (že je bouře, že sedíme na pyramidě) vyvolávají různé pocity, dojmy a reakce. Přitom je lhostejné, zda tato konstatování byla vyvolána uměle či přirozeně. Lze uvažovat i o "centrální fantomatice", tj. bezprostředním drážděním některých oblastí mozku, což vyvolává příjemné nebo rozkošné pocity. Tyto oblasti jsou uprostřed mozku a v zátylku. Velmi blízko nich jsou také oblasti zuřivosti a strachu (agresivně-obranných reakcí)- Mezi klasické patří práce Oldse a Milnera. Zvíře (krysa) se nalézalo v kleci, mělo trvale implantovanou do mozku elektrodu a mohlo toto místo elektricky dráždit stisknutím páčky tlapkou, čímž se uzavřel obvod. Některá zvířata se dráždila nepřetržitě celých 24 hodin s frekvencí dosahující 8000 za hodinu, tedy víc než dvakrát za sekundu. Zavedla-li se elektroda poněkud hlouběji, pak to krysy po prvním podráždění už víckrát neučinily. Podle vyjádření H. Magouna lze usuzovat, že se v této části mozku nalézají dva zcela rozdílné nervové mechanismy "odměny" a "trestu". "Jinými slovy" ptá se, je v mozku zvířete umístěno nebe a peklo?"²⁰⁾

Jasper a Jacobsen objevili něco podobného v lidském mozku. Zkoumaný člověk pociťoval v závislosti na místě dráždění buď neklid a strach (podobně jako před záchvatem padoucnice) nebo příjemné pocity. "Centrální fantomatika" opírající se o tyto anatomicko-fyziologické údaje by byla jakýmsi "mozkovým onanismem", ačkoliv pocity při dráždění okolí hippokampu nejsou totožné se sexuální vybitím (orgasmem). Jsme přirozeně ochotni odsoudit tyto "záchvaty štěstí" vyvolané působením elektřiny stejné jako obyčejnou onanii. Kybernetikové, jako např. Stafford Beer, si uvědomují nutnost zavedení mechanismu odměny a trestu do složitého homeostatu. Jednoduchý homeostat (sestavený ze čtyř Ashbyho prvků) nevyžaduje takový speciální podsystém; takovou kontrolu vyžadují pouze velmi komplikované systémy s mnoha rovnovážnými stavy a s mnoha možnými způsoby autoprogramování a cíli. Poněvadž lidé dodnes nepřestali používat prostředky, které vyvolávají "příjemné pocity" včetně jedů (alkaloidy, alkohol atd.), nelze vyloučit vznik budoucí "centrální fantomatiky" jen proto, že jako "technika usnadněné rozkoše" vzbuzuje morální odsouzení. Tuto větev fantomatiky nelze v žádném případě uznat za "umění" podobně jako jím není užívání narkotik nebo pití alkoholu. Jinak je tomu s fantomatikou obvodovou, která se za jistých okolností může stát uměním nebo polem pro nejrůznější zneužití.

HRANICE FANTOMATIKY

Obvodová fantomatika zavádí člověka do světa, jehož neautentičnost není možné odhalit. Řekli jsme, že se žádná civilizace nemůže "totálně zfantomatizovat", protože by to znamenalo její sebevraždu. Ale něco podobného lze vytýkat i televizi. Civilizace, která by se rozdělila na dvě části: na ty, kteří program vysílají a ty, kteří jej u televizorů přijímají, by rovněž nemohla existovat. Fantomatika je proto možná a dokonce pravděpodobná jako zábava, ne však jako způsob, kterým by se společnost mohla natolik odtrhnout od reálného světa, až by podlehla "zániku", o kterém jsme hovořili. Fantomatika tvoří zřejmě určitý vrchol, ke kterému směřují četné současné techniky zábavy, jako jsou "veselá městečka", "iluziony" a "paláce duchů". Jediným velkým primitivním pseudofantomatem je ostatně celý Disneyland. Kromě těchto technik, které zákon povoluje, existují nelegální (takovou uvádí např. J. Genet v Balkónu, kde je místem "pseudofantomatizace" nevěstinec). Pantomatika má určité předpoklady k tomu, aby se stala uměním. Alespoň na první pohled to tak vypadá. Mohla by se tedy rozdějit podobně jako film nebo jiná odvětví umění na produkci umělecky hodnotnou a na bezcenný brak.

Nebezpečí fantomatiky je však nesrovnatelně větší než to, které tvoří zvrhlý a někdy i hranice společenských norem překračující film (např. pornografický). Fantomatika totiž vzhledem ke své specičnosti poskytuje zážitky, jejichž "privátnosti" dosahuje pouze sen. Je to technika okamžitého plnění přání, která se dá snadno zneužít ke společensky nepřijatelné činnosti. Někdo by mohl tvrdit, že eventuální "fantomatický odvaž" nemůže být pro společnost nebezpečný, ale že je to jakési "puštění zlé krve žilou". Vždyť "konání zla bližnímu" ve fantomatických vizích nikomu neškodí. Volá se snad někdo k odpovědnosti za nejhroznější obsah snů? Není lepší, když někdo ztluče nebo i zabije svého nepřítele ve fantomatu, než kdyby to učinil ve skutečnosti? Aby "požádal manželky bližního svého", což může snadno rozvrátit manželství? Jedním slovem, nemůže fantomatika odreagovat temné pudy ukryté v člověku? Takový přístup se může setkat s nesouhlasem. Zločiny ve vizi, namítne odpůrce, povzbudí k jejich zopakování v reálném světě. Víme, že člověku záleží nejvíc na tom, co mu není dostupné. S touto skutečností se setkáváme na každém kroku. Nemá žádný racionální základ. Co vlastně dělá milovník umění, ochotný dát cokoliv za autentického van Gogha, kterého ani s pomocí armády expertů neodliší od dokonalé kopie? Hledá "autentičnost". Neautentičnost fantomatických zážitků by jim tedy odebrala "odreagovávací" hodnotu, byly by víc školou a cvičením ve zdokonalování společensky nepřijatelných činů než jejich "absorbérem". A učinit fantomatickou vizi neodlišitelnou od skutečnosti vede k nevypočitatelným důsledkům. Bude spáchána vražda a vrah se bude bránit tvrzením, že byl přesvědčen o tom, že šlo "pouze o fantomatickou vizi". Navíc se mnoho lidí tak zaplete v subjektivně nerozlišitelném světě autentičnosti a přeludů, v pravdě a fikci, že nenajde z tohoto labyrintu východ. To by byly teprve silné "generátory frustrace" a psychických poruch.

Proti uznání fantomatiky za svět naprosté (jako ve snu) svobody jednání, ve kterém by nihilistická zběsilost byla omezena pouze představami a nikoli svědomím, hovoří závažné důvody. Mohou ovšem vzniknout nelegální fantomaty. To je však problém víc policejní než kybernetický. Od kybernetiků by se dalo požadovat, aby zabudovali do aparatury "cenzuru" (analogii freudovské "cenzury"), která zabrzdí průběh vize při objevu agresivních, sadistických atd. tendencí u fantomatizovaného.

Zdánlivě je to problém čistě technický. Pro toho, kdo dokáže zkonstruovat fantomat, nebude zabudování takových omezení snad příliš obtížné. Zde však narážíme na dva naprosto nečekané důsledky postulovaných omezení. Uvedme nejprve jednodušší. Fantomatizace obrovské většiny uměleckých děl by nebyla možná: nalézaly by se mimo povolené hranice! Jestliže hrdina vyjádří i tak běžné přání jako být Hamletem, pak probodne Polonia jako krysu. A kdyby - omluvte tento příklad - chtěl prožít mučednictví nějakého svatého, celá záležitost by měla dost podivnou příchut'. Nejde jen o to, že dila, v nichž nikdo nikoho nezabíjí a nedělá nikomu nic špatného, téměř neexistují (včetně pohádek pro děti - jak krvavé jsou třeba pohádky bratří Grimmů). Jde o to, že rozsah regulace podnětů čili "cenzura" vůbec nezasahuje do vlastní sféry zážitků fantomatizovaného. Touží po bičování kvůli umrtvení nebo je obyčejný masochista? Kontrolovat lze pouze impulzy zaváděné do mozku, ale ne to, co se v tom mozku děje, co člověk prožívá. Obsah prožitků je mimo kontrolu (v tomto případě to vypadá jako minus, ale v podstatě lze říct, že je to dobře). Už ten nečetný experimentální materiál, který byl získán při dráždění různých částí mozku, ukazuje, že v každém mozku jsou tytéž nebo obdobné věci ustáleny jinak. Jazyk, kterým hovoří naše nervy k našim mozům, je u všech lidí prakticky totožný, kdežto jazyk či spíš způsob kódování vzpomínek a asociací je vysoce individualizován. Lze se o tom snadno přesvědčit, protože vzpomínky se určitým způsobem váží u každého individuálně. Tak např. bolest může někomu připomínat ušlechtilé utrpení a trest za viny a jinému může působit zvrácené potěšení. Tak jsme dospěli až k hranicím fantomatiky: nelze jí totiž bezprostředně determinovat postoje, názory, pocity ani pověry. Lze formovat obsah pseudohmotných zážitků, ale ne názory, myšlenky, pocity a asociace, které s nimi souvisí. Proto jsme také nazvali tuto techniku "obvodovou". Stejně jako v reálném životě mohou dva lidé ze dvou stejných zkušeností vyvodit zcela odlišné, diametrálně rozdílné závěry (v emočním nebo světonázorovém chápání, ne ve smyslu vědeckého zobecnění). Skutečně platí nihil est in intellectu, quod non fuerit prius in sensu (pro fantomatiku spíš in nervo), ale nervová podráždění neurčují jednoznačně emočně-intelektuální obsah. Kybernetik by řekl, že stavy "vstupů" ani "výstupů" nedeterminují jednoznačně stav sítě nalézající se mezi nimi.

Jakže, zeptá se někdo, nedeterminují? Přeci se tvrdilo, že Fantomatika umožní prožítí "všeho", nevyjímaje proměnu v krokodýla nebo rybu!

Krokodýla nebo žraloka - prosím, ale jen "jako", a to dvojnásobně. Zprvu proto, že je to jen lidská vize, což už víme. Zadruhé proto, že být opravdu krokodýlem znamená mít krokodýlí a ne lidský mozek. Člověk může být v podstatě jen sám sebou. To je třeba pochopit. Jestliže touží úředník Státní banky po tom, aby se stal úředníkem Investiční banky, dá se jeho přání splnit naprosto dokonale. Zatouží-li však stát se na dvě hodiny Napoleonem Bonaparte, bude jím (během vize) pouze navenek: když se podívá do zrcadla, uvidí tvář Bonaparta, bude mít kolem sebe "starou gardu", věrné maršály atd., ale nebude moci s nimi hovořit francouzsky, jestliže tento jazyk neovládá. Bude v této "bonapartovské" situaci projevoval vlastní charakterové vlastnosti a ne vlastnosti Napoleona, jakého známe z historie. Nanejvýš se bude pokoušet hrát Napoleona, tj. předstírat jej, lip či hůř. A totéž se týká krokodýla ... Fantomatika může dokázat, že gráfoman obdrží Nobelovu cenu, může mu (samozřejmě ve vizi) vrhnout celý svět k nohám, všichni ho budou oslavovat za nádherné básně, ale on ty básně ani ve vizi nedokáže vytvořit, nanejvýš bude souhlasit s tím, aby mu je podstrčili do stolu ...

Prohlásíme tedy toto: čím odlehlejší je postava, do níž se někdo touží přetělit, historickým časem a strukturou osobnosti od jeho vlastního charakteru a času, tím naivnější a primitivnější bude jeho postup a celý průběh vize. Být korunován na krále nebo přijímat papežovy vyslance vyžaduje znalost dvorního ceremoniálu; osoby vytvořené fantomatem mohou předstírat, že nevidí idiotské jednání v hermelínu oděného úředníka Státní banky, ale z toho je dobře vidět, jak je tato situace nesmyslná. I proto je velmi obtížné, aby se fantomatika stala plnohodnotným uměním. Za prvé, nelze pro ni psát scénáře, nanejvýš rámcové situační náčrtý. Za druhé, umění tvoří charakter, tzn., že postavy je mají dané, kdežto klient fantomatu má vlastní osobnost a nedokáže zahrát roli, kterou od něj vyžaduje scénář, protože není profesionálním hercem. Proto bude fantomatika především zábavou. Může to být budoucí "super-Čedok" k cestování po vesmíru možném i nemožném, nemluví o rozsáhlé oblasti velmi významných aplikací, které nemají ani s uměním, ani se zábavou nic společného.

S její pomocí lze vytvářet tréninkové a výukové situace, dokonalé zkoušky; lze se tedy připravovat jejími prostředky na vykonávání všech zaměstnání: lékaře, vědce, inženýra atd. Není přitom nebezpečí letecké katastrofy, nehody na operačním stole, havárie způsobené špatně vypočtenou konstrukcí. Umožňuje zkoumat psychické reakce, bude tedy zvláště důležitá pro výběr adeptů kosmonautiky atd. Metoda maskování fantomatické vize umožní vytvořit podmínky, v nichž zkoumaný nebude vědět, zda opravdu letí na Měsíc nebo zda je to jen fikce. Toto zamaskování je nutné, protože jde o poznání jeho autentických reakcí tváří v tvář skutečné a ne předstírané havárii, kdy každý snadno předvede "osobní odvalu".

"Fantomatické testy" umožňují psychologům poznat lépe lidské reakce ve velmi širokém rozsahu, poznat mechanismus vyvolávání paniky atd. Umožní rychlou selekci při výběru kandidátů na různá studia a do různých profesí. Fantomatika může být nenahraditelná pro všechny, které podmínky (vědecké působení v Arktidě, kosmický let, pobyt v mimozemské stanici nebo dokonce dobývání hvězd) nutí k dlouhodobému pobytu v samotě a poměrně těsném prostoru. Díky ní mohou být léta cesty k některé hvězdě naplněna stejnými zájmy, kterým by se členové posádky věnovali na Zemi, mohou to být léta cestování po pozemských pevninách a mořích či léta vědeckých studií (ve vizi lze poslouchat přednášky vynikajících profesorů). Fantomatika bude opravdovým dobrodíním pro slepé (kromě těch, kteří mají poškozené zrakové centrum v mozku), který otevře celý ohromný svět vizuálních zážitků, stejně jako pro osoby trpící, nemocné, pro rekonvalescenty atd., i pro starce toužící prožít podruhé mládí - jedním slovem pro miliony. Jak je vidět, mohou být její zábavní funkce docela užitečné.

Vyvolá určitě i negativní reakce. Vzniknou spolky jejích zarputilých odpůrců, ctitelů autentičnosti, kteří budou pohrdat okamžitým splňováním přání vytvářeném fantomatikou. Myslím si však, že dojde k rozumným kompromisům, poněvadž

každá civilizace nakonec znamená usnadňování života a vývoj vede ke zvyšování rozsahu těchto usnadnění. Fantomatika se může samozřejmě stát opravdovou hrozbou, společenským utrpením, ale tato možnost se týká všech plodů technologie, i když ne stejně. Víme, oč méně jsou hroživé důsledky nesprávného použití plodů technologie páry a elektřiny než plodů atomové technologie. Ale to už je problém týkající se společenských řádů a existujících politických vztahů a ne fantomatiky nebo kteréhokoliv jiného odvětví techniky, nemající s nimi nic společného.

CEREBROMATIKA

Lze ovlivňovat mozkové procesy (tj. vědomí) bez použití obvyklých, tj. biologicky vytvořených drah? Nepochybně: farmaceutická chemie dnes disponuje velkým množstvím prostředků, které povzbuzují nebo tlumí mozkovou aktivitu a některé z nich působí i lokálně. Např. působení mnoha halucinogenů je individuální: některé vyvolávají "přeludy", jiné jen určité stavy omámení nebo štěstí. Je však možné formování těchto mozkových procesů shodně s našimi úmysly? Jedním slovem, lze "předělat" mozek pana Smitha tak, aby se stal alespoň na čas "skutečným" Napoleonem Bonaparte, aby prokázal skutečný fenomenální hudební talent či se stal ctitelem ohně, přesvědčeným o nutnosti tohoto kultu? Zde však musíme udělat výraznou dělicí čáru. Výše uvedené "předělávky" označují totiž velmi rozdílné věci. Všechny znamenají změnu dynamické struktury neuronové sítě mozku, označíme je proto souhrnným názvem cerebromatika. Fantomatika dodává mozku "falešnou informaci", cerebromatika "falšuje", tj. "předělává" samotný mozek. Něco jiného je však zavést do dané osobnosti jednu vlastnost, např. hudební talent (což ji určitě podstatně nezmění) a něco zcela jiného udělat z pana Smitha Napoleona.

Krejčí stříhá, dokud mu stačí látka. V tomto smyslu funkční odpojení určitých částí mozku (např. čelních laloků) může učinit dospělého člověka infantilním, podobným dítěti, s jeho omezením intelektu a emoční nestálostí. Lze také zrušit brzdicí působení center v temeni, což způsobí individuální agresivitu (podobně jako alkohol, zejména u lidí se sklonem k agresivitě). Jinými slovy, individuálně danou aktivitu celé neuronové sítě lze v jistých hranicích rozšiřovat nebo zužovat. Nelze však lidské psychice dodat neexistující vlastnosti. Dospělý byl kdysi dítětem, jeho čelní laloky obsahovaly tehdy nezmyelinizované vlákna; z toho v jistém smyslu plyne podoba dítěte s nemocným při odnětí těchto laloků. Lze tedy s dospělým "couvnout" k dítěti, i když ne docela, protože ostatní části jeho mozku jsou "nedětské", má mnoho vzpomínek a zkušeností, které dítěti chybí. Lze "odbrzdit" tu či onu funkci a učinit z normálního člověka žrouta, erotomana atd. Osobnost může být vychýlena z normální rovnováhy, z původního kursu, ale to je vše. Takovými zásahy se z pana Smitha Napoleon neudělá.

Zde je třeba něco podotknout. Řekli jsme sice, že stavy vstupů a výstupů nedeterminují jednoznačně stavy vědomí, což je patrně třeba z toho, že v analogickém prostředí vznikají různé světónázory, protože tutéž informaci lze interpretovat různě, z toho však nevyplyvá nějaká nezávislost vědomí na zaváděném obsahu. Jestliže někdo (zjednodušený příklad) věří, že "lidé jsou dobří" a my, ať už fantomatickými vizemi nebo příslušně inscenovanými událostmi ho budeme delší dobu neustále uvádět do styku s lidskou ničemností a podlostí, přesvědčení o dokonalosti našeho druhu může tento člověk zavrhnout. Tedy i obvodová fantomatika může příslušnými zásahy ovlivňovat změnu názorů, i silně zakořeněných. Čím víc má člověk zkušeností, tím obtížnější je taková změna. Zvláště obtížné je vyvrátit metafyzické názory vzhledem k blokování informací, které jsou s jejich strukturou v rozporu.

Jinak je tomu s cerebromatickým přímým "formováním duše", tj. ovlivňováním psychických procesů s vynecháním nervových drah. a to zejména odlišným modelováním jejich neuronové základny.

Mozek není něco jednolitého, nedělitelného. I on má četné "podsystemy", navzájem spojené, přičemž tato spojení bývají fyziologicky proměnná, to znamená, že ne vždy tytéž části mozku tvoří vstupy pro podněty, přicházející z jiných jeho částí a naopak. Univerzální plastičnost a modelující dynamika neuronové sítě spočívá právě v tom, že je potenciálně schopná se spojovat nebo odpojovat, přičemž z takových kombinací vznikají různé podsystemy. Cyklista má připravena určitá "hotevá" spojení, automaticky "vstupující" do funkce, jakmile usedne na kolo. Naučit někoho jízdy na kole vynecháním obvyklého postupu, tj. určitého výcviku, ale přímým zavedením příslušné informace do jeho mozku není jednoduché ani teoreticky.

Jsou tu možné dva přístupy. První je "genetický": je třeba učinit dovednost jízdy na kole (nebo znalost Koránu či skákání na trampolíně apod.) vrozenou vlastností, tj. zaprogramovat ji už do genotypu vajíčka, z něhož se tato osoba a její mozek vyvine. Tímto způsobem lze dospět k situaci, kdy se už nebude třeba nic učit, protože veškeré teoretické i praktické znalosti budou "vpraveny" chromozomům před plodovým vývojem a tím se stanou dědičnými. Vyžadovalo by to samozřejmě značné zvýšení množství genotypové informace, zkomplikování struktury vajíčka atd. Je možné, že genotyp nebude schopen obsáhnout nadbytek informace nad určitou hranici - o tom nic nevíme. Avšak i takovou možnost musíme mít na paměti. V tom případě by bylo třeba omezit se na genotypovou perfektnost takových vlastností, které přinejmenším usnadňují učení, pokud je nejsou schopny nahradit. Bylo by jistě dost zvláštní, kdyby se podařilo učinit souhrn lidského vědění dědičným tak, že by novorozeně přicházelo na svět už se znalostí několika jazyků nebo kvantové teorie. Vůbec by to nemuselo znamenat, že by okamžitě mluvilo "andělsky i ďábelsky" nebo nám v kolébce vyprávělo o spinech; tyto znalosti by se rozvinuly v jeho mozku při vývoji organismu, při přeměnách v době dospívání.

Tím se nabízí obraz světa, v němž se děti "programují" a to tak, aby děděné (nebo lépe: vkomponované a v chromozomech vajíčka ustálené dovednosti a vědomosti provázela záliba v tom, co tyto zděděné vědomosti a dovednosti umožňují (svět poněkud podobný Huxleyovu). Samozřejmě i zde jsou možná různá zneužití a tendence k "produkci lidských typů různé kvality", tj. "vyšších" a "nižších" rozumů. To je možné, ale možné je i otrávení atmosféry celé Země tak, aby její biosféra zanikla během několika hodin. Jak vidíme, je možných mnoho věcí, které přesto nikdo nerealizuje. Ve velmi rané fázi technologie nebo ve fázi "tušení" nastávající změny všeobecně existují

tendence k absolutizování takové novinky, k předpovědím, že od této doby ona zavládne nad celou lidskou činností. Bylo tomu tak v minulých stoletích, bylo tomu tak nedávno s atomistikou (soudilo se, že během několika let budou elektrárny a komíny skoro všude nahrazeny atomovými reaktory). Tato přehnaná lineárnost předpokladů se nerealizuje. Tedy i programování dědičnosti lze upravit stejně rozumným jako uměřeným způsobem; vrozené znalosti vyšší matematiky určitě nejsou v rozporu s lidskou dobrotou.

Druhý přístup, cerebromatický, znamená přetváření už dospělého mozku. Výše jsme hovořili spíše o programování vědecké informace než o formování osobnosti; rozumí se, že geneticky (chromozómově) je mnohem snadnější vymodelovat jistý druh osobnosti než určité vědomosti. Množství genotypové informace se totiž v podstatě příliš nemění, jestliže "projektujeme" budoucího pana Smitha jako cholerika nebo flegmatika. Pokud jde o cerebromatiku, pak změnit dospělou osobnost v novou nebo zavést do mozku neznámé vědomosti zásahem do neuronové sítě je velmi obtížné v obou případech. I když se to nezdá, tento přístup vyvolá větší obtíže než "geneticko-embryonální". Je lehčí předem programovat vývoj než podstatně přetvořit dynamiku systému už úplně zformovaného.

Potíže jsou dvojí: technické a ontologické. Je obtížné zavést do neuronové sítě informaci o tom, jak jezdit na kole. Velice obtížné je "přidělat" čtyřicetiletému Smithovi "náhlý" matematický talent. Vyžadovalo by to chirurgické a kybernetické zásahy, jakési otevírání neuronových obvodů a zapojování do nich "vloček", ať už biologických, elektronických nebo jiných. Byl by to technicky nanejvýš nevědecký úkol. Bylo by třeba rekonstruovat ne-li miliardy, tedy přinejmenším desítky milionů spojení. A přece podle Lorentze de Nó neexistuje víc než 10000 hlavních (velkých) obvodů cirkulace impulzů v kůře a je možné, že určitý význam (jako základ myšlení i jako funkční prvek) má každý neuronový obvod jako celek. Pak jeho otevření a "připojení" vločky je úplným zničením prvotního subjektivního i objektivního významu, ne jen "organizačně-informačním přídatkem".

Ale podrobnosti snad už bylo dost, přecházíme totiž ke druhé a snad i třetí úrovni ontologické problematiky, kterou tyto zásady vyvolávají. Chceme-li předělat dynamo na odstředivé čerpadlo, musíme odstranit tolik jeho součástí, přidat tolik nových a celek tak rekonstruovat, že hotové čerpadlo nebude už "bývalým dynamem", ale prostě čerpadlem a ničím jiným. Analogicky "předělavky", které mají učinit Smitha Napoleonem nebo Newtonem nám mohou poskytnout nakonec zcela novou osobnost, s předchozí spojenou tak volně, že se dá hovořit o vraždě. Zničili jsme totiž jednoho člověka a v jeho kůži jiného vytvořili. Rozdíly jsou přitom vždy plynulé a mezi "cerebromatikou vražednou" a "přetvářející jisté vlastnosti kontinuované osobnosti" se nedá vést výrazná hranice. Tak brutální zásah, jakým je přetnutí čelních laloků (lobotomie) vyvolává podstatné změny charakteru, osobnosti, pudového i emočního života. V souvislosti s tím byla lobotomie prohlášena v mnoha zemích za nedovolený zákrok. Takové zásahy jsou o to horší, že operovaná osoba si subjektivně obvykle neuvědomuje změny, které u ní nastaly. Pro útěchu však dodejme, že naše znalosti se opírají výhradně o zákroky zmrazčující.

Je však možné vytvořit takovou "vločku", která jako nositel "hudebního talentu" "připojením" ke Smithově mozku jeho osobnost obohatí, avšak nezničí? Tento problém asi nevyřešíme. Nejhorší je to s kritérii jednání: cerebromatik, který se rozhodne postupovat "opatrně" připomíná člověka, který odebírá ze stohu po několika stéblech. Rozdíl je pokaždé mikroskopický, ale za určitou dobu přestane stoh existovat a kdo posoudí, kdy k tomu došlo? Proto cerebromatik, který sice "předělal" Smitha v Beethovena nepatrnými krůčky je stejně nebezpečný jako ten, který hodlá provést takovou změnu náraz.

Zjednodušili jsme technickou stránku problému, např. to, že přínos různých částí mozku je pro vytvoření osobnosti nestejný. Vliv přesně lokalizovaných center (korových analyzátorů), jako zrakového a sluchového pole, na konstituci osobnosti je minimální. Naopak, nadočnicové závitky nebo uzly thalamu vykazují nadvládu nad jinými oblastmi mozku. Ale to nemá na výsledek našich úvah podstatný vliv. Etika, nikoli "materiálové problémy" nutí zavrhnout návrhy na "předělavky duše", při nichž daná osobnost, třeba i přihlouplá, by se měla změnit v milou a velmi talentovanou, ale jinou. "Technologie duše" ve své současné "i budoucí podobě se zde dotýká problémů subjektivní neopakovatelnosti individuální existence, ne jako tajemného jevu, který nelze objasnit, ale jen jako dynamické dráhy systému. Rozhodnutí, jakou odchylku od této dráhy je třeba uznat za úplnou přeměnu osobnosti a jakou jen za "korekci" osobnosti, nenarušující pokračování její totožnosti, takové rozhodnutí je otázkou čistě úmluvního řešení. Jinými slovy: "cerebromatika" může zabít lidi nepostřehnutelně, protože místo mrtvolky dosvědčující spáchaný zločin, vznikne jiný člověk. Samotné zabít lze rozložit na libovolný počet etap, což dál ztěžuje odhalení a odsouzení podobných zákroků. Tak jsme objasnili, že pan Smith učiní dobře, jestliže se nebude dožadovat "předělání" na Casanovu nebo velkého vynálezce, protože svět tím snad získá neobyčejného člověka, ale Smith ztratí to, na čem mu musí nejvíc záležet, totiž sama sebe.*

* To, zda daným zákrokem došlo k úplnému "zabití osobnosti" z času T1 a nahrazení novou osobností s času T2, není empiricky ověřitelné. Jde totiž o plynulou cerebromatickou "změnu kursu". I proto, že záhubu předchozí osobnosti odhalit nelze, je zákaz takových zákroků nezbytný. Malé "korektury" pravděpodobně osobnost nezabíjejí, ale podobně jako v paradoxu s plešatým nevíme, kdy se nevinná retuš mění ve zločin.

Lze poznamenat, že lidský život od narození do stáří je stálým "umíráním" postupných osobností-dvouletého špunta, šestiletého rošťáka, dvanáctiletého výrostka atd., až po dospělou osobnost, velice od nich vzdálenou. A když si někdo bude přát duševní předělavku, která poskytne společnosti cennější osobu než je dosavadní žadatel, proč by se mu mělo odporovat?

Jisté, civilizaci, v níž jsou cerebromatické zákroky dovoleny, je snadné si představit, stejně jako takovou, v níž se např. podrobují nucené cerebromatizaci zločinci. Je však třeba jasně říct, že jde o destruktivní procesy; "přemísťování" osobnosti není vratným ani nevratným procesem, protože takové metamorfózy od sebe odděluje sféra psychické

záhuby, totožná s přerušením individuální existence. Lze tedy být buď sebou nebo nikým - se dvěma výhradami, které probereme zvlášť. *

* Souhrn zkušeností a vzpomínek lze převést z dřívější osobnosti do pozdější, uměle vytvořené. Zdánlivě to zaručuje plynulost existence, budou to však reminiscence nové osobnosti "nepřiléhající". Uvědomuji si ostatně, že kategoričnost tohoto mého názoru je diskutabilní.

TELETAXE A FANTOPLIKACE

Kategoričné tvrzení, kterým jsme uzavřeli předchozí kapitulu, že lze být buď jen sebou nebo nikým, fantomaticke neodporuje. Už víme, že Smith, který "prožívá" ve fantomatu Nelsonův život, hraje, tzn. pouze předstírá slavného námořníka. Jen výjimečná naivita by ho mohla přesvědčit, že je důležitou historickou osobností. Jistě, kdyby žil ve fantomatickém světě dost dlouho, pak to, že jeho rozkazy jako admirála jsou bez námitek prováděny, by nakonec ovlivnilo jeho psychiku a bylo by se možné obávat, že po návratu do úřadu přikáže, třeba jen roztržitosti, aby hlavního účetního pověsili na ráhne. A kdyby do fantomatického světa vstoupil jako dítě nebo chlapec, mohl by se vžít do situace tak, že návrat do normální skutečnosti by mu dělal velké obtíže. Kdoví, zda by nebyl nemožný. Jisté je, že novorozeně, od prvních týdnů fantomatizované v "jeskynní vizi" se může stát dospělým divochem a pak už o jeho zcivilizování nemůže být ani řeči. Neříkám to proto, abych bavit paradoxy nebo žerty, ale abych ukázal, že osobnost není něčím daným a fantomatika obdobou snění ve bdění, jen barevného a plastického. Její náhražkovost může fantomatizovaný ocenit výhradně při srovnání se skutečností. Trvalá fantomatizace takové srovnání pochopitelně znemožní a musí vést k trvalým změnám, které by ve skutečném světě jedince nikdy nenastaly. Je to ostatně zvláštní případ obecného problému přizpůsobení k určitému prostředí a času.

Uvedli jsme, jakým úskalím je ta vlastnost fantomatické vize, že je ne-autentické, že tvoří biotechnicky realizovaný eskapismus. Kybernetika navrhuje dva způsoby překonání této neautentičnosti prožitků. Nazveme je (protože je musíme nějak nazvat) teletaxe a fantoplikace.

Teletaxe neznamená "krátké spojení", tj. připojení člověka ke stroji, který předstírá skutečnost, avšak odděluje ho od světa, ale k takovému stroji, který je pouze spojovacím článkem mezi ním a skutečným světem. Prototypem "teletaktoru" je např. astronomický dalekohled nebo televizor. Jsou to však prototypy velice nedokonalé. Teletaxe umožní takové "připojení" člověka k libovolně vybrané výseči skutečnosti, ze které bude prožívat tak, jako by se v ní opravdu nalézal. Technicky lze problém vyřešit různě. Lze např. zkonstruovat přesný model člověka, jehož všechny receptory (zraku, sluchu, čichu, rovnováhy, pocitů apod.) jsou připojeny k příslušným nervovým drahám a totéž se týká souboru motorických nervů. K mozku připojený dálkově řízený dvojník může např. přebývat v kráteru sopky, na vrcholu Everestu, v kosmickém prostoru kolem Země či vést přátelskou debatu v Londýně, zatímco osoba jej ovládající je celou dobu ve Varšavě. Je pravdou, že konečná rychlost spojovacích signálů, v tomto případě rádiových, znemožní přílišné vzdálení "alter ego" od člověka, který jej řídí. Už pohyb po povrchu Měsíce vyvolá výrazný efekt opožděných reakcí, protože signál potřebuje asi sekundu, aby dorazil k našemu satelitu a podobně na zpáteční cestě. V praxi tedy osoba řídící "dvojníka" nemůže být vzdálenější než několik desítek tisíc kilometrů. Iluze přítomnosti na Měsíci nebo v sopce bude dokonalá, pouze zbavena potencionálních nebezpečí, protože zničení "dvojníka" při nějaké katastrofě, např. zaspání kamennou lavinou, vyvolá u připojeného člověka jen náhlé přerušení vize, ale zdraví nijak neohrozí. Takový systém spojení bude určitě zvlášť užitečný při dobývání nebeských těles a vůbec se může ukázat vhodným v četných situacích, nemajících se zábavou nic společného. Vnější podoba dvojníka s osobou, která jej řídí, není pochopitelně nutná a byla by zřejmě zbytečná i při dobývání vesmíru; může být žádoucí jen ve zvláštních případech "teletaktické turistiky", pokud má být iluze dokonalá. V opačném případě bude člověk opravdu vidět sluncem rozpálené bílé měsíční skály a cítit pod nohama kamení, avšak kdyby zvedl k očím ruku, přirozeně by spatřil končetinu dvojníka a v zrcadle by neviděl sebe, člověka, ale automat, stroj, což by možná mnoho lidí šokovalo. Od teletaxe je už blízko k fantoplikaci, která znamená prostě připojení nervových drah jedné osoby ke stejným nervovým drahám osoby jiné. Díky takovému zásahu se může v příslušně zařízeném "fantoplikátoru" tisíc osob najednou "zúčastnit" maratónského běhu, hledět očima běžce, pociťovat jeho pohyby jako svoje, jedním slovem ztotožnit své pocity s jeho. Název pochází z toho, že se takového přenosu může zúčastnit najednou libovolný počet osob (fanto plikace). Tato metoda je však jen jednosměrným předáváním informace, poněvadž lidé "připojení" k běžci nemohou ovládat jeho pohyby. Princip tohoto postupu je už znám. Právě tímto způsobem podávají příslušné mikrovysílače, umístěné v různých částech těla kosmonautů informace o tom, co probíhá v jejich srdcích, krvi apod. vědcům na Zemi. Podobnými otázkami (modelování činnosti určitých receptorů živých organismů technickými prostředky, přímé připojování mozku nebo nervů k výkonným aparaturám s vynecháním obvyklých mezičlánků, např. ruky) se zabývá nové odvětví vědy, bionika. Řekli jsme, že přestupování z osobnosti do osobnosti je nemožné, se dvěma výhradami. Teletaxe ani fantoplikace s tím samozřejmě nesouvisí, protože to jsou jen různé způsoby "připojení mozku" k určitým "zdrojům informací". Avšak nás nejvíce zajímá možnost připojení jednoho mozku ke druhému a eventuální důsledky takových zásahů, „tj. přeskokování“ vědomí do vědomí nebo jejich "spájení", dvou či většího počtu, a konečně problém takové přeměny individuálního vědomí, která by nebyla totožná se zánikem individuální existence. Jestliže uznáme, že úředník Státní banky Smith, kterého známe od dětství, má určité vlastnosti (odpovídající dynamickým znakům neuronové sítě jeho mozku) a osoba jemu naprosto nepodobná, s odlišným chováním, zájmy a nadáním, tvrdí, že je Smithem po operaci, kterou si "zapojil" do mozku "zesilovač" některých málo rozvinutých duševních vlastností, jestliže tedy uznáme, že jde o dva různé lidi, pak celý problém mizí, inkarnace či "převtělování duší" není možné, nový Smith sice tvrdí, že je bývalým bankovním úředníkem Smithem, ale to se mu jen zdá.

Když jej však vyslechneme a přesvědčí nás, že si dokonale pamatuje svůj minulý život, dětství i rozhodnutí podrobit se zákroku, že dokáže srovnávat své ztracené psychické vlastnosti s novými, pak uznáme, že jde o tutéž osobu a problém bude uskutečnitelný. To je naše první výhrada: v závislosti na vstupních kritériích buď uznáme nebo neuznáme totožnost obou Smithů (tj. Smitha před operací z času T1 a Smitha z času T2 po operaci).

Kybernetika však má bohužel neomezené možnosti. Objeví se nějaká osoba, ve které poznáme našeho známého Smitha. Dlouho s ním hovoříme a přesvědčíme se, že je to náš starý, absolutně nezměněný známý, který si dobře pamatuje nás i svůj život. Je takový, jaký byl vždy. Pak přijde jistý ďábelský kybernetik a prohlásí, že údajný Smith je "ve skutečnosti" zcela jiný člověk, kterého on "předělal" na Smitha příslušnou úpravou jeho těla a mozku, do kterého vložil úplnou Smithovu paměť. V průběhu operace (pořizování inventáře paměti) však Smith bohužel zemřel. Kybernetik nám může dokonce poskytnout pro výzkumné účely mrtvolu našeho známého. Kriminální aspekt nás však nezajímá tolik jako ontologický. V prvním případě byla tatáž osoba "předělána" v jinou, avšak zachovala si paměť své původní minulosti. V druhém případě zcela nová osoba všestranně "imituje" Smitha, avšak "není jím", protože Smith leží v hrobě.

Jestliže za kritérium pokračování uznáme nepřetržitost individuální existence, lze bez ohledu na uskutečněné přeměny (s odvoláním např. na "fyziologické předělání nemluvněte v Einsteina"), pak Smith z prvního příkladu je skutečný.

Jestliže za takové kritérium uznáme neměnnost osobnosti, pak "skutečný" je druhý Smith. První má totiž "docela jinou osobnost", zajímá se o horolezectví, pěstuje kaktusy, zapsal se na konzervatoř a přednáší v Oxfordu o přírodním vývoji, kdežto druhý je dál bankovním úředníkem a "vůbec v ničem se nezměnil".

Ukazuje se zkrátka, že problém totožnosti nebo netotožnosti osobnosti je relativní a závisí na přijatých kritériích rozlišování. Civilizace primitivní kybernetiky se našťastí takovými paradoxy nemusí zabývat. Civilizace, která už dokonale ovládla imitologii, fantomologii (zahrnující, jak teď už můžeme shrnout, obvodovou a centrální fantomatiku, fantoplikaci, teletaxi a cerebromatiku) a která s nadšením pěstuje i pantokreatiku - taková civilizace musí problémy z oboru "teorie relativity osobnosti" rozřešit. Řešení nemůže být absolutní, poněvadž absolutní, neměnná kritéria neexistují. Tam, kde je transformace osobnosti uskutečnitelná, individuální totožnost se zjevu určeného k výzkumu stává jevem určeným k definování.

OSOBNOST A INFORMACE

Patrně to byl Norbert Wiener, kdo první vyslovil myšlenku teoretické možnosti "přetelegrafování" člověka jako neobvyklého komunikačního prostředku, tvořícího jednu z aplikací kybernetické techniky. Čím jiným je totiž v podstatě člověk nebo jakýkoli materiální předmět, když ne souhrnem určitých informací, který po překódování do jazyka rádiových nebo telegrafických signálů lze vyslat na libovolnou vzdálenost? Oprávněně lze tvrdit, že vše, co existuje, je informace. Je jí kniha stejně jako hliněný džbán, obraz i psychické jevy, protože paměť, tato základna nepřetržitosti subjektivního trvání, tvoří informační zápis v mozku, takže setření tohoto zápisu následkem úrazu nebo nemoci může vymazat všechny vzpomínky. Imitologie znamená napodobení jevů se znalostí nezbytného množství informace.

Pochopitelně netvrdíme, že existuje výhradně informace. Hliněný džbán můžeme identifikovat, máme-li úplný zápis týkající se jeho informace (jeho chemického složení, topologie, rozměrů atd.). Tento zápis či lépe "popis" je se džbánem identický do té míry, že podle něj můžeme džbán zhotovit. Budeme-li přitom disponovat dostatečně přesným zařízením (např. atomovým syntetizátorem), hotovou "kopií" nebude možné od originálu žádným zkoumáním odlišit. Když budeme analogicky postupovat s Rembrandtovým plátnem, setře se běžně chápáný rozdíl mezi "kopií" a "originálem", protože nebudou od sebe odlišitelné. Takový postup předpokládá překódování informace tvořené džbánem, obrazem či jakýmkoli jiným objektem a její opětovné dekodování v atomovém syntetizátoru. Jeho střední článek, tj. ono stadium, kdy už neexistuje originální džbán, (dejme tomu, že se rozbil), ale pouze jeho "atomový popis", není přirozené z materiálového hlediska totožný s originálem. Zápis může být sepsán na papíru, může tvořit řadu impulzů v počítači atd., přičemž přirozené neexistuje žádná materiální podoba mezi tímto systémem znaků a džbánem nebo obrazem. Nicméně existuje vzájemný jednoznačný vztah mezi všemi znaky onoho souboru a původním předmětem a právě ten umožní dokonalou rekonstrukci.

Budeme-li z atomů syntetizovat Napoleona (předpokládáme, že vlastněme jeho "atomový popis"), Napoleon ožije. A když vytvoříme takový popis libovolného člověka a předáme ho telegraficky do přijímače, ve kterém aparatura vytvoří podle došlé informace tělo a mozek oné osoby, vyjde z přístroje živá a zdravá.

Otázka technické realizace takových záměrů je druhořadá ve srovnání s jejich neobvyklými důsledky. Co se stane, když vyšleme "atomový popis" ne jednou, ale dvakrát? Z přijímací aparatury vyjdou dva identičtí lidé. A když nebudeme vysílat tuto informaci po drátě jen v jednom směru, ale budeme ji vysílat v podobě rádiových vln, přičemž přijímače budou na tisíci místech zeměkoule a na povrchu četných planet a jejich měsíců, "vyslaný" člověk se objeví na všech těchto místech. Vyslali jsme Smithův popis jen jednou a Smith se objeví v milionovém počtu v kabinách aparatur na Zemi i na nebi, ve městech, na horských vrcholech, v džunglích a měsíčních kráterech.

Bude to jen výstřednost, dokud se nezeptáme, kde je vlastně Smith. Kam jej telegrafická cesta zavedla? Poněvadž osoby, vycházející z přijímacích aparatur jsou ex definitione absolutně totožné a všechny se jmenují Smith, je jasné, že ani nejdůkladnější zkoumání a vyptávání nám nic neobjasní. Z hlediska logiky existuje jen jedna ze dvou možností.

Buď jsou všechny tyto osoby Smithem současně nebo jím není žádná z nich. Je však možné aby Smith existoval na sto tisíci místech současně? Aby jeho osobnost byla "rozmnožena"? Jak to chápat? Člověk může prožívat každou skutečnost, ale jen jednu. Jestliže Smith sedí u stolu, nemůže se současně nalézat v kráteru Erathostenes, na Venuši, na dně oceánu a před tlamou nilského krokodýla. Přetelegrafované osoby jsou obyčejní, normální lidé. Nemůže je tedy spojovat dohromady nějaké tajemné psychické spojení, které by způsobilo, že by prožívali všechny uvedené i jiné věci současně.

Dejme tomu, že krokodýl sežral jednoho Smitha, toho, který se dostal k Nilu. Kdo zahynul? Smith. A přesto žije dál současně na nesčetných místech? Všechny Smithy nespojuje nic víc, než mimořádná podoba a ta přece není žádným pojítkem v jakémkoli fyzickém nebo psychickém smyslu. Podobně jsou na sobě duševně nezávislá např. jednovaječná dvojčata. Každé z dvojčat je autonomní, integrální osobnost a každé prožívá jen svůj vlastní, jedinečný osud. I totéž se týká miliónů přetelegrafovaných Smithů. Je to milión různých, na sobě zcela nezávislých psychických subjektů.²¹⁾ Tento paradox vypadá neřešitelně. Nenapadá nás žádný pokus, který by umožnil rozhodnout, kde pokračuje onen Smith, kterého jsme telegraficky vyslali. Pokusme se však přistoupit k problému jinak. Existuje tzv. rozštěpení osobnosti, úkaz známý z psychiatrie. Toto rozštěpení není nikdy tak úplné, jak se někdy objevuje v literatuře. Na živém mozku však lze udělat takový zákrok, který způsobí, že v jedné lebce budou existovat dvě na sobě prakticky nezávislé ústřední nervové soustavy. Víme, že jedno tělo může mít dvě hlavy, protože zrůdy tohoto typu občas žijí určitou dobu po narození (stalo se to i u lidí) a tento stav byl už uměle vyvolán (např. u psů).

Rozdělení jednoho mozku na dvě autonomní a samostatně fungující části bylo uskutečněno neurochirurgickými zásahy, např. na opicích. Následuje po hlubokém přetnutí spojení obou mozkových polokoulí. Představme si, že byl takový zákrok proveden na Smithovi. Oddělování mozkových hemisfér probíhalo postupně, tak pomalu, aby nedošlo k náhlému porušení mozkových funkcí a aby každá polokoule po svém osamostatnění měla čas k úplnému vzpamatování po šoku, jaký musí nepochybně takový zákrok přinést. Po určité době se v hlavě pana Smitha nalézají dva funkčně na sobě nezávislé mozky. To vede k paradoxu, který už známe. Opice, na nichž se prováděly podobné operace, se při podrobném zkoumání chovaly právě tak, jako by měly dva relativně nezávislé mozky, přičemž buď jeden z nich trvale dominoval a ovládal podřízené systémy periferních nervových drah a tím i celé tělo, nebo se připojovaly k těmto drahám a řídily tělo střídavě. Samozřejmě není možné vyptávat se opic na jejich subjektivní pocity. Jinak je tomu se Smithem. Předpokládejme (neodpovídá to sice anatomické skutečnosti, ale pomůže to při pochopení), že obě poloviny rozděleného mozku jsou zcela rovnocenné (ve skutečnosti u každého normálního člověka dominuje levá hemisféra). Každá z nich obsahuje tutéž paměť a tutéž individuální strukturu, jakou předtím obsahoval celý mozek. Otázka, která hemisféra určuje pokračování Smitha, který z těchto dvou mozků je "opravdovým Smithem", je nesmyslná. Máme před sebou dva analogické Smithy v jednom těle. V důsledku hmotného zásahu dynamická dráha vědomí rozdělená na dvě části vytváří dvě nezávislé osobnosti a každá z nich má právo považovat se za pokračování původní osobnosti. V tomto případě se tedy rozmnožení stalo faktem. Mezi oběma systémy může přirozeně docházet ke konfliktům, protože mají jen jeden společný organismus, jedno smyslové a výkonné (svalové) ústrojí. Avšak přeneseme-li nyní novým zákrokem obě tyto hemisféry, fungující již jako plnohodnotné mozky, do dvou pro tento účel připravených těl, budeme mít před sebou dva Smithy, tentokrát už i fyzicky oddělené. I když si to zatím tedy nedovedeme jasně představit, možnost rozmnožení osobnosti je reálná. Z hlediska osoby, opouštějící přijímací aparaturu, on a pouze on je legitimní, normální a naprosto zdravé pokračování "přetelegrafovaného" - a nemáme důvody pochybovat o tomto tvrzení.

Je tedy možné vyslat jednoho člověka mnoha směry současně. Neznamená to, že bude jeden ve všech osobách. Bude "tolikrát", kolik bylo zhotoveno automových kopií. Pokračování mnoha jednotlivců je tedy faktem.

To je však jen první a dodejme, že relativně jednodušší paradox. Ukazuje se totiž, že nastává zvláštní případ "existenciální relativity", trochu podobné relativitě měření v Einsteinově teorii, kde výsledek měření závisí na přijatém vztažném systému. Jak už víme, z hlediska Smithů, vycházejících z přijímacích aparatur, je každý z nich pokračováním telegrafovaného člověka. Avšak z hlediska Smitha, kterého vysílali, není žádným z nich ...

Jak ostatně probíhá ono "vysílání"? Smith vchází do kabiny, kde se pořídí jeho "atomový popis", dejme tomu tak, že ho prosvítí velmi tvrdým zářením. Tak získaný "atomový plán" telegraficky odešleme. Za chvíli začnou vycházet z přijímačů ve městech i na vesnicích nesčetní Smithové.

Co však s originálem? Jestliže vyjde z kabiny, ve které jsme "inventarizovali" jeho atomy, zřejmě nebyl nikam odeslán, ale zůstal zde. Navíc, i kdyby milióny jeho kopií začaly svou existenci u přijímačů, situaci originálního Smitha to nijak nezmění: jestliže mu o tom všem nepovíme, půjde domů a nebude mít ani potuchy, co se stalo. Z toho tedy plyne, že "originál" je třeba zničit a to hned po provedení "atomové inventarizace". Když si tedy představíme sebe ve Smithově situaci, snadno postřehneme, že perspektivy jeho telegrafické cesty nejsou nijak růžové. Vidí totiž, že zemře v kabině, zabíjí jednou provždy, zatímco z přijímačů vyjdou osoby ideálně mu podobné, ale ne on sám. Je tomu totiž tak: mezi každým stavem člověka a jeho předchozím stavem existuje přesný příčinný vztah. V okamžiku Ti cítím sladkou chuť, poněvadž v okamžiku To jsem si položil na jazyk kostku cukru. Mezi Smithem a jeho atomovým popisem také existuje příčinný vztah: popis je takový a takový, poněvadž jsme na Smithovo tělo působili tak a tak, a díky tomuto působení došlo k plnému předání informace o jeho těle. Podobně existuje informační a příčinný vztah mezi atomovým popisem a "kopiemi", které vycházejí z přijímačů, poněvadž byly zhotoveny tak, jak to předpisoval recept "popisu". Jaké jsou však vztahy mezi souhrnem těchto přeměn (Smith jako živý organismus, Smith jako vysílané informace a četní Smithové vytvoření podle této informace) a Smithovou smrtí, kterou jsme způsobili po zhotovení atomového popisu? Řekněme jasně: neexistuje žádný vztah mezi jedním a druhým. Jestliže zhotovíme atomovou kopii Rembrandtova obrazu pověšeného na stěně, může někdo říct, že poznává originál podle jeho umístění: visí na stěně, kdežto kopií je ten druhý obraz na stojanu. Jestliže originál spálíme, nikdo ho už nenajde. Zničili jsme jediný předmět, který umožňoval pochybovat o originálním charakteru atomové kopie. Avšak kopie se proto nestala originálem v tom smyslu, že by se změnila v onen předmět ze dřeva a plátna, který slavný holandský malíř pokryl několika sty lety barvami. Je empiricky neodlišitelná od originálu, ale není jím, protože má odlišnou historii.

Jestliže zabijeme Smitha a předtím jej ujistíme, že zakrátko otevře oči na miliónech míst naráz, je třeba říct, že to bude obavný čin: vražda, jejíž stopy budou "kyberneticky" zameteny a to až příliš dokonale, protože místo jedné zabitě osoby se objeví spousta totožných.

Když tedy nestačí k přetelegrafování člověka vyslání jeho atomového popisu, ale navíc je ještě třeba tohoto člověka

usmrtit, zločinný charakter tohoto zaměřuje zřejmý. Abychom to zvýraznili, řekneme, že vyšleme Smithův popis; kopie jeho osoby se už objevují ve dveřích přijímačů, ale originál stále ještě žije a o ničem neví. Lze předpokládat, že bude pobývat v naší společnosti do té doby, než k němu přistoupíme s palicí v ruce a v okamžiku, kdy mu rozbijeme lebku, se tento člověk náhle "stane", neznámým způsobem, buď jednou z těch přetelegrafovaných osob nebo všemi naráz? Co ho vlastně má přetransformovat na druhý konec telegrafního drátu, když to nedokázal učinit samotný přenos signálů? Uder palicí do zátylku? Vidíme, že takový předpoklad není paradox, ale čirá absurdita. Smith zahyne a to na věky věků, o žádném přetelegrafování člověka nemůže být tedy ani řeči.

Toto úskalí se netýká jen přenosu informace o telegrafovaném člověku. Každý člověk by např. mohl mít v budoucnu "atomovou matici" svého těla, uschovanou v "bance osob". Matrice by obsahovala ideální zápis jeho atomové struktury, zápis, který se mu podobá tak, jako architektův plán skutečnému domu. Jestliže člověk zahyne např. při nehodě, rodina odejde k bance, vloží matici do atomového syntetizátoru a k všeobecnému údivu tragicky zesnulý opouští aparaturu a padá do obětí roztoužených příbuzných. Je to samozřejmě možné, ale už chápeme, že tato radostná scéna nijak neanuluje smrt "originálu". Poněvadž však v tomto případě nikdo nespáchal vraždu a "atomový dvojník" pouze nahradí oběť katastrofy nebo nemoci, chybí morální brzda, která by praxi tohoto typu učinila něčím nepřijatelným, alespoň v uvažované civilizaci.

Analogickou metodu však zato není možné použít za účelem vytvoření vlastní "rezervní bytosti", tj. k zaručení osobního pokračování. To, zda mám ve stole nebo v bance svůj "atomový popis", který se mého živého dvojníka změní teprve po vložení do syntetizátoru (předpokládáme, že opis je prostě programem činnosti) nebo zda už nyní, zaživa, mám živého dvojníka, totiž absolutně nemá vliv na můj vlastní osud. Jestliže spadnu do propasti nebo jinak zahynu, dvojník mne nepochybně nahradí, ale já už nebudu žít. Důkazem je současná existence originálu a kopie. Mají k sobě vztah jako dvě dvojčata a přece nikdo se zdravým rozumem nebude tvrdit, že jedno dvojče je "rezervní pokračování" druhého.

Došli jsme tedy k tomu, že nikoli samotný akt přetelegrafování informace nevyhnutelně zabíjí člověka, ale po něm následující vražda, která má vytvořit iluzi, že on sám se opravdu přenesl na druhý konec drátu. Zdá se tedy, že nevyhnutelnost osobní smrti způsobí přerýv v plynulosti existence.

To se však dostáváme do opravdového pekla paradoxů. Jak je známo, současné lékařství si mnoho slibuje od stále zdokonalované hibernace. Tento stav zastaveného, zpomaleného života, se kterým se fyziologicky setkáváme u některých savců (netopýr, medvěd), lze na jedné straně aplikovat na člověka, který normálně nikdy nehibernuje (probíhá to pomocí určitých larmakologických prostředků, podchlazováním těla apod.), a na druhé straně lze tento stav prohloubit tak, že se zimní spánek začne pořád více podobat skutečné smrti. Tento stav odvrácené smrti, nejen zpomalení, ale úplného zastavení všech životních procesů, se vyvolává velmi hlubokým ochlazením celého organismu. Zatím se to zdařilo u některých pokusných zvířat, a jednobuněčné organismy (k nimž v jistém smyslu náleží i spermie včetně lidských) lze zmrazením udržet v tomto stavu dlouhou dobu, možná i libovolně dlouhou. Možnost oplodnění ženy semenem muže, třebaž zemřelého před mnoha sty lety, je tedy už zcela reálná.

Podchlazování tak složitých organismů jako je lidský (nebo obecně savců) pod bod tuhnutí vody působí velké potíže, protože voda ve tkáních má snahu krystalizovat v podobě ledu a tato reakce vede ke zničení životně důležitých struktur protoplazmy. To však nejsou nepřekonatelné potíže. Můžeme se domnívat, že technika takového zmrazení, umožňující téměř stoprocentní naději pozdějšího vzkříšení v libovolně zvoleném okamžiku, bude uskutečněna. Vkládají se do ní nemalé naděje pokud jde, mezi jiným, o perspektivy dlouhých vesmírných cest. Avšak ve světle dosavadních myšlenkových experimentů může tato technika vyvolávat určité pochybnosti. Máme opravdu co dělat s odvrácenou smrtí? Není tomu tak, že zmrazená osoba umírá navždy a ta, kterou vzkřísíme, je pouze kopie? Zdá se, že je to stejná osoba. Životní procesy byly totiž zastaveny podobně jako se zastavuje mechanismus hodinek. Jejich opětovné uvedení do chodu odpovídá oživení. Ostatně tyto procesy nejsou úplně zastaveny. Víme, že s těmito jevy je tomu podobně jako s oním kotoučem, složeným ze sedmi výsečí duhových barev. Dokud kotouč stojí nebo se pomalu otáčí, vidíme jednotlivé barvy. Zvýšením otáček dojde k míchání a při dostatečné rychlosti se barvy slévají v šedobílou. Podobně je tomu s vědomím. Procesy, které jsou jeho základem, musí mít určité tempo. Při nižším tempu se vědomí začíná kalit a potom se rozpadá, daleko dřív, než dojde ke skutečnému zastavení biochemických mozkových reakcí. Vědomí tedy hasne dřív, než se zastaví procesy látkové výměny, které postupně prakticky ustanou, ale přesto pokračují, třebaže velmi pomalu a ne všechny. Jistě, při teplotě absolutní nuly jejich průběh ustane docela a organismus nestárne. Ať už je tomu tak nebo tak, všechny struktury živé tkáně zůstanou zachovány. Zprostilí jsme tedy podchlazení obvinění z vraždy.

Udělejme však ještě jeden myšlenkový pokus. Řekneme, že jsme našeho Smitha ochladili téměř k absolutní nule. Jeho mozek, stejně jako každý jiný tělesný orgán, představuje krystalickou strukturu. Kromě oněch nepatrných oscilací, jaké vykazují atomy i na nejnižší energetické úrovni, nepostřehneme v elektronovém mikroskopu žádný pohyb. Chladem ztuhlé atomy Smithova mozku, nehybné a proto lépe přístupné, můžeme vybírat z jeho lebky po jednom a vkládat do příslušných nádob. Pro pořádek skládáme zvlášť atomy každého prvku. Tak je přechováváme, pro jistotu stále při teplotě kapalného helia, až nakonec přijde čas a naskládáme je nazpět, přičemž každý vložíme přesně tam, kam patří. Nato celý, ale ještě zmrazený mozek společně s tělem začneme účinně oživovat. Rozmrazený Smith vstane, oblékne se a jde domů. Nepochybujeme, že je to opravdu on ve své vlastní osobě. Najednou zjistíme, že náš laborant rozbil zkumavky, ve kterých se v podobě drobounkého prášku nalézaly atomy uhlíku, síry, fosforu a všech ostatních prvků, z nichž se skládal Smithův mozek. Zkumavky jsme postavili v chladíře na stůl, laborant stůl převrhl a když viděl tu katastrofu, rychle odstranil její stopy; co z rozsypaných prvků zbylo, sebral do nových zkumavek a zbytek doplnil podle zápisů v laboratorním deníku, kam jsme zapsali s přesností najeden atom obsah každé zkumavky. Ještě jsme se z této zprávy nevzpamatovali, ještě vidíme Smitha oknem, jak se vzdaluje od nádvoří a točí si hůlčičkou, když se otevírají

dveře a vchází druhý Smith. Co se stalo? Zkumavky se pádem ze stolu rozbily, laborant pospíchal a sebral pouze polovinu rozsypaných prášků, avšak jeho kolega, který mu chtěl pomoci, později důkladně posbíral zbytky rozsypaných prvků, chybějící opět doplnil podle laboratorního deníku, uložil atomy na patřičná místa, z horlivosti odmrazil a vzkřísil Smitha číslo 2.

Který ze Smithů je skutečným pokračováním zmrazeného, první nebo druhý? Každý z nich vlastní přibližně polovinu "originálních" atomů, což ostatně není důležité, protože atomy nemají individualitu a během látkové výměny je organismus neustále vyměňuje. Jistě, zdá se, že došlo k rozmnožení pana Smitha. Ale kde je originál? Žije v obou tělech nebo v žádném z nich? Na rozdíl od pokusu s přetnutím spojení mozkových polokoulí je otázka neřešitelná, protože neexistují žádné empirická kritéria, o která bychom se mohli opřít. Přirozeně lze tento problém rozhodnout svévolně, např. tak, že pokračování našeho známého, kterého stále podrobujeme tak krkolomným pokusům, jsou oba Smithové. Je to pohodlné, v této situaci snad i nutné, ale takové řešení musí vyvolat morální výhrady. Protože měl k nám důvěru, vstoupil Smith do hibernační chladničky stejně klidně jako vstoupil do telegrafní kabiny, ze které jsme ho po úderu palicí vytáhli za nohy, potěšení jeho početným objevením na planetách sluneční soustavy. V onom případě došlo, jak jsme uvedli, k vraždě. A v tomto? Jistě, chybějící mrtvola zdánlivě svědčí v náš prospěch, ale i tentokrát jsme mohli rozprášit Smitha na obláček atomů, avšak nám nezáleží tolik na tom, abychom spáchali vraždu nepostřehnutelným a vysoce estetickým způsobem, jako na tom, abychom ji nespáchali vůbec.

Začínáme ztrácet hlavu. Existuje snad nějaká nehmotná duše, která je uvězněna ve struktuře mozku jako pták v kleci, která ulétá z tělesných okovů, když mříže klece, tj. atomy struktury rozláme a oddělíme? Jen zoufalství nás nutí k tak metafyzickým hypotézám. Ale ani ty nic nezachrání. Co se stalo po přetnutí spoje v mozku? Že by se nám přitom podařilo rozpúlit nehmotnou duši? Ostatně z přijímačů telegrafu vycházely celé zástupy duševně normálních Smithů, z čehož samozřejmě plyne, že existuje-li vůbec duše, pak ji snadno dokáže zkonstruovat každý atomový syntetizátor. Ostatně vůbec nejde o to, zda má Smith nehmotnou duši. Řekněme, že ji má. Jde o to, že každý nový Smith byl po všech stránkách absolutně stejný jako původní Smith a přece jím nebyl, protože kromě popisů, telegrafů apod. bylo třeba použít i palici! Takové vysvětlení je tedy k ničemu.

Paradox možná pochází z toho, že naše myšlenkové experimenty jsou v rozporu s možnostmi reálného světa, stejně jako např. myšlenková cesta nekonečnou rychlostí nebo perpetuum mobile. Ale ani to není pravda. Což nám v případě jednovaječných dvojčat neposkytuje příroda nesmírně přesné kopie lidského organismu? Souhlasím, že taková dvojčata nejsou ideálně totožná z hlediska atomové struktury. Ale to vyplývá i z toho, že evoluční technologie, selekce, nikdy nesměřuje k vytvoření absolutní obdoby této struktury, protože je to z biologického hlediska zcela lhostejné, zbytečné. A protože stejný stupeň podobnosti stejně složitých systémů se vyskytne někdy i náhodou (náhodné prvky totiž hrají nemalou úlohu při vzniku dvojčat, při prvním dělení oplodněného vajíčka), biotechnologie budoucnosti, zasnoubené s kybernetikou, se určitě pokusí o předstizení tohoto úspěchu, který je náhodný jen zásahem Přírody.

Pro úplnost našich dedukcí musíme zvažovat i eventualitu, že samotný akt vytvoření atomového zápisu může živý organismus zničit. Tato situace by odstranila některé paradoxy (např. paradox možné současné existence "následníka" i originálu) a mohla by se stát základnou pro tvrzení, že tomu musí být právě tak, že současné existence se dá pouze myslit, ale je neuskutečnitelná. Proto této záležitosti věnujeme víc pozornosti. Představme si, že máme k dispozici dvě aparatury na přeteleografování lidí, aparaturu U a aparaturu N. Aparatura U uchrání přeteleografovaného člověka a po získání úplné informace o jeho atomové struktuře zůstane člověk zdravý. Aparatura N funguje tak, že se při získávání informace současně ničí atomová struktura zkoumaného a po ukončení zápisu máme zabitého člověka nebo jeho rozprášené zbytky a úplný záznam strukturální informace. Dodejme ještě, že množství získané informace bude v obou případech stejné, tj. úplné a dostačující k vytvoření stejné osobnosti po jejím přeteleografování do přijímací stanice. Aparatura typu U, uchraňující, je jemnější, složitější a určitě vznikne historicky později, jako plod pokročilejší technologie než je ta, která vytvořila ničící aparaturu N. Přesto prozkoumejme dřív aparaturu U. Funguje na principu "bodování", tj. vodícího paprsku, podobně jako na televizní obrazovce. Paprsek z aparatury běží po zkoumaném těle. Každý dotyk paprsku s atomem nebo elektronem je okamžitě zaznamenán v paměti přístroje proto, že se tento paprsek "zarazí" o každou hmotnou částici. Atomy povrchových vrstev těla se po zaznamenání své polohy stanou pro toto záření průzračnými. Aby to fungovalo, nesmí být paprsek materiální (korpuskulární). Řekněme, že to není takový paprsek, ale styčný bod elektromagnetických polí, která ovládáme podle potřeby. Když se nesetkají s částicí, ručičky přístroje se nehýbají. V závislosti na hmotnosti atomu, který se nalézá v dráze těchto polí, se v důsledku vzniklého působení se hodnota polí změní a ručičky se vychýlí, což zaregistruje příslušná "paměť". Aparatura současně registruje prostorově-časová místa odečítání, jejich posloupnost atd. a po uskutečnění 1020 jednotlivých čtení, probíhajících přirozeně rychlostí milionů za sekundu, máme zapsanou úplnou informaci o umístění všech atomů těla, čili o jeho materiální konfiguraci. Aparatura je tak citlivá, že na ionizovaný atom reaguje jinak než na neionizovaný, na atom v určitém místě bílkovinného řetězce také jinak, protože to závisí na hustotě elektronového obalu molekuly atd. Elektromagnetická pole sloužící zápisu vyvolávají nepochybně svým působením drobné odchylky atomů od těla od jejich předchozích stavů, ale jsou to odchylky tak nepatrné, že je organismus snese bez jakékoli škody. Když máme zápis hotový, vyšleme jej po drátě, přijímač obdrží informaci a na druhém konci vedení vytvoří osobu - kopii. Je to osoba ideálně podobná originálu, ale originál o tom nemusí nic vědět, může opustit kabinu a vrátit se domů a nemá ponětí o tom, že současně kdesi vznikla jeho kopie a možná celé legie. Takový byl první pokus.

Nyní použijme druhou aparaturu. Funguje mnohem brutálněji, poněvadž vodící paprsek je materiální. Vystřelená částice tedy postupně udeří do atomů těla, napřed do povrchních vrstev, potom do hlubších atd. V každém případě máme srážku, karambol a z odchýlení vystřelené částice, jejíž hybnost známe, odečítáme původní umístění a hmotnost zasažené částice (atomu těla). Získáme druhý zápis, stejně přesný jako první, jenže jsme tímto způsobem rozprášili

organismus, který se nakonec přeměnil v neviditelný obláček.

Povšimněme si, že v obou případech získáme přesně totéž množství informace, s tím rozdílem, že podruhé jsme při zápisu zničili původní organismus. Protože zničení způsobila pouze nedokonalost aparatury, která nijak nezvětšil a objem získané informace, je fakt zničení vůči vlastnímu aktu vyslání informace vedlejší a nesouvisí ani s ním, ani s následující syntézou kopie na druhém konci vedení.

Vysílání informace a jím umožněná syntéza probíhají totiž v obou případech naprosto stejně. Když probíhají stejně, je jasné, že pro to, k čemu dochází na druhém konci drátu, nemá osud originálu žádný význam. Jinými slovy, na druhé straně, u příjemce, vznikne v obou případech naprosto stejná osoba. Pro první případ jsme však dokázali, že vzniklá osoba nemůže být pokračováním originálu, totéž se tedy musí týkat i druhého případu. Dokázali jsme tedy, že v syntetizátoru vytvořená osoba je vždy imitací, kopií a ne "po drátě poslaným originálem", a to dále ukazuje, že "vločka" do příčinně-důsledkových řetězců existence organismu, vločka vytvořená ze zápisu a vyslání informace, není ve skutečnosti pouze vločkou, cézурou mezi dvěma částmi spojené životní linie stejné osoby, ale aktem vytvoření imitující osoby, jakéhosi dvojčete, přičemž originál buď zůstane naživu nebo zahyne. Pro kopie jeho osud nemá žádný význam, nikdy totiž není pokračováním originálu. Originál totiž v prvním případě zůstane naživu a samotnou svou existencí vyvrací názor, že ho někdo "přetelegrafovali", ve druhém v důsledku své záhuby vytváří (falešný, jak jsme právě ukázali) dojem, že se podařila "cesta po drátě".

Nakonec si představme takovou variantu experimentu, která se obejde jak bez zhotovování atomové matrice, tak bez atomového syntetizátoru. Dnes ještě není uskutečnitelný, ale už jsme na této cestě pokročili. Jde o pěstování oplodněného lidského vajíčka mimo organismus. Toto vajíčko lze rozdělit. Jednu polovinu zmrazíme a druhou necháme normálně se vyvíjet. Řekněme, že z ní vznikne člověk, který po dvaceti letech zemře. Rozmrazíme tedy druhou polovinu vajíčka a po dvaceti letech máme "druhé dvojče", o kterém lze říci, že tvoří pokračování zemřelého stejně odůvodněně, jako u atomové kopie vytvořené v syntetizátoru. To, že bylo třeba na "pokračování" čekat dvacet let nic neznamená, protože je docela možné, že i atomovému syntetizátoru může trvat dvacet let, než vytvoří atomovou kopii. Uznáme-li ono "druhé dvojče" za pokračování zemřelého a ne za dvojníka s lidským vzhledem, bude se totéž týkat i vytvářené atomové kopie. Potom však každé obyčejné dvojče, jehož vývoj opozdíme hibernací, bude "pokračováním" svého bratra. A protože dobu hibernace lze libovolně zkracovat, je nakonec každé dvojče pokračováním druhého dvojčete, což je samozřejmě absurdní. Dvojče není ideální molekulární kopií "originálu". Nicméně, podoba dvou stavů téhož člověka, v nichž má postupně osm a potom sedmdesát let, je určitě ještě menší, než vzájemná podoba dvojčat. Přesto každý uzná, že dítě a stařec jsou tatáž osoba, což se o dvou bratrech říci nedá. O pokračování existence nerozhoduje tedy množství analogické informace, ale genidentita (tj. genetická identita) i přes značné změny, kterým podléhají během života dynamické struktury mozku.

VII. TVORBA SVĚTŮ

ÚVOD

Nacházíme se zřejmě na konci epochy. Nemám na mysli doby páry a elektřiny, které přecházejí v další, kybernetiky a kosmonautiky. Už samotné toto názvosloví je poklonkováním technologiím, které se stávají příliš mocnými, než abychom se mohli i v budoucnosti smířit s jejich autonomií. Lidská civilizace je jako loď postavená bez plánů. Stavba se mimořádně zdařila. Vytvořila mohutné stroje a uspořádala nitro své lodě, sice nerovnoměrně, ale to lze napravit. Tato loď však nemá kormidelníka. Civilizaci chybějí znalosti, které by umožnily vědomě zvolit jeden z mnoha možných směrů místo unášení v proudech náhodných objevů. Objevy použité při stavbě jsou totiž stále ještě z části dílem náhody. Tento fakt nezmění to, že míříme ke hvězdám, aniž známe další cestu. Jistě: realizujeme to, co je možné. Věda se zapletla do hry s přírodou, a třebaže si z jedné partie za druhou odnáší úspěchy, dává se do té míry vtáhnout do důsledků výhry, které využívá, že se místo strategie věnuje taktice. Je tedy paradoxní, že čím víc bude v budoucnosti těchto úspěchů, oněch výher, tím obtížnější situace nastane, poněvadž, jak jsme ukázali, nebude vždy možné využít všeho, co získáme. Embarras de richesse, informační lavinu, svrženou na člověka zásluhou jeho touhy po poznání, je třeba zvládnout. Musíme se naučit regulovat i pokrok vědy, v opačném případě poroste náhodnost postupných vývojových etap. Výhry, tj. náhle se otevírající obzory nové, nádherné činnosti, nás budou zahlcovat svou velikostí a tím znemožňovat zpozorování jiných možností, v daleké perspektivě možná ještě cennějších.

Jde o to, aby civilizace získala svobodu strategického vývojového manévru, aby mohla řídit vlastní cesty. Svět má dnes jiné starosti. Je rozdělen, neuspokojuje potřeby milionů, co se však stane, až budou konečně uspokojeny? Až dojde k automatické produkci? Přežije to Západ? Groteskní vize: liduprázdné výrobní miliard předmětů, strojů, potravin, produkovaných energií hvězdy, k níž je "připojena" civilizace. Nestane se nějaká General Apocalypťics majitelem této hvězdy?

Nejde ostatně o vlastnická práva. Když říkám, že končí jedna epocha, vůbec nemíním agónii starých řádů. Uspokojení základních potřeb lidí je povinností, přípravou ke zkoušce dospělosti, jejím počátkem, nikoli koncem.

Věda se rodí z techniky a po zesílení ji táhne s sebou. Mluvit o budoucnosti, zejména vzdálené, znamená mluvit o přeměnách vědy. To, o čem budeme hovořit, se možná nikdy neuskuteční. Věci nepochybně jisté jsou ty, které probíhají a ne ty, které jsou myslitelné. Nevím, zda Demokritos a Thales uvažovali odvážněji než současný člověk. Asi ne, protože neobsáhli labyrint faktů, spleť hypotéz, kterými jsme se museli prodrat v posledních několika desítkách století. Celá historie vědy je vlastně drsné území, poznamenané stopami proher mnohem častějších než úspěchů, je plné systémů opuštěných jako vraky, teorií zastaralých jako primitivní kamenné nástroje, rozbitých pravd,

kteř se kdysi těšily všeobecnému uznání. Dnes víme, že celá staletí úporných vědeckých sporů byla zdánlivě zbytečná, protože spory se týkaly pojmů a slov, ze kterých časem vyvanul jejich smysl. Tak tomu bylo s Aristotelovým dědictvím a stovky let po něm s bojem epigeniků a preformistů v biologii. Říkám "zdánlivě", protože stejně by bylo možné tvrdit, že stejně zdánlivé nebo zbytečné byly všechny vymřelé organismy, ony zkameněliny zvířat, která předcházela vzniku člověka. Nepokládám za vhodné tvrzení, že připravovala jeho příchod, to by totiž bylo až příliš výrazem egoistického antropocentrismu. Snad postačí říci, že tito fosilní tvorové, stejně jako staré teorie, byli článkem etap, ne vždy nutných, ne vždy nevyhnutelných, občas mimořádně přínosných, nejednou svádějících na scestí, které však úhrnem vytvořily cestu, stoupající stále výš. Nejde ostatně o uznání jejich individuálních hodnot.

Není nic jednoduššího, než pokládat vymřelé formy organismů za primitivní a tvůrce falešných teorií za hlupáky. Když píšu tato slova, leží na mém stole výtisk vědeckého časopisu se zprávou o pokusu, jehož výsledky odporují jednomu ze základních fyzikálních zákonů - Einsteinově teorii

o konstantní rychlosti světla. Je možné, že se tento zákon ještě obhájí. Důležité je něco jiného. To, že pro vědu neexistují nenarušitelné zákony ani autority. Jejich chyby a omyly nejsou směšné, protože vyplývají z vědomě podstoupeného rizika. Toto vědomí opravňuje k vyslovování hypotéz.

I když někdy rychle zapadnou, prohráváme na správné cestě. Člověk se totiž od svého zrodu vždy vydával touto cestou, i tehdy, kdy si to ještě neuvědomoval.

PĚSTOVÁNÍ INFORMACE

Spousta kybernetiků se dnes zabývá problémem "automatizace tvorby hypotéz". "Teorie", vytvořená ve stroji, je informační strukturou, která účinně kóduje omezený soubor informací, důležitých vůči určité třídě okolních jevů. Tento soubor může být účinně použit k formulování spolehlivých předpovědí pro tuto třídu. Strojová teorie třídy představuje v jazyku stroje určitou konstantní vlastnost, společnou všem prvkům této třídy. Stroj získává informace z okolí a vytváří určité "konstrukce" čili hypotézy, které spolu soupeří během této "evoluce", tohoto "poznávacího procesu" až do zániku nebo stabilizace.22)

Největší obtíže jsou: problémy počátečního vzniku konstant ve stroji, které rozhodují o dalších procesech tvorby hypotéz, problém objemu strojové paměti včetně rychlosti přístupu k informacím v ní obsažených a regulační zvládnutí "stromů asociací", které jsou lavinovitě se rozrůstajícími alternativními pracovními přístupy. Přitom malý nárůst vstupního počtu uvažovaných proměnných (jevem je např. kyvadlo a otázka zní: kolik proměnných je třeba vzít v úvahu, abychom mohli předpovídat jeho budoucí stavy?) způsobí zahlcení celého programu. Při pěti proměnných může velký počítač při rychlosti milion operací za sekundu prozkoumat všechny jejich hodnoty za dvě hodiny. Při šesti proměnných stejný proces vyžaduje 30 000 takových strojů, které budou pracovat maximální rychlostí několik desítek let. Z toho vyplývá, že jsou-li proměnné náhodné (přinejmenším pro nás, když nepředpokládáme mezi nimi nějaký vztah), žádný systém, ať už umělý nebo přirozený, nedokáže operovat s větším množstvím proměnných než 20, i kdyby se svými rozměry vyrovnal Metagalaxii.

Kdyby chtěl někdo např. zhotovit stroj, který by modeloval sociogenezi, přičemž každému člověku od doby australopitéků by přiřadil více proměnných, úkol by byl neschůdný nejen dnes, ale vždy. Naštěstí to není potřebné. Kdyby impuls, spin a moment každého elektronu musela příroda regulovat samostatně, nikdy by nevytvořila živé organismy. Neudělala to ani na atomové úrovni (neexistují organismy, skládající se jen z několika milionů atomů), protože regulační zvládnutí kvantových fluktuací a Brownova pohybu bylo pro ni nemožné. Množství bezvýznamných proměnných je na této úrovni příliš velké. Buněčná stavba organismů není tedy ani tak důsledkem vzniku jednobuněčných jako prvních organismů, jako výsledkem nutnosti, jejíž kořeny sahají mnohem hlouběji do podstatných vlastností hmoty. Hierarchičnost stavby znamená udělení relativní autonomie jejím úrovním, podřízených hlavnímu regulátoru, ale současně je nezbytné vzdát se kontroly všech přeměn probíhajících v organismu. Hierarchická musí být i stavba předpokládaných budoucích plodů imitologického stromu. Tento problém záhy prozkoumáme. Teď se budeme zabývat rozsahem imitologických činností. Zopakujme si to, k čemu jsme už došli. Do určitého stupně složitosti se vyplácí stavba modelů tvořících dynamické spojení proměnných, pokládaných za důležité. Velmi důležitá je znalost mezí platnosti modelu, tj. toho, v jakém rozsahu napodobuje model chování skutečného jevu. Výběr důležitých proměnných neznamena vzdát se přesnosti, naopak tím, že nás chrání před záplavou nepodstatných informací, umožňuje rychlejší odhalení celé třídy jevů podobných zkoumanému, tj. vytvoření teorie. O tom, co je modelem a co "originálem", mohou rozhodnout konkrétní okolnosti. Jestliže se neutrony v řetězové reakci množí stejným způsobem jako bakterie na živné půdě, pak z hlediska parametrů exponenciálního růstu může být jeden jev modelem druhého. Poněvadž lze lip zkoumat např. bakterie, prohlásíme za model kulturu bakterií. Jakmile se však modely začínají nadměrně komplikovat, buď hledáme modely jiného typu nebo sáhneme k modelu "rovnocennému" (člověka "modelujeme" jiným člověkem "postranním vstupem" do průběhu embryogeneze, jak jsme o tom již hovořili).

Množství počátečních znalostí musí být tím větší, čím přesnější má být model. Náznost modelu je bezvýznamná. Důležité je to, aby mu bylo možné "klást otázky" a dostávat odpovědi. Je třeba upozornit na rozdíl v přístupu k modelování, kterým se liší vědec od technologa. Technolog, který získal možnost "syntézy živého organismu", se uspokojí získáním "výsledného produktu", pokud to byl jeho cíl. Vědec, přinejmenším v klasickém pojetí, touží přesně poznat "teorii syntézy organismu". Vědec touží po algoritmu, technolog připomíná spíš zahradníka, který sází stromy, trhá jablka a nestará se o to, "jak to jablko udělala". Vědec pokládá takové úzce užitkové, pragmatické pojetí za hřích proti kánonům úplného poznání. Zdá se, že v budoucnosti dojde ke změně obou těchto přístupů.

Modely se podobají teorii tím, že opomíjejí řadu proměnných považovaných pro jev za nedůležité. Avšak čím víc

proměnných model zahrnuje, tím víc se z "teoretického" napodobování stává opakováním jevu. Model lidského mozku je dynamickou strukturou, která zahrnuje důležité proměnné všech lidských mozků, ale model Smithova mozku je tím méně "důležitý" pro jiné mozky, čím více se zvětšuje "plocha jeho dynamického styku" se všemi procesy uvnitř něj. Nakonec tedy model zahrnuje i to, že Smith je slabý v matematice a že včera potkal svou tetu. Samozřejmě nepotřebujeme věrný model, který je "doslovným" zopakováním jevu (hvězdy Capelly, malého mopslíka Fika, Smitha). Je z toho patrné, že stroj, který by nesmírnou rychlostí kopíroval každý hmotný jev, by byl universálním plagiátorem a takové zahrnování proměnných by jej jaksi automaticky oddělilo od veškeré tvůrčí činnosti, která znamená selekci, výběr určitých proměnných a vypuštění jiných s cílem nalezení třídy jevů, jimž jsou dynamické dráhy takových proměnných společné. Vlastnosti chování této třídy tvoří teorii.

Teorie jsou možné proto, že množství proměnných jednotlivého jevu je nesrovnatelně větší než množství proměnných společných jemu i všem jiným jevům, přičemž zanedbání oněch prvních je s ohledem na cíle vědy dovoleno. Proto lze pominout výzkum individuální historie molekul i to, že Smith včera potkal tetu a miliony dalších proměnných. Je skutečností, že přístupy k fyzikálním a biologickým jevům se od sebe značně liší. Atomy jsou zaměnitelné, organismy nikoli. V současné fyzice není individuální historie atomu důležitá, s výjimkou hypotézy týkající se červení fotonů vyzařovaných atomem. Atom mohl přilétnout ze Slunce nebo z kousku uhlí ve sklepe, jeho vlastnosti to nijak nezmění. Když však tetu řekla Smithovi, že ho vydědí a on se ze zoufalství pomátl, šlo o změnu podstatnou. Smitha lze pochopit, ale jen proto, že se mu podobáme. Jinak je tomu s atomy. Když se po vytvoření teorie jaderných sil zeptáme, čím jsou vlastně ve skutečnosti, ale "opravdu" pseudoskalární vazby, nemá tato otázka smysl. Když přiřadíme operacím našeho algoritmu určitá jména, nemůžeme požadovat, aby znamenala něco jiného než tyto změny algoritmu. Nanejvýš lze podpovědět: Jestliže uděláte na papíru takové a takové úkony, získáte jako výsledek dva a půl, pak uděláte to a to v laboratoři a podíváte se na ručičku přístroje, která se ustálí uprostřed mezi 2 a 3." Pokus potvrdil závěry teorie a proto budeme pojem pseudoskalární vazby a celé názvosloví používat.

Tak tedy antifotony i všechno ostatní jsou přičkami žebříku, po kterém vystupujeme na půdu, kde můžeme najít něco cenného, např. nový zdroj atomové energie, ale ptát se na smysl žebříku "sám o sobě" není možné. Žebřík je kouskem umělého okolí, které jsme vytvořili, abychom pronikli někam nahoru a antifotony jsou operací na papíru, která umožňuje předvídat určité budoucí stavy. Nic víc. Říkáme to proto, aby se nezdálo, že imitologie má být něčím, co nám "vysvětlí všechno". Vysvětlení je převáděním vlastností a chování z neznámého na známé nalezením podobnosti se známými věcmi a když se neznámé nepodobá kuželce, kouli, síru nebo židli, zůstává nám místo bezradnosti matematika. Vztah vědce-technologa ke světu se pravděpodobně změní. Bude s tímto světem spojen imitologií. Imitologie sama neurčuje žádné cíle jednání, ty jsou dány civilizací na určité etapě vývoje. Imitologie je jako dalekohled; ukazuje to, nač ji namíříme. Když zpozorujeme něco zajímavého, můžeme zesílit zvětšení (použít v daném směru stroje sbírající informace). Imitologie nám díky nesčetným procesům modelujícím různé aspekty skutečnosti předkládá různé "teorie", různé vztahy a vlastnosti jevů. Nic naprosto izolovaného neexistuje, ale svět je nám příznivě nakloněn: existují relativní izolace (mezi jednotlivými úrovněmi skutečnosti, atomovou, molekulární atd.).

Existuje teorie systémů (v mechanice), teorie bioevoluce by byla teorií systémů systémů a teorie civilizace teorií systémů systémů systémů. Naštěstí se kvantové procesy téměř neprojevují už v měřítku jednobuněčného organismu, leda výjimečně. Jinak bychom se utopili v oceánu různorodosti, bez šance na jakoukoliv regulaci, která spočívá nejprve na biologické homeostázi (díky existenci nepochybně nerozumných rostlin je množství kyslíku v ovzduší konstantní, tedy toto množství regulují), a i po objevení rozumu spočívá na homeostázi využívající výsledků teoretických znalostí. "Ultimativní modelování" je tedy nejen nemožné, ale i zbytečné. "Neostré" napodobení zanedbáním řady proměnných činí teorii univerzální. Podobně neostrý snímek nedovoluje určit, zda se jedná o Smitha nebo Kowalského, ale umožňuje potvrdit, že je to člověk. Pro Mar'ana, který chce vědět, jak vypadá člověk, je neostrý snímek cennější než Smithův portrét, jinak se bude domnívat, že všichni lidé mají nos jako bramboru, řídké zuby a oteklé levé oko. Závěr: veškerá informace předpokládá existenci adresáta. Informace jako taková neexistuje. Adresátem "imitologického stroje" je civilizace, jsou jím vědci. Dnes musí prose váním obohacovat informační "rudu" sami. V budoucnosti budou dostávat jen extrakt a teorie nebudou budovat z faktů, ale z jiných teorií (k čemu částečně dochází už dnes: neexistuje teorie naprosto izolovaná od jiných).

Čtenář určitě očekává předvedení onoho "pěstování informace", které jsme slíbili už dávno. Místo toho se zabýváme podstatou vědeckých teorií. Zdá se, že děláme všechno, abychom ho odradili od další čtení. Povšimněte si však, co vlastně chceme. Máme, nic víc a nic méně, automatizovat vědu. Je to úkol obrovský: než se do něj pustíme, musíme pochopit, co vlastně věda dělá. To, co jsme řekli před chvílí, bylo pouze prvním, metaforickým přiblížením. Metafory však vyžadují překlad do přesného jazyka. Je mi opravdu líto, ale je to nutné. A proto:

Máme vynalézt zařízení, které by sbíralo informace, zobecňovalo je analogickým způsobem jako to dělají vědci a předkládalo odborníkům výsledky tohoto úsilí. Zařízení shromažďuje fakta, zobecňuje je. ověřuje správnost zobecnění na nových faktech a tento "konečný produkt" po "technické kontrole" opouští "továrnu".

Zařízení tedy vytváří teorie. Teorie ve vědeckém pojetí je ze symbolů vystavěný a strukturální ekvivalent reálného jevu tvořící systém, přetvářený podle pravidel, které nemají s jevem nic společného tak, že postupně profily dráhy jevu (jeho v čase po sobě následující stavy) v řadě proměnných (onou teorií uvažovaných) splývají s hodnotami proměnných, dedukcí odvozených z teorie./IX/

Teorie nemusí mít ověřitelné důsledky (Einsteinova obecná teorie pole). Dokud se z ní nepodaří takové důsledky vyvodit, je neužitečná. Nejen jako nástroj reálného jednání, ale i jako nástroj poznání. Teorie totiž musí mít "vstupy" a "výstupy", aby byla užitečná: "vstupy" pro fakta, která zobecňuje a "výstupy" pro fakta, která předpovídá (čímž je ji možné ověřit). Má-li pouze vstupy, je stejně metafyzická, jako kdyby neměla ani vstupy ani výstupy. Skutečnost je méně krásná, tj. méně jednoduchá. "Vstupy" jedné teorií jsou "výstupy" jiných. Existují méně i více obecné teorie,

ale ve vývojové perspektivě musí všechny tvořit takový hierarchický celek, jakým je např. organismus. Teorie bioevoluce je "spojena" s podřazenějšími (vůči ní) teoriemi z chemie, geologie, zoologie, botaniky a sama je opět podřazena teorii samoorganizujících se systémů, jejíž zvláštní případ tvoří.

Dnes existují dvě pojetí teorií: komplementární a redukční. Komplementární znamená, že tentýž jev, tutéž třídu jevů lze "vysvětlit" dvěma různými teoriemi, přičemž praxe rozhoduje o tom, kdy a jak se má která teorie použít. Komplementární pojetí se používá např. v mikrofyzičce (elektron jako vlna i jako částice). Někteří vědci se však domnívají, že tento stav je přechodný a že je trvale třeba usilovat o pojetí redukční. Místo doplňování jedné teorie druhou je třeba zkonstruovat takovou, která obě sjednotí, převede jednu na druhou nebo obě na nějakou ještě obecnější (v tom spočívá "redukce"). Např. se soudí, že životní projevy lze redukovat na fyzikálněchemické procesy. Toto hledisko je však diskutabilní.

Teorie je tím věrohodnější, čím víc nejrůznějších důsledků ji potvrzuje. Teorie může být naprosto věrohodná, ale téměř bezcenná (triviální, např. "všichni lidé jsou smrtelní").

Žádná teorie neuvažuje všechny proměnné jevu. Neznamená to, že dokážeme vyčíslit pro každý případ libovolný počet těchto proměnných, ale spíš to, že neznáme všechny stavy jevu.

Teorie však může předvídat existenci nových hodnot už zjištěných proměnných. Ne však tak, že vždy přesně určí, které proměnné jsou nově objevené a kde je hledat. "Upozornění" na tyto nové proměnné může být "ukryto" v jejím algoritmu a je třeba být odborníkem, abychom zjistili, kde je zakopaný poklad. Takto se blížíme k oblasti mlhavých a tajemných pojmů, k "intuici". Teorie je totiž strukturální informací, která by v zásadě mohla být vybrána z gigantického množství myslitelných struktur, kterým v přírodě nic neodpovídá, přičemž k onomu výběru by se došlo po postupném zavrnutí jejích nesčetných soupeřek ("tělesa se přitahují úměrně s trojmocí průměru; atd.). Ve skutečnosti tomu tak není. Vědci nepracují jen naslepo, metodou zkoušek a omylů, ale pomáhají si domněnkami a intuicí.

Je to úkol z tzv. "psychologie podoby". Neumím popsat tvář svého známého tak, abyste ho okamžitě podle popisu poznali na ulici. Sám ho přesto okamžitě poznám. Jeho tvář je tedy v pojetí psychologie smyslových postřehů určitou "podobou" (Gestalt). Občas nám nějaký člověk připomíná jiného, ale ne vždy dokážeme poznat čím. Žádnou částí těla nebo tváře, ale celkem, souhrnem, harmonií všech rysů a pohybů, tedy opět "podobou". Tento typ zobecňujícího pozorování se netýká jen vizuální sféry. Může se týkat všech smyslů. Melodie zachovává "podobu" nezávisle na tom, zda je zahrávána na prstech, zahrána dechovkou nebo vyťukána prstem na klavíru. Takové způsoby rozeznávání "podoby" tvarů, zvuků atd. může uvést každý. Vědec-teoretik, navyklý na abstraktní formálně-symbolický aparát teorii, mezi nimiž tráví život, vnímá tyto teorie jako určité "podoby", přirozeně bez tváří, rysů a zvuků; jsou to jakési abstraktní konstrukce v jeho mysli. Tak může najít shodnost mezi "podobou" dvou dosud nijak nesouvisejících teorií nebo při jejich srovnávání pochopí, že jde o zvláštní případy ještě neexistujícího zobecnění, které je třeba zkonstruovat.

To, co jsme řekli, je přirozené velmi primitivní. K tomuto problému se ještě vrátíme, či spíše on k nám, až budeme chtít zahájit "pěstování informace".

Zabývejme se nyní následující hrou. Vezmeme dva matematiky, z nichž jeden bude Vědec a druhý Příroda. Příroda podle přijatých předpokladů vytváří složitý matematický systém, který má Vědec odhalit, tj. zopakovat. Probíhá to tak, že Příroda sedí v jednom pokoji a občas ukáže Vědci okénkem lístek s několika čísly, odpovídajícími změnám, které probíhají v dané etapě přírodou konstruovaného systému. Můžeme si představit, že Příroda je hvězdnou oblohou a Vědec prvním astronomem. Vědec zpočátku neví nic, tj. nepozoruje mezi čísly ("mezi pohyby nebeských těles") žádnou souvislost, ale po nějaké době mu začíná svítat. Konečně začíná zkoušet tak, že sám buduje nějaký matematický systém a čeká, zda čísla, která mu za chvíli ukáže Příroda okénkem, budou souhlasit s očekáváním. Ukazuje se, že čísla Přírody jsou jiná; Vědec znovu zkouší a je-li dobrým matematikem, po nějakém čase se dostane na správnou stopu, zkonstruuje tedy přesně stejný matematický systém, jaký používá Příroda.

V tomto případě můžeme tvrdit, že jde opravdu o dva stejné systémy, čili že Příroda používá matematiku analogickou matematice Vědce. Zopakujeme tuto hru se změněnými pravidly. Příroda nadále ukazuje Vědci čísla (řekněme po dvou), ale ta nevyplývají z matematického systému. Jsou pokaždé vytvořena použitím jedné z padesáti operací, jejichž seznam jsme Přírodě předali. První dvě čísla může Příroda volit zcela libovolně. Další už ne: vezme jedno z pravidel ze seznamu (libovolné) a provede jím předepsané dělení, násobení, umocňování atd., výsledek ukáže Vědci, zvolí jiné pravidlo a opět postupuje podle něj, zase ukáže výsledek atd. Některé operace příkazují nedělat nic. Jiné říkají, že když Přírodu svědčí levé ucho, musí něco odečíst a když nesvědčí - odmocnit. Nejdůležitější jsou však dvě operace. Příroda musí pokaždé uspořádat oba výsledky tak, aby první ukázané číslo bylo menší než druhé a kromě toho se v jednom z čísel musí objevit nula vedle liché číslíce.

Ačkoliv se to může zdát podivné, tak generované počítání bude projevovat jisté zákonitost a tyto zákonitosti dokáže Vědec odhalit, to znamená, že za určitou dobu dokáže předpovídat, pochopitelně jen přibližně, která čísla se objeví. Poněvadž však pravděpodobnost správného určení hodnot každé dvojice následujících čísel prudce klesá v závislosti na tom, jak se snaží předpovědět nejen nejbližší etapu, ale i celou jejich posloupnost, Vědec bude muset vytvořit několik prognostických systémů. Předpověď výskytu nuly vedle liché číslíce je úplně jistá; vyskytuje se v každé dvojici čísel, třebaže na různých místech. Jisté je také to, že první číslo je vždy menší než druhé. Všechny ostatní změny už podléhají různým rozložením pravděpodobnosti. Příroda tedy projevuje určitý "řád", ale není to "řád" jen jednoho druhu. Lze v něm odhalit různé zákonitosti, to však závisí do značné míry na trvání hry. Příroda zřejmě vykazuje existenci určitých "konstant", nepodléhajících přeměnám, její budoucí stavy lze v nepříliš vzdáleném čase předpovídat s určitou pravděpodobností, avšak vzdálenější stavy předpovídat není možné.

V takové situaci by Vědec mohl usuzovat, že Příroda používá sice jen jeden systém, ale s takovým množstvím proměnných operátorů, že ho nedokáže reprodukovat; určitě se však spíše přikloní k názoru, že Příroda funguje pravděpodobnostně. Použije tedy příslušné metody přibližných řešení, typu "Monte Carlo". Nejzajímavější je však to, že Vědec může nabýt podezření, že existuje "hierarchie úrovní Přírody" (čísla; nad nimi operace; nad nimi superoperace

uspořádání a "nulování"), Máme tedy jak různé úrovně, tak "zákazy" (první číslo nikdy nemůže být větší než druhé) čili "přírodní zákony", ale celý ten vyvíjející se číselný systém není jako formální struktura jednoduším matematickým systémem. To je však jen část problému. Bude-li hra trvat dostatečně dlouho, Vědec nakonec zjistí, že Příroda dělá určité operace častěji než jiné (a to proto, že jako "Příroda" vystupuje člověk a musí dávat přednost určitým operacím, člověk se totiž nedovede chovat zcela chaoticky, "náhodně"). Vědec v souladu s pravidly hry vidí jen čísla a neví, zda je vytváří nějaký přírodní proces, stroj nebo jiný člověk. Avšak za transformacemi se začíná domýšlet činnosti činitele ještě vyššího řádu, který rozhoduje o tom, jaká operace bude použita. Tento činitel (člověk představující Přírodu) má omezenou volbu postupu, přesto se v řadě čísel začínou projevovat jeho sympatie (používá např. častěji operaci č. 4 než č. 17 atd.) čili dynamické vlastnosti vlastní jeho psychice. Ale existuje ještě jeden činitel, relativně nezávislý, protože nezávisle na tom, které operace má Příroda raději než jiné, narazí občas na operace, jejichž výsledek závisí na svědění ucha a postupuje tak nebo onak. Toto svědění už nesouvisí s dynamikou jeho vědomí, ale spíše s periferními molekulárními procesy jeho kožních receptorů. Vědec tedy nakonec zkoumá nejen mozkové procesy, ale i to, co se děje v určitém místě kůže člověka, který představuje "Přírodu"!

Jistě, mohl by připsat "Přírodě" vlastnosti, které nemá. Mohl by se např. domnívat, že "Příroda" má ráda nulu vedle liché číselce, zatímco ve skutečnosti to musí provést, protože má takový příkaz. Tento příkaz je velice primitivní, ale ukazuje, že Vědec může pozorovanou "početní skutečnost" interpretovat různě. Může ji totiž zkoumat jako menší nebo větší množství spojených systémů. Ať vytvoří jakýkoli matematický model jevu, nebude každý prvek jeho "teorie Přírody", každý její symbol, mít přesný ekvivalent na druhé straně. I když třeba po roce pozná všechna pravidla změn. nikdy nedokáže vytvořit "algoritmus svědicího ucha". A jen tehdy by se dalo hovořit o totožnosti čili izomorfismu Přírody a Matematiky.

Možnost matematického napodobení přírody tedy neznamena její "matematicnost". Nejde ani o to, je-li to hypotéza pravdivá: je naprosto zbytečná.

Probrali jsme obě stránky procesu poznání ("naši", tj. teorie i "onu", tj. přírody), a konečně se můžeme věnovat automatizování poznávacích procesů. Zdálo by se, že nejjednodušší je vytvoření "syntetického vědce" v podobě nějakého "elektronického supermozku", spojeného smysly s vnějším světem. Tento nápad je samozřejmý, protože se hodně mluví o elektronickém napodobení myšlení, o dokonalosti a rychlosti, které dnes počítače dosahují. Domnívám se však, že cesta nevede přes plány stavby "elektronického nadčlověka". Všichni jsme fascinováni složitostí a mocí lidského mozku, neumíme si proto představit informační stroj jinak než analogii nervového systému. Mozek je nepochybně nádherným výtvozem přírody. Když jsem mu tedy těmito slovy složil povinný hold, chtěl bych dodat, že je to systém, který řeší různé úkoly s velmi nerovnoměrnou dovedností.

Množství informace, jakou "zpracovává" mozek lyžaře při slalomu je daleko větší než její množství "zpracované" v téže době vynikajícím matematikem. Množstvím informace tu rozumím zejména počet proměnných, které reguluje, tj. které "ovládá" mozek slalomáře. Množství proměnných kontrolovaných lyžařem je nesrovnatelné s jejich množstvím nacházejícím se v "selekčním poli" mozku matematika. Plyne to z toho, že drtivá většina regulačních zásahů mozku slalomáře je automatizovaná, nalézá se mimo vědomí, kdežto matematik takového stupně automatizace formálního myšlení nemůže dosáhnout (třebaže jistě jeho stupně dobrý matematik dosáhne). Matematický formalismus je jakýmsi zábradlím, kterého se přidržuje slepec, aby mohl jít zvoleným směrem. Co je "zábradlím" deduktivní metody? Mozek jako regulátor má malou "logickou hloubku". "Logická hloubka" (počet postupných etap po sobě následujících operací) matematického odvození je nesrovnatelně větší než "logická hloubka" mozku, který nemyslí abstraktně, ale v souladu se svým biologickým určením funguje jako zařízení ovládající tělo (slalomář při jízdě).

Ta první "hloubka" není ani v nejmenším důvodem ke chvále, právě naopak. Vyplývá z toho, že jevy opravdu hodně složité lidský mozek není schopen účinně regulovat, pokud to nejsou procesy jeho těla. Jako regulátor těla totiž mozek ovládá ohromné množství proměnných: jdou určitě do stovek a pravděpodobně i tisíců. Lze namítnout, že každé zvíře má mozek ovládající jeho tělo. Lidský mozek kromě tohoto úkolu dokáže řešit nesčetné množství jiných; ostatně stačí srovnat rozměry opičího a lidského mozku, abychom pochopili, alespoň v prvním přiblížení, o tolik víc mozkové hmoty je u člověka určeno k řešení intelektuálních problémů!

Nechci tady diskutovat o intelektuální převaze člověka nad opicí. Lidský mozek je samozřejmě mnohem složitější, avšak značná část této složitosti "se nehodí" k řešení teoretických problémů, protože je určena k řízení tělesných procesů. Problém tady vypadá tak: to, co je méně složité (ta část neuronového systému mozku, která tvoří základ intelektuálních procesů) usiluje získat informace o tom, co je složitější (o celém mozku). Není to nemožné, ale je to velmi těžké. V každém případě to není možné přímo (jeden člověk by ani nedovedl zformulovat zadání). Proces poznání je společenský: nastává jakési "spojování intelektuální" složitosti mnoha lidských mozků zkoumajících totéž. Avšak jednotlivé myslí se ve skutečnosti v jeden systém nespojují, problém jsme tedy nevyřešili.

Proč se jednotlivé myslí nespojují do jediného systému? Copak věda není právě takovým nadřazeným systémem? Je jím, ale jen přeneseně. Když něco chápou, chápou ono "něco" celé, od začátku do konce. Není možné, aby se myslí jednotlivých lidí spojily a vytvořily určité "nadřazené intelektuální pole", které zformuluje pravdu, jakou by neobsáhl samostatně žádný mozek. Vědci nepochybně spolupracují, ale nějaký jednotlivec musí formulovat řešení, to přece neudělá žádný "sbor vědců".

Je tomu tak? Nebylo tomu spíše tak, že jako první formuloval něco Galilei, od něj to přejal a rozvinul Newton, něco přidalo několik jiných, Lorenz vytvořil svou transformaci a teprve Einstein to vše shrnul a vytvořil teorii relativity? Samozřejmě, že tomu tak bylo, ale to nic neznamena. Všechny teorie operují nevelkým počtem proměnných.

Univerzálnější teorie obsahují obrovský počet proměnných a jsou použitelné v obrovském počtu případů. Jako právě teorie relativity.

My však mluvíme o něčem jiném. Mozek dokáže dobře regulovat obrovské množství proměnných těla, k němuž je

"připojen". Probíhá to automaticky nebo napůl automaticky (když chceme vstát, nestaráme se o zbytek, tj. o celý kinematický komplex, který tímto "rozkazem" uvedeme do chodu). Zato v myšlení, tj. jako stroj k regulaci jevů mimo tuto oblast, je mozek zařízením málo účinným a co je ještě závažnější, nedokáže zvládnout situace, v nichž je třeba respektovat současně velké množství proměnných. Proto např. nedokáže regulovat biologické nebo společenské jevy exaktně (podle jejich algoritmu). Ostatně i procesy daleko jednodušší (klimatické, atmosférické) se dodnes vymykají jeho regulačním schopnostem (chápaným jako schopnost dokonalého předvídání budoucích stavů na základě znalosti předchozích)./X/

Mozek je ve své "nejabstraktnější" činnosti ovlivňován mnohem víc tělem, než si obvykle uvědomujeme. Protože je "prostřednictvím" těla připojen k okolnímu světu, promítá všechny zákonitosti světa do tělesných prožitků (odtud plyne hledání toho, kdo drží na svých zádech Zemi, toho, co "přitahuje" kameny k Zemi atd.).

Propustnost mozku jako informačního kanálu je maximální v oblasti tělesných jevů. Naproti tomu nadbytek informace přicházející zvenčí, např. textu při četbě, při překročení několika desítek bitů za sekundu ho už blokuje.

Astronomie, jedna z prvních disciplín pěstovaných člověkem, dodnes nevyřešila "problém mnoha těles" (gravitačních mas, které se vzájemně ovlivňují). A přece existuje někdo, kdo tento problém dokázal vyřešit. Příroda to dělá "bez matematiky", pouhým pohybem oněch těles. Naskytá se otázka, zda by se nedalo zaútočit na "informační krizi" podobným způsobem? Slyším, zeje to nemožné. To je nesmysl. Matematizace všech věd zesiluje, neslábne. Bez matematiky nedokážeme nic.

Souhlasím, ale nejprve se dohodněme, o jakou matematiku jde. O tu, která se vyjadřuje formálním jazykem rovnic a nerovností, psaných na papírném zaznamenávaných ve dvojkových prvcích velkých počítačů nebo o tu, která bez jakéhokoliv formalismu realizuje oplovněné vajíčko? Jestliže jsme odkázáni na první, hrozí nám informační krize.

Použijeme-li pro naše cíle druhou, problém může získat jinou podobu.

Vývoj zárodku je "chemickou symfonií", která začíná ve chvíli, kdy se jádro spermie spojí s jádrem vajíčka. Představme si, že se nám podařilo prozkoumat tento vývoj od oplodnění až do vzniku dospělého organismu na molekulární úrovni, a že jej nyní chceme vyjádřit formálním jazykem chemie, stejným, jaký užíváme při psaní jednoduchých reakcí. Jak by vypadala taková "partitura embryogeneze"? Nejprve bychom vedle sebe museli napsat vzorce všech sloučenin, které jsou na "startu". Potom by nastalo zapisování příslušných přeměn. Poněvadž dospělý organismus obsahuje na molekulární úrovni asi 1025 bitů informace, bylo by třeba napsat počet vzorců řádově v kvadrilionech. K zapsání těchto reakcí by nestačil povrch všech oceánů a pevnin dohromady. Úkol je naprosto beznadějný.

Nejde teď o to, jak se s podobnými problémy vypořádá chemická embryogeneze. Domnívám se, že jazyk biochemie podlehe velmi radikální přestavbě. Možná vznikne nějaký fyzikálněchemický a matematický formalismus. Když někdo potřebuje živý organismus, nemusí nic sepsávat. Stačí vzít spermii a oplodnit vajíčko, které se po jistě době "samo" změní v "hledané řešení".

Je třeba se zamyslet, zda nedokážeme něco podobného v oblasti vědecké informace. Začít "pěstovat informace", křížit je mezi sebou, urychlovat jejich růst tak, abychom nakonec dostali jako "dospělý organismus" vědeckou teorii?

Jako model pro naše pokusy nenavrhujeme proto lidský mozek, ale jiný výtvar evolute: zárodečnou plazmu. Množství informace připadající na jednotku objemu mozku je nesrovnatelně nižší než její množství obsažené ve stejném objemu spermie. Mluvíme o spermiu a ne o vajíčku, protože jeho informační "hustota" je větší. Samozřejmě nepotřebujeme stejné spermie a stejné zákony vývoje genotypů, jaké vytvořila evolute. To je jen výchozí bod a současně jediný materiální systém, o který se můžeme opřít.

Informace musejí vznikat z informací jako organismy z organismů. Musejí se vzájemně oplodňovat, křížit, podléhat "mutacím", tj. nevelikým změnám, i radikálním přestavbám, v genetice neznámým. Bude to snad probíhat v nějakých nádržích, kde budou spolu reagovat "molekuly nesoucí informace" se zakódovanými vědomostmi podobně jako jsou vlastnosti organismu zakódovány v plošně chromozomů? Nebo půjde o zvláštní "fermentování informačního zákvasu"?

Naše nadšení je však předčasné, rozběhli jsme se příliš daleko dopředu. Pokud se chceme od evolute něco naučit, musíme zjistit, jak shromažďuje informace.

Tato informace musí být na jedné straně stabilizovaná a na druhé plastická. Pro stabilizaci, tj. pro optimální přenos informace jsou nezbytné takové podmínky, jako je bezporuchovost ve vysílači, nízká hladina šumu v kanále, trvalost znaků (signálů), spojování informací v jednotlé, souvislé části a její přebytek (nadbytečnost). Spojení usnadňuje objevení chyb a omezuje vlivy, které ruší přenos informací. Stejněmu účelu slouží nadbytek informace. Genotyp používá tyto metody stejně jako spojový inženýr. Podobně se chová informace přenášená tištěným nebo psaným textem. Musí být čitelná (bez poruch), nepodléhat ničení (např. vyblednutím tisku), jednotlivá písmena se spojují v bloky (slova) a ty v nadřazené jednotky (věty). V písnu je také nadbytečná informace, což poznáme podle toho, že částečně poškozený text lze číst.

Organismus zajišťuje ochranu informace před poruchami během přechovávání dobrou izolací zárodečných buněk, její přenos přesným dělením chromozomů atd. Rovněž je zapsána v genech a ty v nadřazených jednotkách - chromozomech ("větách dědičného textu"). A konečně každý genotyp obsahuje nadbytečnou informaci, což poznáme podle toho, že poškozené vajíčko dokáže vypěstovat nepoškozený organismus, samozřejmě jen do určitých mezí./XI/ Během vývoje se genotypová informace mění ve fenotypovou. Fenotypem nazýváme onen konečný tvar systému (tj. morfologické a fyziologické vlastnosti, včetně funkcí), který vzniká jako výsledek činnosti dědičných (genotypových) činitelů současně s vlivy vnějšího prostředí.

V názorném příkladu je genotyp něco jako prázdný nenafouknutý gumový balónek. V hranaté nádobě balónek, jehož "genotypová tendence" je stát se koulí, přizpůsobí svůj tvar tvaru nádoby. Důležitou vlastností organického vývoje je totiž jeho plastičnost vyplývající z činnosti "regulačních nárazníků", které jsou jakousi "tlumící vložkou" mezi

genotypovými instrukcemi a požadavky prostředí. Běžně říkáme, že organismus může žít i v nepříliš příznivých podmínkách, tj. takových, které vybočují z hranic průměrného genotypového programování. Rostlina z nížiny může růst i v horách, ale tvarem se přizpůsobí horským rostlinám, její fenotyp se tedy změní, ale genotyp ne, protože její semena přenesená do nížiny poskytnou znovu rostlinu původního tvaru. Jak probíhá evoluční cirkulace informací? Probíhá v kruhu; tento systém se skládá ze dvou kanálů. Zdrojem informace vysílané prvním kanálem jsou dospělé organismy při plození. Ale poněvadž se nemohou všechny rozmnožovat stejně, organismy privilegované nejlepším přizpůsobením se zúčastní "výběru vysílačů". Proto za zdroj informace nepovažujeme v poslední instanci samotné rozmnožující se organismy ale celou jejich biogeocenózu čili biotyp, tj. tyto organismy společně s jejich prostředím (i jinými tam žijícími organismy, protože i jejich přítomnosti se musí naše organismy přizpůsobit). Informace tedy probíhá od biogeocenózy přes zárodečný vývoj k dalšímu pokolení dospělých organismů. To je embryogenetický kanál předávající genotypovou informaci. Druhým kanálem, zpětným, plyne informace od dospělých organismů k biogeocenóze, ale tentokrát fenotypová, poněvadž je předávána - "na úrovni" celých jedinců a ne "na úrovni" zárodečných buněk. Fenotypová informace je prostě souhrn životní činnosti organismů (to, čím se živí, jak se živí, jak se přizpůsobují biogeocenóze, jak ji mění svou existencí, jak probíhá přirozený výběr atd.).²³

Prvním kanálem tedy probíhá informace zakódovaná v chromozomech na molekulární úrovni, a zpětným kanálem probíhá makroskopická informace, fenotypová, projevující se v adaptaci, v boji o život a v pohlavním výběru. Fenotyp (dospělý organismus) obsahuje vždy víc informace než genotyp, poněvadž vlivy prostředí jsou informací pocházející zvenčí. Když cirkulace informace neprobíhá na jediné úrovni, musí někde podléhat takové přeměně, že jeden její "kód" je "překládán" na druhý. To probíhá v procesu embryogeneze, právě ta je "překladačem" z molekulárního jazyka do jazyka organismu. Tak se mění mikroinformace v makroinformaci.

Ve výše uvedeném oběhu nedochází k žádným genotypovým změnám, tedy ani k vývoji. Vývoj vzniká díky spontánně nastávajícím "chybám" v genotypovém přenosu. Geny mutují nerovnoměrně, slepě a náhodně. Teprve selekce prostředí vybírá, tj. ustaluje v dalších pokoleních ty, které zvyšují adaptaci k prostředí čili nadějí na přežití.

Antientropické - tj. kumulující rostoucí uspořádanost - působení selekce lze napodobit počítačem. Protože dosud neexistuje, bavme se "evoluční hrou".

Skupinu dětí rozdělíme na dvě stejně početné skupiny. První skupina bude první generací organismů. "Evoluce" začíná v okamžiku, kdy dáme každému dítěti první skupiny jeho "genotyp". Je to balíček s pláštěnkou a návodem. Dejme tomu, že plášténka odpovídá materiálu vajíčka (plazně) a návod chromozomům jádra. Z návodu se "organismus" dozví, "jak se má vyvíjet". Vývoj spočívá v tom, že po obléknutí pláštěnky má proběhnout chodbou s postranním otevřeným oknem. Za oknem stojí střelec se vzduchovkou nabitou hrachem. Zasažený jedinec "hyne v boji o život" a nemůže se tedy "rozmnožit". Ten, kdo úspěšně proběhne, vloží plášténku i návod zpět do balíčku a předá tuto "genotypovou informaci" jedinci "další generace". Plášténky mají různý odstín šedi, od velmi jasných do téměř černých stěny chodby jsou temně šedé. Střelec zasáhne běžícího tím úspěšněji, čím víc se silueta liší od pozadí. Největší nadějí na "přežití v boji o život" mají ti, jejichž plášténka má podobný odstín jako stěny chodby. Tímto způsobem funguje prostředí jako filtr a eliminuje nejhůř přizpůsobené. Vypěstují se "mimikry", tj. přizpůsobení k barvě okolí. Současně se snižují původní široký rozptyl jednotlivých barev.

Jedinec však nevdechčí za veškerou nadějí na přežití jen "genotypu", tj. barvě pláštěnky. Pozorováním osudu předchůdců nebo prostě dobrým pochopením situace zjistí, že určité formy chování (rychlý běh, přikrčení atd.) rovněž ztěžují zásah a tím zvyšují nadějí na "přežití". Tak získává jedinec díky prostředí negenotypovou informaci, která v návodu nebyla. Je to informace fenotypová. Je jeho vlastnictvím. Fenotypová informace se však nedědí, protože "dalšímu pokolení" se předává pouze "zárodečná buňka", tj. balíček s pláštěnkou a návodem. Po určitém počtu "přeběhů" prostředí "přežívají" jen ti, jejichž genotyp i fenotyp (barva pláště a způsob chování) zajišťují největší nadějí na záchranu. Skupina, zpočátku různorodá, se sjednocuje. Přežívají pouze nejrychlejší, nejobratnější a oblečení do pláštěnky ochranné barvy. Avšak každá další "generace" obdrží pouze genotypovou informaci; fenotypovou si musí vytvořit sama.

Ať se nyní v důsledku výrobní chyby objeví pestré plášténky. Ty se výrazně odlišují od pozadí, proto mají "mutanti" velice malou nadějí na "přežití". Budou tedy rychle "vyhlazeni" střelcem, kterého si můžeme představit jako dravce. Když však pokryjeme stěny chodby pestrou tapetou (změna prostředí), situace se podstatně změní; nyní budou přežívat jen mutanti a tato nová "dědičná" informace dokonce vytlačí z celé generace informaci předchozí.

Akt oblékání pláštěnky a čtení návodu je jakou obdobou embryogeneze, v níž se rozvíjejí funkce organismu společně a jeho formou. Celá tato činnost se označuje jako embryogenetický přenos genotypové informace prvním informačním kanálem (od biogeocenózy k dospělým jedincům). Učení se nejlepšímu způsobu přeběhnutí prostředím je získávání fenotypové informace. Každý jedinec, který šťastně překonal kritické místo, přenáší dva druhy informace: dědičnou, genotypovou a nedědičnou fenotypovou. Ta poslední mizí z evoluční scény vždy současně s ním. Genotypová informace, která prošla "filtrem", je předávána, což je její zpětný přenos (druhým kanálem).

I v našem modelu probíhá tedy informace od biogeocenózy k organismům na "mikroskopické" úrovni (otevření balíčku, seznámení se s instrukcí atd.), kdežto od organismů zpět na úrovni makroskopické (protože samotný balíček, tj. genotyp, prostředím nepřejde: musí přejít celý jedinec, který je jeho "nositelem").

Biogeocenózou je v této hře celá chodba i s běžci (prostředí, ve kterém žije populace).

Někteří biologové se domnívají, že skutečný koloběh informace probíhá uvedeným způsobem, ale že dospělý organismus ji neobsahuje víc, než obsahoval genotyp, že tedy vzrůst informace způsobený hrou vazeb mezi jedincem a prostředím v jeho životě je jen zdánlivý a vyplývá z činnosti regulačních mechanismů, které organismus vytvořil díky genotypové informaci. Plastičnost těchto reakcí vytváří dojem, že došlo k reálnému vzrůstu informace obsažené v organismu.

Pokud jde o genotypovou informaci, ta zůstává v podstatě nezměněna, dokud nedojde k mutacím. Fenotypová informace je však větší než genotypová; jiné hledisko je v rozporu s teorií informace, nikoli s biologickými teoriemi. To je třeba rozlišovat. Jestliže se určí vztažná soustava, pak množství informace bude dáno průběhem jevu, a není možné odtud odnímat jisté její množství jako "zdánlivou informaci". To, zda vzniká činností regulátorů nebo jiným způsobem, nemá žádný význam do té doby, dokud se ptáme na její množství v určitém materiálním předmětu, jakým je organismus, s ohledem na vztažný systém.

Nejde o akademický spor: je to pro nás nanejvýš závažná záležitost. Uvedený názor navozuje, že "šum" prostředí může fenotypovou informaci jen ochudit. Avšak i šum může být zdrojem informace. Vždyť i mutace jsou takovým "šumem". Je známo, že množství informace závisí na stupni její pravděpodobnosti. Věta "jod je prvek" ji obsahuje určité množství. Avšak když moucha náhodou zanechá po sobě stopu v písmenu "o" slova jod a věta bude znít „jed je prvek“, dojde najednou straně k poruše informačního přenosu šumem a tedy k poklesu informace, ale na druhé straně současně k jejímu vzrůstu, protože druhá věta je mnohem méně pravděpodobná než první!

Nastává tu totiž nárůst selektivní informace a pokles strukturální informace. První se vztahuje k množině možných vět (typu "x je prvek") a druhá k množině reálných situací, jejichž odrazem jsou věty. Množina vět modelujících reálné situace se v tomto případě skládá z takových vět jako "dusík je prvek... kyslík je prvek..." atd. Tato množina má tolik vět, kolik prvků opravdu existuje, tedy asi sto. Když tedy nevíme nic kromě toho, z jaké množiny bude věta vybrána, pravděpodobnost výskytu uvedené věty je jedna setina.

Druhá množina obsahuje všechny výrazy daného jazyka, vložené do věty "x je prvek" (deštník je prvek... noha je prvek atd.). Má tedy tolik vět, kolik má jazyk slov, tedy mnoho tisíc. Informace je opakem pravděpodobnosti, každá z takových vět je tedy tisíckrát nepravděpodobnější čili obsahuje víc informace. (Vlastně tisíckrát ne, protože informace je logaritmem, ale to zde není podstatné.)

Vidíme tedy, že pojem informace musíme používat opatrně. Analogicky lze totiž i mutace chápat jako pokles strukturální informace i jako vzrůst selektivní informace. O tom, jak bude "chápána", rozhoduje biogeocenetické prostředí. Za normálních podmínek bude mutace snížením strukturální informace vztahujícím se k reálnému světu, takže organismus zahyne, protože bude hůř přizpůsoben, přestože selektivní informace vzrostla. Jestliže se podmínky změní, tatáž mutační informace vyvolá současný vzrůst množství strukturální i selektivní informace.

Je třeba dodat, že šum může být zdrojem informace jen ve velmi specifických podmínkách: když je ta informace prvkem množiny, jejíž všechny prvky se vyznačují značkou organizovanosti (složitosti). Změna slova, jod" na „jed" působením šumu je přechodem od jedné organizovanosti k jiné, kdežto změna slova "jod" na inkoustovou skvrnu znamená zničení veškeré organizovanosti. Mutací je i změna jedné organizovanosti v jinou, ledaže jde o letální genovou mutaci, která při svém vývoji zabíjí celý organismus. Věta může být pravdivá nebo lživá, kdežto genotypová informace je přizpůsobitelná nebo nepřizpůsobitelná. To je míra v obou případech strukturální. Zato jako selektivní informace může být věta jen více nebo méně pravděpodobná vůči množině, z níž ji vybíráme. Podobně jako selektivní informace může být i mutace více nebo méně pravděpodobná (této informace je tedy méně nebo více).

Fenotypová informace je zpravidla strukturální, protože vzniká působením prostředí a organismus odpovídá na tyto vlivy adaptačními reakcemi. Lze tedy vložit strukturální fenotypovou informaci pocházející zvenčí do strukturální genotypové informace a tak získat úplnou strukturální informaci, kterou obsahuje dospělý jedinec. Samozřejmě to nemá nic společného s dědičností: dědí se výlučně genotypová informace.

Určení informační bilance v biologické praxi je velmi obtížné, poněvadž jen teoreticky lze vést ostrou hranici mezi tím, co je genotypové a co fenotypové, právě vzhledem k existenci regulačních mechanismů. Kdyby na dělici se vajíčko nepůsobily vůbec žádné vlivy, dal by se jeho vývoj nazvat "deduktivním" v tom smyslu, že genotypová informace podléhá přeměnám, při nichž nedochází k žádným informačním ziskům. Podobně "se vyvíjí" matematický systém, zpočátku vyjádřený vstupními předpoklady ("jádro axiomu") a pravidly operací. Obojí lze nazvat "genotypem matematického systému". Avšak zárodečný vývoj v této myšlené izolaci není možný, protože na vajíčko vždycky nějaké vlivy působí, např. gravitace. Víme, jaký má formující vliv např. na růst rostlin.

Na závěr dodejme, než konečně přistoupíme k vlastnímu projektování "autognostického" či "kybernetického" stroje, že existují různé typy regulace. Existuje regulace nepřetržitá, která neustále sleduje hodnoty kontrolovaných parametrů a regulace přetržitá (regulace odchylkami), která zasahuje teprve po překročení určitých kritických hodnot u kontrolovaných parametrů. Organismus používá obou typů regulace. Teplota je např. regulována spíš nepřetržitě, kdežto hladina cukru v krvi přetržitě. Mozek lze také pokládat za regulátor, používající oba způsoby. Ale tyto problémy podal Ross Ashby ve své Konstrukci mozku (Design for a brain) tak dokonale, že je není třeba opakovat.

Individuální vývoj je konfrontací dvou druhů informace, vnější a vnitřní. Tak vznikne fenotyp organismu. Organismus však slouží sobě i evoluci, tj. má existovat a přitom udržovat rod. Informační "systémy" pěstování musí sloužit nám. Musíme tedy bioevoluční zákon, který říká, že přežívá nejlépe přizpůsobený prostředí, v našem pěstování nahradit zákonem, podle kterého "přežívá to, co nejpřesněji vyjadřuje prostředí".

Už víme, co znamená "vyjádření prostředí". Je to sbírání strukturální informace, nikoli selektivní. Je možné, že opakování je stejně zbytečné jako nudné, ale povězte to ještě jednou. Spojový inženýr zkoumá pravděpodobnost výskytu informace tak, že věta o stech písmenech ji obsahuje stejné množství bez ohledu na to, zda ji převzal z novin nebo z Einsteinovy teorie. Tento aspekt je při přenosu informace nejdůležitější. O množství informace lze však hovořit i v tom smyslu, že věta popisuje (odráží) určitou méně nebo více pravděpodobnou situaci. Tehdy informační obsah věty nezávisí na pravděpodobnosti výskytu písmen v daném jazyku, ani na jejich celkovém množství, ale jen na pravděpodobnosti samotné situace.

Poměr věty k reálnému světu nemá význam pro její přenos spojovacím kanálem, avšak stává se rozhodujícím při měření informace, obsažené např. ve vědeckém zákoně. Zabýváme se "pěstováním" jen tohoto druhého typu informace,

nazývané strukturální.

"Obyčejné" chemické molekuly nic nevyjadřují nebo "vyjadřují jen sebe", což je totéž. Potřebujeme takové, které by byly sebou a současně i napodobením něčeho mimo sebe (modelem). Je to možné, protože určité místo chromozomu kromě toho, že je "sebou", tj. molekulou kyseliny desoxyribonukleové, "vyjadřuje" i skutečnost, že z něj vzniklý organismus bude mít např. modré oči. Avšak "vyjadřuje" to jen jako prvek celkového uspořádání genotypu.

Jak je tedy teď třeba chápat "vyjádření prostředí" hypotetickými "organismy-teoriemi"? Prostředím, které zkoumá věda, je všechno, co existuje, ti celý svět - ale ne všechno současně. Sbírání informací spočívá ve výběru systémů a zkoumání jejich chování. Určité jevy, jako hvězdy, rostliny a lidé, mají takové vlastnosti, že se "nabízejí" jako systémy; jiné (mrak, blesk) jsou jen zdánlivě obdařeny takovou autonomií, takovou relativní izolací od okolí. Nyní prozradíme, že naši "informační evoluci" naprosto nezačneme od nuly, což znamená, že není naším záměrem vytvořit něco, co "samo" nejdřív bude muset dosáhnout úrovně lidských znalostí a teprve potom pokročí dál. Nevím, zda je to nemožné; jistě ne. V každém případě taková evoluce "od nuly" by vyžadovala obrovský čas (možná stejný jako biologická evoluce). To vůbec není zapotřebí. Využijme naše vědomosti i při klasifikaci (toho, co je systémem vhodným ke zkoumání a co ne). Budeme počítat s tím, že určitou dobu asi nezískáme fenomenální objevy, ty přijdou potom, až se naše "pěstování" rozvine. K řešení dojdeme metodou postupných přiblížení. Pěstování lze projektovat různě. Jakýmsi jeho počátečním modelem je říční štěrkoviště jako "generátor různorodosti" a "třidič" jako výběrové zařízení, nastavené na "pravidelnosti". Je-li třidičem sada sít s kulatými otvory, získáme nakonec jen kulaté kameny, protože jiné "filtrem" neprojdou. Získali jsme určitý řád z chaosu (ze "šumu" štěrkoviště), avšak kulaté kameny nic kromě sebe nerepresentují. Naproti tomu informace je reprezentací. Proto třidič nemůže fungovat s ohledem na "vlastnosti o sobě", ale na něco mimo ně. Musí být tedy na jedné straně připojen jako filtr ke generátoru "šumu", a na druhé straně k určité části vnějšího světa.

O koncepci "generátoru různorodosti" se opírá nápad R. Ashbyho na sestavení "zesilovače inteligence". Ashby říká, že libovolné vědecké zákony, matematické vzorce atd. mohou být generovány zařízením pracujícím naprosto chaoticky. Např. Newtonův zákon může "vyslat" morseovkou motýlek, třepající křídly nad květem, jako čirou náhodou. A co víc: na takové podivné náhody vůbec není třeba čekat. Protože každou informaci, dejme tomu Newtonův zákon, lze přepsat pomocí několika symbolů do dvojkového kódu, pak v každém kubickém centimetru vzduchu jeho molekuly při svých chaotických pohybech vysílají tento zákon několik set tisíckrát za sekundu. Opravdu je tomu tak, Ashby uvádí příslušné výpočty. Z toho plyne prostý závěr, že se ve vzduchu mého pokoje, právě teď při tomto psaní, vytvářejí konfigurace molekul vyjadřující v jazyce dvojkového kódu nesčíslná množství dalších neocenitelných vzorců, i formulací týkajících se našeho tématu, a to mnohem přesnějších a jasnějších než jsou mé. A což teprve v atmosféře celé Země! Ve zlomcích sekund v ní vznikají a okamžitě se rozpadají geniální pravdy vědy roku 5000, verše dramata, písně Shakespeareů, kteří se teprve zrodí, tajemství jiných vesmírných soustav a bůhví co ještě.

Co z toho plyne? Bohužel nic, poněvadž "cenné výsledky miliard srážek atomů jsou smíseny s biliony jiných, naprosto nesmyslných. Ashby říká, že nové ideje nejsou ničím, protože je lze vytvářet na tuny a hektary tak šumovými" a náhodnými procesy jako jsou srážky atomů plynu, naproti tomu všim je výběr, selekce. Ashby tímto způsobem mluví k důkazu možnosti "zesilovače inteligence" jako třidiče myšlenek, které vytvoří obyčejný šum. Náš přístup je odlišný; připomenul jsem Ashbyho, abych ukázal, že k podobnému cíli (třebaže ne ke stejnému - "zesilovač" je něco jiného než "pěstování") lze dospět opačnými cestami. Ashby se domnívá, že je třeba vyjít z co největší různorodosti, z takové, jakou je materiální samoorganizující se proces (jakým je oplodněné vajíčko) a dospět k tomu, aby se tento proces "rozvinul" ve vědeckou teorii. Je možné, že jeho složitost přitom vzroste nebo poklesne; to však není pro nás nejdůležitější.

Poznamenejme, že v jistém smyslu Ashbyho "generátor různorodosti" už existuje.

Lze říct, že matematika neustále vytváří nesčetné "prázdné" struktury a svět, fyzikové i ostatní vědci neustále přetřásají ono skladiště různorodosti (tj. nejrozumnějších formálních systémů) a občas tam naleznou něco vhodného pro praxi, "pasujícího" na určité hmotné jevy. Booleova algebra vznikla dřív, než se cokoliv vědělo o kybernetice; ukázalo se, že i mozek používá prvky této algebry a z jejích principů nyní vychází činnost počítačů. Cayley vynalezl maticový počet několik desítek let předtím, než Heisenberg zjistil, že se dá použít ve kvantové mechanice. Hadamard vypráví, jak určitý formální systém, "prázdný", kterým se zabýval jako matematik a o kterém se domníval, že nemůže mít nic společného se skutečností, se později hodil v empirických výzkumech. Matematické jsou tedy generátorem různorodosti a empirické jsou Ashbym navržený třidič.

Matematika přirozeně není opravdovým generátorem šumu. Je generátorem řádu. Různých "řádů o sobě". Vytváří řády a některé z nich se méně nebo více fragmentárně hodí do skutečného světa. Tato fragmentární přiléhavost umožňuje vývoj vědy i techniky a tím i civilizace.

Někdy se říká, že matematika je "nadměrným" řádem ve vztahu ke skutečnosti, která je neuspořádanější. Není to tak docela pravda. Matematika v celé své velikosti, konstantnosti, nutnosti a jednoznačnosti se v našem století poprvé zachvěla a v jejích základech se objevily praskliny když ve třicátých letech Kurt Gödel dokázal, že její základní postulát - vnitrosystémová nespornost a úplnost/XII/ - není splnitelný. Je-li systém nesporný není úplný a je-li úplný, přestává být nesporný. Zdá se, že matematika je stejně nedostatečná jako každá lidská činnost; podle mne to není nic špatného nic co by ji snižovalo. Nejde však o matematiku, nechceme totiž ji Nedalo by se vyhnout matematizaci poznávacích procesů? Ne takové, která bez jakýchkoli znaků a formalismu řídí procesy chromozomů i hvězd, ale takové, která používá symbolický aparát, pravidla autonomních operací a vytváří tím logické hlubiny, kterým v přírodě nic neodpovídá. Jsme snad odkázáni na tyto její konstrukce? Nejprve si povězte, jen pro zahřátí, že nejsnadnější je uskutečnit "pěstování matematických systémů". Rozumí se, že na principu "deduktivního vývoje" z "axiomatického jádra", v jehož genotypu jsou zapsána všechna pravidla dovolených operací. Tak získáme různé "matematické

organismy", jaké si jen lze představit, v podobě spletných krystalických struktur apod.; přitom jsme udělali pouze opak toho, co dosud dělala věda. Ta totiž zaplňuje prázdnotu matematických systémů materiálním obsahem jevů, kdežto my nepřekládáme tyto jevy do matematiky, ale matematiku do materiálních jevů.

Tímto způsobem by bylo pochopitelně možné dělat i různé výpočty a nakonec projektovat nejrůznější zařízení a to tak, že zavedeme vstupní data (např. parametry činnosti nějakého stroje, který má být vytvořen) do genotypu, který se vyvine v "organismus" - výsledné řešení úkolu nebo v projekt stroje. Samozřejmě, když dokážeme dané hodnoty parametrů překládat do molekulárního jazyka "genotypu", učiníme potom totéž s "matematickým organismem", a tento krystal či jinou strukturu vzniklou při "deduktivním rozvíjení" přeložíme zpět do jazyka čísel, projektových nákrešů apod. Řešení pokaždé "vyrůstá samo" z probíhajících reakcí a my se vůbec nemusíme starat o jednotlivé etapy tohoto procesu. Důležitý je jen výsledek. Přitom vývoj musí probíhat pod kontrolou vnitřních zpětných vazeb tak, aby v okamžiku, kdy určené parametry dosáhnou správných hodnot, se celá tato "embryogeneze" zastavila.

Uskutečnění "pěstování empirické informace" vede k tomu, že se strom biologické evoluce "obrátil vzhůru nohama".

Evoluce vyšla z homogenního systému (prabučky) a vytvořila miliony rozvíjejících se tříd, rodů a druhů.

"Pěstování" vychází z konkrétních jevů, napodobených v jejich materiálních ekvivalentech a míří k takovému "převězení na společného jmenovatele", že nakonec získáme jednotlivou teorii, zakódovanou molekulárním jazykem do struktury pseudoorganismu.

Ale už dost metafor. Začneme s modelováním jednotlivých jevů určité třídy. Počáteční informaci získáme sami "klasickým" způsobem. Nyní ji musíme přenést na informačně nosný substrát. Tento substrát musí syntetizovat chemie.

Naším úkolem je zobrazit dráhu systému (průběh jevu) dynamickou drahou jiného systému. Procesy musíme napodobit jinými procesy, ne formálními znaky. Oplovně vajíčko je izomorfní se svým "atomovým nákresem" napsaným na papíru nebo s prostorovým modelem z kuliček, které představují atomy. Není to však model izodynamicky, poněvadž kuličkový model se samozřejmě nebude vyvíjet. V obou případech je však jiný nosič informace. Proto se vajíčko může vyvíjet a papírový nosič ne. Potřebujeme modely schopné vývoje. Jistě, kdyby znaky rovnic dokázaly na papíru spolu reagovat, "pěstování informace" by bylo zbytečné. To je ale samozřejmě nemožné. Zato vytvoření pěstování je ve skutečnosti nesmírně obtížné a časově od nás velmi vzdálené, ale není - jak lze doufat - absurdní.

Stavební hmotou pro "nosiče informace" budou např. velké molekuly syntetických polymerů. Rozvíjejí se, zvětšují, komplikují svou strukturu připojováním "výživy" obsažené v prostředí, ve kterém existují nosiči. Nosiče se vybírají tak, že jejich vývoj a postupně následující přeměny izodynamicky odpovídají přeměnám určeného systému (jevu) ve vnějším světě. Každá taková molekula je "genotypem" vyvíjejících se v souladu s jím zobrazovanou situací.

Na počátku vložíme do nádrže značné množství (několik bilionů) molekul, o nichž už víme, že první fáze jejich vývoje míří požadovaným směrem. Začíná "embryogeneze", znamenající souhlas mezi vývojovou drahou nosiče a dynamickou drahou reálného jevu. Vývoj je kontrolován vazbou na situaci. Vazba je selektivní (čili dochází k odstraňování nesprávně se vyvíjejících). Všechny molekuly dohromady tvoří "informační populaci". Populace postupně přechází z jedné nádrže do druhé. Každá nádrž je selektivní stanicí. Nazveme ji zkráceně "sítí".

"Síť" je zařízení, příslušně spojené (např. automatickými manipulatory) s reálným jevem. Strukturální informace o stavu "sítě" se překládá do molekulárního jazyka a vytváří mikroskopické částice, z nichž každá tvoří "zápis stavu jevu" čili okamžitý průřez jeho dynamické dráhy. Nyní se tedy setkávají dvě vlny částic. První v průběhu vývoje jako samoorganizující se nosiči informace dosaženým stavem "předpovídají" stav reálného jevu. Druhou vlnou jsou částice vytvořené v "síti", přinášející informaci o tom, jaký je skutečný stav jevu.

Dochází k reakci podobné srážení antigenů antilátkami v sérologii. Avšak principem srážení je rozdíl mezi "pravdou" a "lží". Vysrážejí se všechny částice, které předpověděly jev výstižně, poněvadž jejich molekulární struktura se "hodí" do struktury molekulárních částic vyslaných "sítí". Vysrážené nosiče, které "správně předpověděly" stav jevu, postupují k dalšímu třídění, kde se proces opakuje (znovu se setkávají s částicemi přinášejícími zprávu o další podobě jevu a ty, které jev správně "anticipují", se opět vysrážejí atd.). Nakonec získáme určité množství částic, které jsou izodynamickým, vytříbeným vývojovým modelem celého jevu. Známe-li jejich počáteční chemické složení, víme, které molekuly můžeme prohlásit za dynamické modely vývoje zkoumaného systému.

To je úvod do informační evoluce. Získáváme určité množství informačních "genotypů", které dobře předpovídají vývoj jevu X. Současně probíhá analogické "pěstování" částic, které modelují jevy X, Y, Z, náležejících do celé zkoumané třídy. Řekněme, že nakonec máme nosiče pro všech sedm set miliónů elementárních jevů této třídy. Nyní potřebujeme "teorii třídy", spočívající ve vyhledání jejich konstant čili parametrů společných pro celou třídu. Je tedy třeba oddělit všechny nedůležité parametry.

Přistoupíme k pěstování "další generace" nosičů, které už nemodelují originální vývoj jevu, ale vývoj první generace nosičů. Protože jev má nekonečný počet zkoumatelných proměnných, provede se počáteční výběr důležitých. Bude jich velmi mnoho, ale samozřejmě to nemohou být všechny proměnné. Počáteční výběr, jak jsme už připomněli, probíhá "klasickou" metodou, tj. udělají jej vědci.

Následně další generace nosičů opět nemodeluje všechny vývojové proměnné první generace, ale tentokrát k výběru důležitých proměnných dochází automaticky (metodami katalytického srážení). Různé exempláře nosičů druhé generace zanedbávají při vývoji různé proměnné původních nosičů. Některé zanedbávají důležité proměnné, takže se jejich dynamické dráhy odchylují od "správné předpovědi". Ty jsou nepřetržitě eliminovány v dalších "sítích". Konečně jsou vytříbeny ty nosiče druhé generace, které přes zanedbání určitého počtu proměnných "předpověděly" celou vývojovou dráhu původních. Je-li stavba nosičů, které dorazí k "cíli" v druhé generaci prakticky totožná, znamená to, že jsme získali, tj. "vykrytalizovali teorii zkoumané třídy". Jestliže stále ještě existuje (chemická, topologická) různorodost mezi nosiči, je třeba třídění opakovat s cílem dalšího vyloučení nedůležitých proměnných.

"Vykrytalizované teorie" nebo snad "teoretické organismy" druhé generace postupně začínají "soupeřit" při napodobování analogických částic, které tvoří "teorii" jiné třídy jevů. Tak směřujeme k získání "teorie třídy tříd". Tento proces lze libovolně prodlužovat za účelem získání různých stupňů "teoretického zobecnění". Nedosažitelný, ale myslitelný je jakýsi "démant poznání", jakýsi "teoretický superorganismus" na samém vrcholu této evoluční pyramidy, k němuž směřujeme: je to "teorie všeho, co existuje". Určitě nemožná; mluvím o ní jen proto, abych lépe znázornil analogii "obráceného evolučního stromu".

Výše uvedená koncepce je dost únavná v přednesu a navíc velmi primitivní. Lze uvažovat o jejím zlepšení. Např. by se dal při "pěstování" použít nějaký "uskutečnitelný lamarckismus". Víme, že Lamarckova teorie o dědičnosti získaných vlastností neodpovídá biologické skutečnosti. Metodu dědění "získaných vlastností" by bylo možné použít v informační evoluci k urychlení "teoretických zobecnění". Hovořili jsme sice o "vykrytalizované informaci", ale stejně dobře je možné, že "teorionosné" částice budou jinou substancí (polymery). Může se rovněž ukázat, že jejich podoba s živými organismy je z některých hledisek značná. Je možné, že se nemělo začínat u částic, ale relativně velkých konglomerátů nebo přímo "pseudoorganismů" čili "fenotypů", tvořících informační zápis reálného jevu, a směřovat k tomu, aby naopak než v biologické skutečnosti, takový fenotyp vytvořil své "zobecnění", svůj "teoretický plán" čili "genotyp-teorii".

Nejde však o takové nápady, protože je stejně nejde ověřit. Poznamenejme jen, že každá "částice-teorie" je zdrojem informace zobecněné v zákon systému, který lze překódovat do jazyka nám srozumitelného. Tyto částice jsou oproštěny od formálních omezení matematických systémů: chování tří, pěti nebo šesti gravitačních těles lze totiž namodelovat, což je matematicky nedosažitelný úkol (přinejmenším exaktně). Zahájíme vývoj nosičů "teorie pěti těles" a získáme údaje o polohách reálných těles. K tomu je musíme "uvést do oběhu" v příslušné aparatuře tak, aby jejich vývojové dráhy splynuly s drahami zkoumaného systému díky zpětným vazbám. Předpokládá to ovšem existenci autoregulačních a samoorganizujících se mechanismů v těchto nosičích. Lze tedy říct, že jsme v situaci Liao Si Minga, který učil boji s draky a jedinou závadou bylo to, že absolutně nemohl žádného draka najít. I my nevíme jak zhotovit, ani kde hledat materiál pro "informační nosiče". V každém případě jsme uvedli, jak si představovat dalekou budoucnost "biotechnologie". Jak je vidět, její možnosti mohou být nemalé. Když jsme se tak osmělili, uvedeme ještě jednu biotechnologickou variantu.

Zvláštní třídou by byly takové "informačněnosné spermie", jejichž úkolem by nebylo zkoumání jevů nebo zařízení, ale jejich výroba. Z takových "spermií" nebo "vajíček" by vznikaly všechny požadované objekty (stroje, organismy atd.). Taková "pracovní spermie" by samozřejmě musela disponovat jak zakódovanou informací, tak výkonnými orgány (jako biologická spermie). Zárodečná buňka obsahuje informaci o tom, jaký je konečný cíl (organismus) i jaká je dráha k cíli (embryogeneze), ale materiál ke "zhotovení plodu" má dány (ve vajíčku). Myslitelná je však i taková pracovní spermie, která kromě informace, jaký má zhotovit objekt či jak to udělat, obsahuje dodatečnou informaci o tom, jak okolní materiál (např. na jiné planetě) zpracovat v potřebné stavivo. Taková "spermie", zasazená do písku obsahuje-li příslušný program, vyrobí vše, co lze z křemene vytvořit. Lze ji eventuelně "připsat" další materiál a dokonce ji připojit ke zdroji energie (např. atomové). Ale u tohoto vrcholného panbiotechnologického akordu je nejvyšší čas skončit./XIII/

JAZYKOVÉ INŽENÝRSTVÍ

Tělesa na sebe působí hmotně, energeticky nebo informačně. Výsledkem působení je změna stavu. Jestliže ulehnu na povl "K zemi!", vyvolalo změnu mé polohy dodání informace. Když padnu proto, že se na mě sesypala encyklopedie, způsobilo změnu hmotné působení. V prvním případě jsem ulehnout nemusel, zatímco v druhém ano.

Hmotně-energetická působení jsou determinující, kdežto informační způsobují jen změny určitého rozložení pravděpodobnosti.

Tak to alespoň vypadá ve velmi hrubém zobecnění. Informační působení mění rozložení pravděpodobnosti v rozsahu určeném energeticko-hmotnými podmínkami. Když na mne někdo zavolá "Leť!" neudělám to, i kdybych chtěl. Informace bude předána, ale nebude uskutečněna. Změní se stav mého mozku, ale ne stav mého těla. Porozumím povelu, ale nedokážu ho provést. Jazyk tedy obsahuje složky porozumění a provedení. Z tohoto zjištění vyjdeme. Jazykem budeme rozumět množinu stavů, vyčleněnou z množiny "všech možných stavů" čili její podmnožinu, v níž dochází ke třídění podle "něčeho" (určitého X). Pro daný jazyk je X proměnná, nabývající různých hodnot v určitém rozmezí. O jaké "podmnožině stavů" jde? Ušetříme spoustu slov příkladem. Jiná taková podmnožina, nikoli jazyková, obsahuje všechny možné dráhy těles ve sluneční soustavě. Je zřejmé, že možných drah je sice nekonečně mnoho, nejsou však libovolné (např. nejsou možné čtvercové dráhy). Tělesa se chovají tak, jako by jejich drahám byla uložena určitá omezení. V souladu s Einsteinem říkáme, že tato omezení ukládá pohybům těles metrika prostoru, podmíněná rozložením hmot. Všechny možné dráhy kroužících těles včetně těch, které mohou být do systému kdykoliv zavedeny, nejsou totožné s oním prostorem o omezujících vlastnostech. Analogicky se v lingvistice rozlišují výroky ("dráhy") a jazyk (jakési "jazykové pole"). V analogii lze pokračovat. Jako gravitační pole omezuje tělesa v jejich pohybech, tak "jazykové pole" omezuje "dráhy" výroků. A jako každou kinematickou dráhu určuje z jedné strany metrika pole a z druhé strany okrajové podmínky tělesa (jeho počáteční rychlost, směr pohybu), tak se na tvorbě výroku účastní podmínky "jazykového pole", jakými jsou pravidla skladby a sémantiky i "místní okrajové podmínky", dané diachronií a synchronií autora výpovědi. Stejně jako dráhy těles nejsou gravitačním polem, ani výroky nejsou jazykem, třebaže by při odstranění všech hmot ze systému zmizela i omezení ukládaná gravitací a po smrti všech lidí ovládajících určitý jazyk zaniknou příslušná syntakticko-významová pravidla čili pole tohoto jazyka. Nabízí se otázka: jak vlastně existují obě "pole" -jazykové a gravitační? Je to obtížná otázka, která se týká "ontologického statutu" zkoumaných jevů.

Pohyby těles i jazykové artikulace určitě existují - existují však stejným způsobem jako gravitace a jazyk? Odpovíme, že v obou případech se používají stanovené formy popisu, které osvětlují věcný stav a umožňují předpověď (sice jen v případě pravděpodobnostního jazyka, ale o to teď nejde). Tyto popisy však nemusíme nutně akceptovat, protože nevíme, zda Einstein i lingvisté už pronesli v těchto otázkách (gravitace a jazyk) poslední, definitivní slovo. Avšak tato okolnost nepřinese potíže konstruktérům planetárních raket nebo hovořících strojů, alespoň ne jako ontologický problém, protože pro oba je jen technickým problémem. Nyní znázorníme modelové rozložení "všech možných" jazyků na ose se dvěma póly. Jeden nazveme "prováděcí" a druhý "rozumějící". Na této ose zaujímá přirozený jazyk místo nedaleko "rozumějícího" pólu, fyzikální jazyk je někde uprostřed a jazyk dědičnosti je přímo na "prováděcím" pólu. Mezi informační a hmotnou "proveditelností" je jen ten rozdíl, že efekty čistě hmotného provedení se k ničemu nevztahují, což znamená, že když dojde k nějakému hmotnému jevu a lze uznat, že úloha "informačních" činitelů je v něm bezvýznamná, nelze zvažovat, zda je to jev "pravdivý" nebo "lživý", zda je "adekvátní" nebo "neadekvátní". Prostě probíhá a bašta. Každou jazykovou výpověď lze pokládat za určitý řídicí program, tj. za matici operací. Výsledek realizovaných operací může být buď čistě informační nebo současně i hmotný. Co se řízení týče, může probíhat uvnitř systému, kdy jedna část systému (jádro vajíčka) obsahuje program a jiné jeho části jsou realizátory určených operací. Řízení může být i mezisystémové, např. když se řečí nebo písmem dorozumívají dva lidé. Někdy lze jen úmluvně určit, zda se jedná o dva spojené systémy nebo jen o jeden. Tento jinak závažný problém nás nyní nezajímá.

Určila výpověď, např. kniha, řídí mozkové procesy čtenáře. Zatímco řídicí programy jazyka dědičnosti jsou velice podrobné, výpovědi přirozeného jazyka tvoří program plné mezer. Oplozené vajíčko nerozvíjí - vůči skupině chromozomů řídicí jeho přeměny - nějakou zvolenou strategii (třežbaže ji může rozvíjet jako celek vůči prostředí tím, že vzdoruje poruchám, které z něj plynou). Odběratel může volit strategii jen tehdy, když přicházející program jednoznačně neurčuje vnucované chování, např. když jde o program plný mezer. Tehdy vyžaduje doplnění, které určují rozměry mezer stejně jako "interpretační potence" odběratele, daná jeho systémovou strukturou a předprogramováním. Čtenář románů není řízen deterministicky, ale je jaksi nucen přijímat strategická rozhodnutí na různých úrovních (k čemu vztahovat jednotlivé věty, pasáže, systémy budované z pasáží apod.). Strategie se obvykle omezuje na informační maximalizaci a organizační optimalizaci (chceme se dozvědět co nejvíc a co nejintegrálnější způsobem). Odběr textu jako programu vyžadujícího doplnky v pásmu přípustných integračních oscilací tvoří jen jeden článek hierarchicky sestaveného postupu, protože nečteme proto, abychom vytvářeli přísnější nebo mírnější strategii, ale proto, abychom se něco dozvěděli. Skutečným výsledkem odběru, na kterém nám záleží, je přírůstek informace. Interpretační rozhodování i všechny ostatní řídicí činnosti syntakticko-sémantické povahy obecně probíhají podprahově, to znamená, že "doplňování fragmentárního programu v hlavě" probíhá způsobem nedostupným introspekci. Vědomí dostává jen konečné výsledky rozhodovacích procesů, už jako informaci, kterou text přináší údajně přímo. Teprve u obtížného textu jsou činnosti dosud automatizované částečně "vyzdvíženy" do vědomí, které se zapojuje do akce jako nadřazená interpretující instance. U různých osob to probíhá odlišně, poněvadž "obtížnost" textu nelze u všech lidí posuzovat stejně. Ostatně plné poznání složité práce mozku není introspektivně možné a tato nemožnost tvoří jeden z hlavních problémů teoretické lingvistiky. Jestliže je účinnost přenosu docela dobrá, tj. konstanty textu jsou předávány, ačkoliv text jako program "informační rekonstrukce" je plný mezer, je to proto, že mozky vysílajícího i přijímajícího jsou homofonní systémy s vysokým stupněm funkční totožnosti, zejména pokud byly analogicky předprogramovány existenci v téže kultuře.

Formalizace jazykové výpovědi směřuje k maximálnímu zúžení pásma interpretační volnosti. Formální jazyk nepřipouští alternativní výklad, alespoň ideálně by tomu tak mělo být. Ve skutečnosti se ukazuje, že toto pásmo není nulové, proto určité výpovědi, pro matematika jednoznačné, nejsou takové pro počítač. Formální jazyk realizuje způsobem nerozumějícím (nebo přinejmenším "ne zcela rozumějícím") jednání čistě informační, tvoří program bez mezer, v němž všechny prvky i pravidla jejich přeměn musí být zadány výslovně už na počátku (nedostatek prostoru pro "domýšlení" při odběru má znemožnit použití různých interpretačních strategií). Formální výroky jsou konstruováním struktur rozloženým na elementární kroky, přičemž tyto struktury mají jen vnitřní vztahy, nikoli vztahy navenek (k reálnému světu). Nepodléhají ani vnějším ověřovacím testům; pravdivost je v čisté matematice totéž co možnost (bezrozporné) konstrukce.

Prováděcím (informačně i hmotně současně) je jazyk dědičnosti. Je to jazyk tak podrobný, že výpovědi v něm vytvářené jsou po určité době "ověřovány" z hlediska jejich "biologické adekvátnosti" "přirozenými testy", tj. funkčností živých organismů v jejich přirozeném ekologickém prostředí. "Výroky" tohoto jazyka musí tedy splňovat kritéria "pravdivosti" v pragmatickém pojetí: účinnost "provedení" se nahrazuje nebo popírá činností, přičemž "pravda" se rovná přežití a "lživost" záhubě. Těmto abstraktně logickým krajnostem odpovídá ve skutečnosti široké spojitě spektrum možností, poněvadž ty "genové věty", které jsou "vnitřně rozporné" z důvodu obsahu letálních genů, nemohou dokončit ani počáteční, embryo-genetickou fázi své činnosti, zatímco jiné "věty" Jsou zavrženy" až po dlouhé době, např. života jedné nebo více generací. Přitom výzkum samotného tohoto jazyka, jeho jednotlivých "vět", bez přihlídnutí ke všem "kritériím adekvátnosti", které prostředí obsahuje, neumožňuje stanovit, zda a do jaké míry je provedení zaprogramované do buněčného jádra uskutečnitelné.

V prováděcím jazyku se nevyskytují žádné "mentální", "emoční a volní" termíny, nemá ani obecné názvy. Přesto může být univerzalizmus takového jazyka značný, pokud vezme v úvahu i to, že jazyk chromozomů je ve skutečnosti naprosto nepsychický a "nerozumějící". Není totiž výsledkem žádného myšlení, ale uskutečňuje - na konci řetězů jím řízených přeměn - jazyk rozumějících bytostí. Je však třeba říct, že zaprvé vznik v tomto smyslu "odvozeného" rozumějícího jazyka nastává teprve na úrovni celé množiny lidských osobností (samotný jedinec jazyk nevytvoří) a zadruhé nedeterminuje vznik rozumějícího jazyka, ale jen jej umožňuje.

Plně rozumějící jazyk nikde reálně neexistuje, bylo by ho však možné uměle vytvořit. Je k tomu třeba zhotovit izolované

systémy, jakousi obdobu leibnizovských "monád" s určenými a v čase proměnnými vnitřními stavy, kterým se přiřadí určené označení. "Dorozumění" znamená předání - od jedné monády jiným - název jejího vnitřního stavu. Monáda monádě rozumí, protože zná "z vnitřní zkušenosti" všechny stavy, o nichž může být svými družkami informována. Samozřejmě se nabízí analogie se subjektivním jazykem introspekce, ve kterém komunikují pocity, volní stavy ("chci, aby mi bylo veselo") i mentální stavy ("sním o radosti"). Oním „X“, podle kterého probíhá třídění "výrobků" v chromozómovém jazyku je, jak už víme, "biologická adekvátnost" vůči prostředí. Čím je ono "X" u našich monád? Selektce probíhá s ohledem na adekvátnost názvů vůči jejich vnitřním stavům a nic víc; tedy v prováděcím pojetí, které jsme dohodli jazyk plně rozumějící nemůže ničemu sloužit. Bezpochyby proto v takové "dokonale zduchovnělé" podobě neexistuje. V elementárních podobách které s ohledem na terminologickou nedokonalost s nulovou skladbou nenazýváme Jazyk", však existuje u zvířat. Protože je biologicky výhodné, když se jedno zvíře (např. pes) vyzná ve "vnitřním stavu" jiného zvířete a také proto, že takovým stavům jsou přiřazeny určité druhy pozorovatelného chování, mohou si zvířata ve svébytném "behavioristickém kódu" své vnitřní stavy (strachu, agresivity) předávat (a to smyslovými kanály širšími než jsou naše, poněvadž pes dokáže vycítit strach, agresivitu i sexuální připravenost jiného psa).

Zkonstruovaný plně rozumějící jazyk, např. našich "monád", by mohl vytvořit i logiku a matematiku, poněvadž na elementárních vnitřních stavech, pokud se nejen průběžně prožívají, ale dají se i připomínat, bude možná provádět různé operace (sčítání, odčítání, vylučování atp.). Poznamenejme, že přirozeným evolučním způsobem by takové "monády" nemohly vzniknout, pokud je však někdo vytvoří, okamžitě vzniká možnost vytvoření matematiky a logiky bez přímého kontaktu s vnějším světem (předpokládáme, že monády nemají žádné smysly a jsou spojeny jen mezi sebou, např. vodiči, které přenášejí vysílané i přijímané výpovědi "rozumějícího" jazyka). Přirozený lidský jazyk je částečně rozumějící a částečně prováděcí. Lze v něm říci "bolí mě hlava", k pochopení takové věty je však třeba znát bolest a mít hlavu, lze také říci "bolí mě porážka", protože tento jazyk je naskrz propojen odvozeninami vnitřních stavů, které lze promítat do vnějšího světa ("příchod jara", "pochmurné moře"). Lze v něm vytvořit matematiku i logiku a konečně i uskutečňovat různé druhy empirického jednání. Mezi prováděcím jazykem genů a přirozeným jazykem existuje zajímavý vztah. Jazyk dědičnosti lze popsat jazykem nám srozumitelným - jistě časem, pokud ne hned. Každý gen lze totiž označit příslušným způsobem, např. očíslováním (přirozený jazyk v sobě zahrnuje matematiku spolu s teorií množin). Zato přirozený jazyk v chromosomovém jednoznačně popsat nelze. Uvedli jsme už, že jazyk dědičnosti neobsahuje ani obecné názvy, ani názvy mentálních stavů. Kdyby bylo zvláštní jen toto, nestálo by to za zmínku, což je velice poučné. Určitá chromozómová výpověď způsobila, že se narodili Lebesgue, Poincaré či Abel. Víme, že matematické schopnosti jsou v chromozómové výpovědi obsaženy. Neexistují však žádné geny "matematického talentu" v tom smyslu, že by je bylo možné po očíslování izolovat. Matematické schopnosti jsou formovány neznámou strukturálně funkční částí celého genotypu a neumíme posoudit, v jaké míře se nalézá v zárodečné buňce a v jaké ve společenském prostředí. Prostředí je spíš "vývojkou" talentu než jeho tvůrcem. Proto prováděcí jazyk který nemá ve svém slovníku žádné obecné názvy, může realizovat stavy v nichž se příznaky takových názvů projevují. Vývoj tedy probíhá od zvláštního k "obecnému", od méně složitějšího ke složitějšímu. Není tedy tomu tak, že by prováděcí jazyk genů tvořil nedostatečně univerzální nástroj, z jehož zkoumání se konstruktérovi hodí jen málo. Téměř každá „výpověď“ v tomto „jazyku“ je jen samorealizujícím se receptem konkrétního exempláře určitého druhu a ničím víc. Jazyk dědičnosti se ve svém univerzalismu ukazuje jako velice "nadbytečný". Tento jazyk je nástrojem budování systémů schopných řešit takové úkoly, které sám jejich tvůrce (onen jazyk) zvládnout nemůže, i kdyby jen z nedostatku příslušné slovníkové skladebné aparatury.

Dokázali jsme tedy, že efektivnost provedení, kterou demonstuje jazyk dědičnosti, překračuje hranice vyznačené našimi formálně metamatematickými výzkumy. Vývoj vajíčka není ani "tautologickým" procesem, ani "deduktivním" vyvozováním důsledků z oné "množiny axiomů a pravidel operací", které obsahuje buněčné jádro.

Zatímco naše formalizace jsou vždy určitým vytržením, protože k neměnným jistotám dokážeme dospět jen takovými operacemi, cesta evoluce je zcela opačná než naše. Chromozómový predikční "výpočet" si však žádný "luxus" hraní nemůže dovolit, protože se nerozvíjí na trpělivém papíru, ale probíhá reálně - a právě proto všechny, ale opravdu všechny stavy hmoty, ve které má účinně fungovat informační řízení, už musí obsahovat. V tomto speciálním smyslu lze prohlásit, že zárodečnými buňkami vypovídá organismus syntetické soudy a priori: jejich drtivá většina se totiž ukazuje jako pravdivá (přínejmenším v pragmatickém smyslu, jak jsme už viděli).

Kritéria oné "pravdivosti" či spíše adekvátnosti jsou však proměnná, z toho ostatně plyne samotná možnost přeměn a vývoje druhů; pro nás je nejdůležitější to, že i v oblasti prováděcího jazyka, nerozlučně spojeného se svým hmotným nositelem, chybí kritéria "pravdivosti" či alespoň "proveditelnosti" výpovědi. Rozumějící ani prováděcí jazyk nemohou vzniknout a fungovat, pokud nejsou samy podmíněny a řízeny mimojazykově. Kritéria pravdivosti, správnosti a efektivnosti jazyků se nalézají mimo ně, v hmotné oblasti přírody. Při jejich nepřítomnosti přišery absurdity dokáží tvor jazyk rozumějící i prováděcí, což dokazují jak dějiny literatury tak přirozená historie druhů.

Navrhli jsme rozdělení jazyků na prováděcí a rozumějící. V jazyku plně prováděcím se slovo stává doslovně tělem. Takový jazyk nic nevysvětluje, ale "obsah" svých výpovědí materializuje programováním příslušných činností. Zajímavé je srovnání obou jazykových druhů, poněvadž prováděcí startuje na molekulární úrovni a vykračuje z ní na makroúroveň mnohobuněčných, kdežto přirozený jazyk vzniká na makroúrovni (našich těl) a z ní vykračuje na "obě strany", tj. atomů i galaxií. V obou lze odkrýt zapisování i mazání jednotlivých "názvů" a dokonce i sémantiku - pokud uznáme, že označením v přirozeném jazyce odpovídají procesy, organizované tímto jazykem v "mozkovém prostředí" a "označením" jazyka dědičnosti procesy "ospravedlňující" v přírodním prostředí existenci jednotlivých, genově podmíněných vlastností organismu. V tomto smyslu je však sémantika prováděcího jazyka zjevně omezená, poněvadž od konkrétních funkcí geneticky podmíněných vlastností se nelze nijak odvolat k testům mimo ekologické prostředí

(určitá část genotypu zajišťuje vznik končetin, které "znamenají" pohyb, jiná očí, které "znamenají" vidění, jen to a nic víc), kdežto "mozkové prostředí" přirozeného jazyka je jen "zprostředkující testovou stanicí", protože ve světě přírody a kultury existují jiné, vůči mozku vnější.

Samostatný je problém obecných názvů, které v prováděcím jazyku nejsou, takže má výše ukázanou konečnou podobu, kdežto přirozený jazyk je díky jejich existenci z hlediska teorií polymorfni (kontinuální). S velkým zjednodušením lze říct, že potřebu vytvoření obecných názvů rodí pravděpodobnostní povaha reálného světa v jeho nejčastějším, stochastickém "vydání". Jde o nerozdělitelnost dvou současných aspektů jevů: toho, že si mohou být podobné a přitom se od sebe v jistých směrech liší. Každý stůl je v určitém smyslu "jediný" a v jiném tvoří prvek množiny "stolů"; obecné názvy "utluží" podoby a minimalizují rozdíly; tam, kde by vládla unikátnost věcí i jevů, by obecné názvy nebyly potřebné ani možné. Ve skutečnosti tak dokonalý pořádek, jaký jazyk postuluje, neexistuje: jako popis události je zpravidla uspořádanější než ony. Stochastické procesy, v pozemském prostředí velmi časté, znamenají společnou existenci náhodných vlastností ("složky chaosu") i uspořádaných vlastností ("složky řádu") u stejných jevů (chování lidí, zvířat, společnosti, strojů, složitých a nelineárních systémů, klimatické a meteorologické změny atd.). Deterministické koncepce předcházejí v dějinách vědy indeterministické, protože k těm prvním nás jaksi automaticky a tím i dříve vede sám jazyk; pomíjí náhodné aspekty stochastiky jevů neboli jasněji řečeno, cpe je bez analýzy do šněrovačky obecných názvů. Podobných výsledků dosahuje prováděcí jazyk - ve funkčním smyslu - díky spouštění vývojových gradientů, vytvářených molekulárními řetězy "záchovných" a tím i "teologických" reakcí. Pro konstruktéra je to velice důležité, protože se ukazuje, že v důsledku invariance lze získat podobné výsledky používáním nejrozumnějších technik. Na molekulární úrovni "chaotické" převážně splývá s "termickým", tj. s tepelnými pohyby molekul. Záchovné reakce (a díky jim rozvojové gradienty) zesilují prvek zákonitosti, přítomného ve stochastických procesech, konečný výsledek je tedy funkčně - ale ne jinak! - podobný používání obecných názvů: v obou případech je využit řád jevů při "utlumení" jejich náhodnosti.

Povaha jazyků jako kvantovaných řídicích jevů se nedá plně pochopit bez zohlednění fyzikální podstaty systémů, jenž je vytvořily. Život je stavem termodynamicky nepravděpodobným určitým způsobem, a sice značně vzdáleným (podle některých názorů maximálně) od stavu trvalé rovnováhy. Jak může systém, zalykající se neustálým uspořádáním, odsouzený již při startu k trvalému narušování řádu, stabilitu nejen získat, ale vstupovat na vyšší úrovně organizace, např. při embryogenezi? Díky tomu, že má "zamontované" na všech úrovních, počínaje molekulární, cyklické procesy, které podobně jako rytmické úderu udržující stále padající míček, musí být organizované především v čase.

Matematický aparát termodynamické teorie života neexistuje. Když náhradou použil B. Coodwin ve své formální teorii živých organismů klasický aparát statistické mechaniky, už první přiblížení ukázalo, jakou vůdčí úlohu hraje v životním procesu časové zorganizování buňky jako spojené soustavy molekulárních vibrací, jimiž právě jsou biochemické jevy. Buňku tvoří synchronizovaný systém oscilátorů a toto konstrukční řešení, s důrazem položeným na periodicitu cyklů stále doregulovaných, je diktováno výchozím materiálem. V souladu s analýzou nelze takový proces stabilizovat bez vibrací, zakazuje to fyzika, tj. vlastnosti stavebního materiálu. Embryogeneze, metabolismus, morfogeneze, jsou náhodnou spoluúčastí soustředěnou v čase, tj. synchronicky sestrojenými molekulárními oscilátory, což v plodovém vývoji poskytuje efekty exponenciálního sblížení a v dospělém stadiu pseudostabilitu; po rozregulování souběhu periodičnosti pak vede ke stárnutí a smrti. Tak tedy jev, hodnocený vždy negativně - oscilace, vyvolávané uvnitř systémů superkorekcemi zpětných vazeb, představuje, jak vidíme, nezbytnou dynamickou kostru vlastního životního procesu. Právě z toho vyplývá časová organizace jazykových výpovědí jako programů řízení a regulace, jako soustředěných dávek řádu, které je třeba stále vstříkovat systému, který je ztrácí. V tomto světle je "šance" přirozených jazyků založena až v osnově životních jevů, podobně jako základní reakce prvoků "avizují" vznik mozků. V tomto smyslu jsou jedny i druhé (pokud evoluce trvá dost dlouho) nevyhnutelně realizované jako nepatrné, ale trvalé pravděpodobnosti stochastického řetězu.

Takzvaná "vysvětlující moc" přirozeného jazyka je nám, ač to zní paradoxně, v podstatě nejasná. Nepustíme se do riskantních diskusí o "podstatě vysvětlování", ale omezíme se na následující úvahy. Náš druh se oddělil od antropoidů asi před třetivrtě milionem let vlivem přirozeného výběru preferujícím určitou skupinu parametrů organismů, přičemž kritéria výběru nezahrnovala schopnost tvorby kvantových teorií či kosmických raket. Přesto "nadměrnost" informačního přetvoření lidských mozků získaná tímto výběrem se ukázala jako dostatečná i pro uskutečnění výsledků velice vzdálených horizontů paleopitěka. Nicméně by jistě bylo překvapivé, kdyby se ukázalo, že tato množina řádů, které naše mysl dokáže zkonstruovat a akceptovat s hlubokým pocitem "pochopení podstaty věci" je zcela totožná s množinou všech možných řádů, které lze ve vesmíru objevit. Přízně si, že to není nemožné, zdá se to však vysoce nepravděpodobné. Takové pojetí, omezující naše možnosti, lze asi jediné doporučit, protože neznáme naše omezení; proto se zdá prozíravější připustit jejich existenci než šířit neomezený optimismus. Optimismus totiž může oslepit, zatímco předpokládat omezení, které se změní v jejich hledání, je nakonec umožní překonat. Právě proto předvídáme vzdálený stav, kdy bude snadnější ovládnout jevy než pochopit souhrn podmínek umožňujících jejich ovládnutí, a to s ohledem na nesmírnou velikost množiny proměnných a parametrů, zapojených do zvlášť ambiciózních předsevzetí. Pokládáme tedy za reálnou perspektivu definitivního oddělení prováděcí a rozumějící stránky přirozeného jazyka, jejichž svébytným amalgamem je lidská řeč. Jestliže se podaří zkřížit algoritmy produkované automaty s nealgoritmičnými toky informací plynoucími zjevů pod dohledem samoorganizujících gradientů, prováděcí jazyk přestane být rozumějícím a věda bude místo "vysvětlování" produkovat přímo výsledky. Rozumějící jazyk zůstane pozorovatelem informačních kampaní poznávacích automatů, odběratelem plodů vítězství, přenašečem jiným způsobem nevypověditelných prožitků a (což snad není zanedbatelné) generátorem axiologických situací. O nějakém náhlém převratu, při němž by nás takové stroje v duševního hlediska předstihly, je zbytečné hovořit. Spuštění prováděcích generátorů urychlí změny, zaznamenávané už dnes, kdy nastává - stále častěji realizovaná - symbióza či synergie vědců

a informačních strojů. To, do jaké míry zůstane kontrola postupu v rukou člověka, je trošku i otázkou zvoleného hlediska. Z toho, že člověk umí plavat, neplyne, že je schopen bez loďe přeplovout oceán, a což teprve když začneme mluvit o tryskách a kosmických raketách. Podobná evoluce začíná nyní v informačním vesmíru. Člověk může nasměrovat poznávací stroj na problém, který by snad dokázal vyřešit (on nebo jeho pravnucci), avšak stroj mu při své činnosti může odhalit problém, jehož existenci vůbec netušil. Kdo má v tomto případě vůdčí iniciativu? Je obtížné si představit, i přibližně, jak stupeň funkčního spojení "poznávacího tandemu člověk-stroj", tak všechny stupně volnosti, o které se obohatí lidský mozek pracující v takových podmínkách. Zdůrazňeme, že jde o počáteční stadia jazykové "dvojakosti". O jejich dalších etapách je těžké říct dnes cokoli konkrétního.

Co však o této perspektivě prohlásí filosof? Marně mu bude konstruktér předvádět plody svého úsilí a ukazovat, do jaké míry odpovědi na klasické filosofické otázky závisí technologicky konstruovaných okrajových podmínkách (to, zda nihil est in intellectu, quod non fuerit prius in sensu, záleží také na konkrétní charakteristice chromozómového předprogramování mozku; příslušná nadbytečnost u takového předprogramování může mozku zpřístupnit "syntetické vědění a priori"). Úspěch při budování poznávacích strojů uzná filosof za prohru veškerého myšlení včetně praktického, protože se vyhnulo i tvorbě instrumentálních pravd. Konstruktér, jehož pradědeček kdysi lomil rukama žalem nad plachetnicemi, ale stavěl parníky, sdílí obavy, ale nesdílí výhrady.

Filosof bude vůči konstruktérovým argumentům hluchý, poněvadž pohrdá vnějším myšlením nezávislým na člověku a chce všechno, co existuje, promyslet sám a vytvořit ekvivalentní systém čili významovou strukturu. V jakém vztahu jsou však systémy více či méně odlišné? Každý může svévolně rozhodnout, že vůči jiným zaujímá odlišnou a jedinou platnou "meta" pozici. Nalézáme se tedy v sérii cyklických procesů, a třebaže taková cirkulace je vzrušující, co s ní, když se každé stanovisko dá zdůvodnit tak, aby bylo vnitřně nesporné. Mysl toužící proniknout do ráje jistoty jej umísťuje na různá místa a mapa těchto lokalizací čili dějiny filosofie je jazykovým hledáním toho, co je mimo ni, ať už je to kdekoliv. Nechybí ani názor, podle kterého jsou metafyziky v podvědomí vzniklé a vědomím do jazyka přirodění přízraky; v tomto pojetí jsou metafyziky našimi nejlogičtějšími a nejpomnějšími sny. Toto psychoanalyticky kompromitující hledisko, které mění jeho práci v upřesněný sen, filosof okamžitě odmítne tím, že psychoanalýzu náležitě znectí. Skvělá, trošku jalová, ale kulturnětvůrčí hra, složená z přechodů uvnitř systému, ve kterém svévolná změna polohy způsobí změnu hodnotící i poznávací perspektivy. Myšlení, které se v nás nemění v prováděcí (nebo potvrzující) jednání, je dojmavě bezbranné. To, co v systémech klasických metafyzik nelze pominout, čerpá svou sílu ze sémantických mezer jazyka, který svou diachronickou univerzálnost, spojující následně kultury, hájí přizpůsobivě pružnou a současně zdání pevné opory poskytující neostrosti. Z jazyka se totiž nedají jen čerpat významy v něm obsažené, lze do něj vkládat i nové, a jejich zdánlivé objevy jsou svévolí tím hrozivější, čím méně si ji uvědomujeme. Podobné filosofování připomíná výzkum propastí, protože "dna" utvrzená v jazykovém materiálu, nejsou konečná: každá lze prorazit s cílem "jít dál", každé lze zpochybnit. Odkud plyne zarputilost takového postupu? K vysvětlení nemusíme vymýšlet nic nového: je podobné jako styk který život nepočíná ani neudrží, pouhou prostopášností. Rádi přiznáme, že prostopášnost ušlechtilější než jsou jiné, v nichž jazyk hraje úlohu partnera připraveného ke všemu, logika úlohu Kámásútry a absolutno úlohu rozkoše, přemrštěně nevázané proto, že je neplodná. Jistě, bez filosofie nelze žít a není pravda, že platí *primum edere, deinde philosophari*, protože i taková činnost jako je jídlo už obsahuje celé spektrum smění od empirismu k pragmatismu. Něco jiného je totiž ono filosofické minimum, které každý systém jednání zevnitř sceluje a zvenčí usměřuje, a něco jiného zase loučení a odpařování jazyka, až z něj zbude jen jeho podstata, čímž se uspokojí touha po poznání. Ven vedou dva východy: jeden do světa reálného jednání a druhý do světa stavů, které jazyk údajně nevytváří, ale jen odhaluje jejich existenci. Fenomenologové hrozili, že rezignace ze svrchovanosti světa logikomatematických pravd uvrhne člověka do animální nahodilosti, nemusíme však volit jen mezi nabízenými alternativami, kterými jsou "člověk, nahodilá bytost" a "člověk, zosobněný rozum", poněvadž současně platí jedno i druhé. Už víme, že bez jazyka nelze konstruovat, dokonce i když je konstruktér neosobní. Když tedy pravidlům, která jsou molekulární transpozicí skladby a logicky, jsou podřízeny i aminokyseliny a nukleotidy při svých embryogenetických hovorech, není víc než pravděpodobné, že jazyk, fenomén adaptačně pozemský a v tom smyslu náhodný, je současně kosmicky univerzálním jevem? A to proto, poněvadž podobnost planetárních prostředí způsobuje, že antientropické systémy v nich vznikající musí vytvářet aproximativní kopie těchto prostředí a jazyk, logika i matematika jsou vzdálenými deriváty samotné přírody proto, že jinak nelze čelit jejím fluktuacím, ničícím každou organizovanost. Prováděcí jazyk evoluce vytváří jako svůj první derivát jazyk nervové soustavy, neurální kódy, singulární řízení (ve vztahu "organismus - organismus" a "organismus - prostředí") a jako druhý přirozený jazyk díky zesymbolizované exteriorizaci neurálních kódů, využívajících libovolný počet patřičně zadaptovaných smyslových kanálů (řeč zvuková, zraková, hmatová atd.). Ukazuje se tedy, že logika nemá vztah k druhu Homo Sapiens, ale ke hmotnému vesmíru; přirozené může existovat celá množina funkčně, i když ne nezbytně strukturálně podobných logik, které byly prověřeny v jiných evolucioních. Z takové, až do kosmických měřítek povýšené lingvistické komparistiky vyplývá, že všechny jazyky (chromozómové, neurální i přirozené) jsou zprostředkované, tj. "existenčně neautonomní". Tvoří totéž systémy ke konstruování (formou výběru a organizace prvků) struktur, které jen reálný svět může obvinít ze lži nebo jim přiznat pravdivost existence. Různý je jen stupeň zprostředkování způsobující, že výpověď je nejmarnotratnější v přirozeném jazyce proto, že funkční kritéria jsou v jazycích embryogeneze a neuroregulace daleko silnější než v přirozené řeči. Jinými slovy: všechny jazyky jsou "empiricky vratké", přirozený však vlastní kromě kritérií empirického a logického "přežití" i kritéria kulturní. Právě proto nejsou biologické zrůdy schopné života, na rozdíl jazykových nesmyslů nebo vnitrokulturních iluzí. V jazyku biologie je trestem za chybnou konstrukci zmrazení nebo smrt. Metafyzikové nejsou za analogický hřích tak těžce postihováni, protože prostředí lidských myslí je nesrovnatelně liberálnější k existencím, které v něm vegetují (třeba postižené) než přírodní prostředí k živým organismům. Budoucím generacím můžeme pouze adresovat následující program, který je nutně obecný. Osu, kterou jsme probírali

na počátku našich úvah, je třeba uzavřít do podoby kruhu. Proces jazykové tvorby zahájí vznik dědičné informace. Jazyk její činnosti na první, nepsychické úrovni, je výsledkem kumulativního nahromadění vědomí, vyplývajících ze "zkoumání" metodou zkoušek a omylů prostoru mezi fyzikou (včetně kvantové) a chemií polymerů a koloidů určité podmnožiny prvků v nevelkém rozpětí teplot a energií. Po několika miliardách let vede - na úrovni společenských souborů - ke vzniku přirozeného jazyka, částečně rozumějícího a částečně prováděcího. S cílem překročit formální omezení, jímž je podroben a ve snaze o získání přesnosti nezbytné pro konstruování, musí tento jazyk vytvořit (prostřednictvím nástrojů informačně osamostatněných jejich umístěním do mimomozkových hmotných systémů) prováděcí jazyky "další generace", která jaksi mimochodem překročí hranice "rozumění" či "srozumitelnosti". Za tu cenu se snad podaří vystoupit na vyšší stupeň tvůrčí univerzálnosti než měl první, chromozómový, který v sobě započal celé toto univerzum informačních přeměn. Tento jazyk bude slovníkově i skladebně bohatší než oba jeho předchůdci, podobně jako je přirozený jazyk bohatší než jazyk dědičnosti. Celá tato evoluce je informačním aspektem procesů vznikání složitějších systémů z jednodušších, přičemž o systémových zákonech těchto procesů nevíme nic, protože k ukazům s rostoucím antientropickým gradientem fyzika i termodynamika zachovávají zatím jakousi "opatrnou neutralitu". A protože další hodnocení v tak zapeklité záležitosti by bylo neuvážené, je třeba na tomto místě skončit.

TRANSCENDENTNÍ INŽENÝRSTVÍ

Už jsme uvedli, že kromě "pěstování informace" existuje i jiná možnost zastavení informační laviny. Teď ji ukážeme na zvláštním a to ontologickém příkladu. Tak uvedeme čtenáře přímo doprostřed budoucích možností. Znamená to, že můžeme pokládat plán, který popíšeme, za realizovatelný. Chceme ho však demonstrovat, přinejmenším k ukázání rozsahu možné vševtvořící činnosti.

Dnes často slyšíme, že probíhající oddělování skutečnosti od transcendence působí zlobně na svět trvalých hodnot. Existuje-li totiž pouze dočasnost a jen v ní můžeme hledat úplnost, jediné štěstí, které můžeme získat, je čistě tělesné. Nebesa nám nic nezjevila, chybějí znamení ukazující potřebu zasvětit se vyšším, mimohmotným cílům. Vybavujeme se pořád víc, stavíme stále krásněji, stále rychleji vymýšlíme proměnlivé, jepicí módy, tance, hvězdy jedné sezóny, bavíme se, hračka lunaparkové improvizace 19. století se stává průmyslem vybavovaným stále dokonalejší technikou, vládne kult strojů nahrazujících člověka v dílně, kuchyni, na poli, jako kdyby kýženým ideálem byla atmosféra královského dvora, malicherná nečinnost dvořanů, která se má rozšířit do celého světa; za padesát, nanejvýš za sto let se změní v takové dvořany čtyři, pět miliard lidí. Současně se však objevuje pocit prázdnoty, povrchnosti, pozlátka, pronikající zejména do těch civilizací, které mají většinu primitivních potíží jako je hlad a nouze už za sebou. Uprostřed bazénů s podvodním osvětlením, chrómu a plastických hmot zarazí najednou myšlenka, že poslední ubožák, který přijímal svůj osud dobrovolně a měnil jej tak v askezi, protože věřil ve věčnou blaženost, která na něj čeká po tomto slzavém údolí, onen ubožák, hledící do nekonečna očekávané transcendence, byl nesrovnatelně bohatší než současný člověk, který má mozek krměn televizní kasičkou a žaludek exotickými pochoutkami. Volný čas se stává prostorem, který je třeba zaplnit, v podstatě tedy prázdnotou, protože sny se dělí na takové, které lze uskutečnit hned a tím přestanou být sny, a na takové, jejichž nedosažitelnost je zřejmá. Posledním bůžkem na pustnoucích oltářích je vlastní tělo, jeho mládí, ničemu jinému už není třeba sloužit, o nic jiného se starat. Jestliže se nic nezmění, tvrdí četní západní intelektuálové, utone člověk ve spotřebním hedonismu. Kdyby ho alespoň provázela rozkoš, ale kdepak, člověk se utápí v tom úslužném komfortu stále znuďenější, sterilnější, setrvačností se ještě snaží hromadit peníze, šperky, ale tato kouzla civilizace nepomáhají, nevíme co dělat, k čemu směřovat, o čem snít, jakou mít naději. Co zůstává? Strach před stářím, nemocemi, pilulky vracející rovnováhu myslí, která ji ztratila nenávratným oddělením od transcendence.

Nenávratným...? Ale vždyť by ji bylo možné stvořit. Ne, ne přenesené, "" praktikováním nějakých mantik, jako se praktikuje ranní gymnastika pro zdraví. Víra musí být opravdová. A proto pro ni vytvoříme neotřesitelné základy. Zhotovíme nesmrtelnost, věčnou spravedlnost, která bude rozdělovat odměny a tresty. Kde ji máme vybudovat? Samozřejmě na onom světě.

Nežertuji. Lze zhotovit "onen svět". Jak? Pomocí kybernetiky...

Představme si systém větší než je planeta, maximálně složitou soustavu. Programujeme ho pouze rámcově, obecně. Ať v něm vzniknou v důsledku zahájené evoluce krajiny i moře, krásnější než naše, i myslící organismy. Ať mají k dispozici okolí, samozřejmě uvnitř systému. O počátcích takového procesu jsme už hovořili: procesy ve stroji se rozdělí na dvě části, jednu tvoří organismy a druhou jejich okolí.

Nový stroj je obrovský. Navíc má ještě třetí, doplňkovou část: Onen svět. Když individuum - myslící bytost umírá, když končí jeho dočasná existence, když tělo zanikne, duše se dostane zvláštní cestou do třetí části. Tam působí Spravedlnost, trest a odměna, tam je Ráj i tajemný, nepochopitelný Stvořitel Všemohra. Může tomu být i jinak; třetí část nemusí doslovně odpovídat pozemským náboženstvím. Ostatně možnosti jsou neomezené. Spojení s "drahými zesnulými"? Samozřejmě. Prozáření ducha v prostorech věčnosti, rozšíření individuálních schopností vnímání a prožívání? Nic prostšího: osoba přecházející do "onoho světa" rozvine příslušné "emočně-intelektuální podsystémy". Nebo si zvolíme Nirvánu? Posmrtné splnutí všech jednotlivců v jedinou Existenci? I to se dá realizovat. Takových světů lze vybudovat mnoho. Lze vytvářet jejich rozličné druhy a zkoumat, ve kterém bude "úhrn štěstí" největší. Při konstrukci nás povedou hodnoty "felicitologického ukazatele". Pro libovolně vytvořené bytosti lze vytvořit libovolné ráje, očištění i pekla, která je očekávají a třídiče, plníci do jisté míry úlohu svatého Petra, budou na hranici "onoho světa" příslušně oddělovat blahoslavené a zavržené. Lze zkonstruovat i Poslední soud. Všechno.

Dobrá, řekneme, je možné, že ten bláznivý pokus lze provést, ale k čemu nám bude? A proč to vůbec dělat?

Ale vždyť to je teprve počáteční fáze...

Třeba nějaké pokolení nám podobných rozumných bytostí za tisíc nebo sto tisíc let bude schopné sestrojít takový stroj. Opakuji ostatně stále "stroj", protože nemám jiné slovo. Čím by byl pro pračlověka mrakodrap? Nebetyčnou jeskyni? Horou? Představte si umělý park. Všechny stromy jsou skutečné, ale přivezené zdaleka. Nebo umělé moře. Nebo družici. Je kovová. Ale když bude zhotovena z téhož materiálu jako Měsíc a stejně velká jak poznáme její "umělost",? Říkám-li "umělý", chápeme to příliš často jako "nedokonalý". Ale tak je tomu jen nyní. Místo "stroj" snad bude lépe říkat "výtvor". To bude celý svět, s vlastními zákony, neodlišitelný od skutečného", protože takové budou schopnosti Konstrukterů. Ostatně pokud jde o technickou stránku tvorby, odkazují na příští kapitolu.

Tvůrci tohoto světa si tedy řeknou: Ty bytosti, které tam žijí, nic nevědí o nás, o naší křehké tělesnosti, která končí tak rychle a navždy, oč jsou šťastnější než my! Věří ve transcendenci a ta víra je pinč motivovaná. Věří v záhrobní život - také oprávněně! V Onen svět, v Odměny a Tresty, v Milosrdenství a Milostivou všemohoucnost - a po smrti se přesvědčí, oni i nedůvěřivci, že to všechno je pravda... Naše děti v tomto světě bohužel žít nebudou. I když... okamžik. Vždyť bychom je tam mohli přenést, ne? Co jsou děti? To jsou bytosti podobné nám svým vzhledem, myšlením, pocity. Jak vznikají? "Programujeme" je způsobem, který nám poskytla příroda, vztahem pohlaví, a je to programování statistické, odpovídající mendelovým zákonům a populační genetice. Vlastní dědičnou plasmu už dobře známe. Místo abychom počínali děti jako dosud, přeneseme tytéž znaky, které jsou v nás, potenciálních otcích a matkách, zapsány v buňkách vajíček a jader, tam, do "výtvoru", který pro ten účel zvlášť naplánujeme. Bude to Země zaslíbená a náš akt velkým Exodem do ní. Tak lidstvo dojde v následujících generacích Onen svět, Transcendenci, všechno, o čem snilo staletí... a bude to pravda a ne iluze, realita čekající po smrti, nikoli mýtus, který má náhrazkově kompenzovat naši biologickou křehkost!

Je to nemožné? Myslím, zeje to přinejmenším v podstatě možné. Onen "výtvor", onen svět spolu se svou věčnou nadstavbou, transcendencí, bude od té chvíle sídlem šťastného lidstva...

"Ale to je podvod", řekneme. "Jak lze obšťastňovat pomocí podvodu?" Konstrukteré tato námitka baví. Proč podvod?" "Poněvadž tento svět má jiné zákony než náš, poněvadž je bohatší o skutečnou transcendenci?" "Ne," říkáme, "ale proto, že není skutečný. Vy jste ho stvořili?" "Ano, stvořili. A kdo stvořil váš, 'skutečný' svět? Kdyby měl svého tvůrce, byl by stejným podvodem? Ne? V čem je tedy rozdíl? Stvořili jsme civilizaci, my i vy, nebo je také podvodem? A konečně jako biologické bytosti jsme výsledkem přirozeného procesu; zformoval nás miliardami náhodných pokusů; co je špatného na tom, když toužíme vzít tento proces do vlastních rukou?"

"Ne," říkáme, "o to nejde. Ty bytosti budou zavřené, uvězněné v tom vašem světě, v tom krystalovém paláci dokonalého naplnění, které mimo jeho hranice neexistuje."

"Ale to je rozpor," odpovídají nám. "Jistě, přidali jsme onomu světu 'splnění všeho' je tedy bohatší a ne chudší než 'přirozený'. Nic nepředstírá, nic nenapodobuje: je sám sebou. Smrt i život jsou v něm stejné jako v našem světě jen tam netvoří konec..." "Uvěznili..."? Co víte o jeho rozměrech? Co když se rovná Metagalaxii? Považujete se za vězně hvězd, které nás obklopují?"

Ale ten svět není pravdivý!" voláme.

„Co je pravda?" odpovídají. "To, co lze potvrdit. A tam lze potvrdit víc než zde, protože zde všechno končí na hranicích empirie a končí spolu s ní, kdežto tam se potvrzuje i víra!"

"Dobrá," odpovídáme, "už jen poslední dotaz. Ten svůj svou dočasností odpovídá našemu, že? V podstatě tedy není mezi nimi žádný rozdíl! Ve vašem světě lze stejně pochybovat jako se utvrzovat ve svém přesvědčení o nesmyslnosti Stvoření jako v našem, normálním. Ve vašem novém, nádherném světě může tedy vzniknout stejně hedonistická, spotřební, ztracená civilizace jako ve starém... Proč ho tedy budujete? Jen proto, aby se vytvořila naděje na "milé, posmrtné zklamání"...? Snad už chápete, že ať se budou ve třetí, transcendentní části vašeho světa odehrávat jakákoli mystéria věčnosti, nijak nenaruší jeho dočasný průběh. Aby tomu bylo jinak, musí váš svět už ve své dočasnosti nést znaky a stopy zřetelně hlásající, že existuje jeho metafyzické pokračování. Nemůže být tedy ve své dočasnosti totožný a naším světem."

"Je tomu tak," prokazují konstruktéři.

"Ale vždyť i náš svět může mít .metafyzické pokračování', jenže současná civilizace nevěří v jeho realnost!" voláme.

"Víte, co jste učinili? Opakovali jste atom za atomem to, co existuje! A nyní, chcete-li se vyhnout takovému zbytečnému plagiátu, musíte k vaší konstrukci přidat nejen ,onen svět', ale především změnit jeho hmotný základ, jeho dočasnost! Musíte tedy do něj zavést zázraky, tedy změnit přírodní zákony, tzn. fyziku, všechno!"

"Ale ovšem," odpovídají konstruktéři. "Víra bez posmrtného splnění znamená totiž dočasně nesrovnatelně víc než splnění, než transcendence bez předchozí víry... Je to velice zajímavý problém. Jako reálný, tj. řešitelný existuje jen pro pozorovatele, který je mimo daný svět či lépe oba světy, přirozený i nadpřirozený. Jen takový vnější pozorovatel by mohl vědět, zda je víra oprávněná nebo ne. Pokud jde o váš návrh, abychom zavedli do , nového světa' zázraky, musíme jej i zavrhnout. Udivuje vás to? Zázraky nejsou potvrzením víry. Jsou jejím proměněním ve vědu, protože věda se opírá o pozorovaná fakta, ve která by se tedy změnila .kouzla'. Vědci by je učinili součástí fyziky, chemie nebo kosmogonie; i kdybychom tam uvedli proroky, přenášející hory, nic to nezmění. Něco jiného je totiž ve svatých písmech, v aureole legend, dostávat zprávy o takových činech a věcech a něco jiného je prožívat. Lze pouze buď vytvořit svět s vědomím transcendence mimo něj nebo svět s možností víry v transcendenci, která buď existuje nebo neexistuje, ale přesvědčit se o tom, dokázat pravdivost jednoho nebo druhého, je nemožné. Dokázat víru totiž znamenají zničit, protože ona spočívá v naprosté absurditě a neodůvodněnosti, ve vzpouře proti empirii, ve vymodlené naději, otřásané útoky pochyb, v bázlivém očekávání a ne v bezpečné jistotě, podepřené "náznými příklady" v podobě zázraků. Jedním slovem, svět s dočasným vědomím o transcendenci, o tom, jaká je, je světem bez víry."

Tím končí dialog. Plyne z něj závěr, že zdrojem Velkého neklidu a nebezpečí se mu rovnající nerozumnosti není

"amputování" transcendence člověku materialismem, ale co nejdočasnější společenská dynamika. Není potřebná renesance transcendence, ale renesance společnosti.

KOSMOGONICKÉ INŽENÝRSTVÍ

Ukázali jsme zbytečnost pantokreatického předsevzetí, jehož cílem bylo splnění snů o věčnosti Onoho světa. Je však třeba si uvědomit, že tato zbytečnost se netýká technické stránky plánu, ale vyplývá z toho, že existence "transcendence" nezávislá na empirickém ověřování má na osudy obyvatel toho světa stejný vliv jako kdyby neexistovala. Je tedy docela jedno, zda "onen břeh" existuje nebo ne, když se o tom nelze přesvědčit. A když lze, transcendence přestává být sama sebou, tj. současně hrozným i nádherným příslibem, - a mění se v takové prodloužení života, které zahubí veškerou víru.

Za racionálnější a hodnější pozornosti považují pantokreatiku věnovanou vytváření světů zcela "dočasných". Takovým úkolům se věnují Inženýři-kosmogonikové. Slovo "kosmogonik" pochází od termínu "kosmogonika" podobně jako elektronika, protože jedno i druhé označuje konstrukční činnosti. Odborník v kosmogonii zkoumá vznik světů, Technolog-kosmogonik světy vytváří. Upozorňuji, že je to skutečná tvůrčí činnost a na jen takové či onaké opakování přírody.

Když přistupuje ke stavbě světa, Kosmogonik musí nejprve určit, jaký má ten svět být: přísně deterministický nebo indeterministický, konečný nebo nekonečný, opatřen určitými zákazy, tj. (což je totéž) projevující stálé pravidelnosti, které lze nazvat zákony nebo zda se mají i tyto zákony měnit. Ničím neomezená proměnlivost by znamenala (jak jsme už bohužel konstatovali) chaos, zánik příčinných důsledků, zánik vztahů a tedy nezávislost na každé regulaci. Chaos, poznamenejme už jen mimochodem, je jedna z věcí či vlastně jeden ze stavů, který lze vytvořit nejhůř, protože stavivo (které bereme z přírody) je ovlivněno řádem a zbytky tohoto řádu mají sklon prosakovat do základů konstrukce. O tom se může každý přesvědčit tak jednoduchým způsobem jako je programování počítače tak, aby napsal zcela nahodilou, tj. chaotickou dlouhou řadu čísel. Bude nahodilejší než řada kterou dokáže "z hlavy" člověk, protože pravidelnosti jeho psychických procesů nepřipouští žádnou docela náhodnou činnost. Avšak ani počítač, kterému jsme přikázali postupovat chaoticky, to nedokáže dokonale. Jinak by tvůrci tabulek náhodných čísel s tím neměli tolik potíží.²⁴⁾

Náš Konstruktor začíná svou činnost tím, že nasadí pouta různorodosti. Jeho dílo musí mít prostorové i časové rozměry. Mohl by sice pominout čas, ale to by jej příliš omezilo: kde není čas, tam se nic neděje (v touze po přesnosti bychom to měli říct právě naopak: kde nic neprobíhá, tam neplyne čas). Čas totiž není veličina zavedená do systému (světa) zvenčí, ale jeho vnitřní vlastnost, vyplývající z charakteristiky probíhajících přeměn. Lze vytvořit několik časů a to s různými směry, přičemž jedny by mohly být vratné a druhé ne. Pro vnějšího pozorovatele samozřejmě plyne v takovém světě jen jeden čas, ale to jen proto, poněvadž onen pozorovatel ho měří podle vlastních hodin a proto, poněvadž umístil tyto různé časy do onoho jediného, který mu poskytla příroda. Mimo přírodu totiž náš Kosmogonik nemůže vykročit; staví uvnitř ní a z materiálů, které mu dodává. Protože příroda je vybudována hierarchicky, může pracovat v různých jejích úrovních. Jeho systémy mohou být otevřené i uzavřené; když budou otevřené a bude tedy možné z nich pozorovat přírodu, odhalí se jejich podřízenost vůči onomu Celku, v němž je konstrukce umístěna. Proto se určitě věnuje raději budování uzavřených systémů. Než si povíme několik slov o účelu takové stavby, zeptejme se na její trvalost. Pojem trvalosti je ovšem relativní. Přírodní atomy jsou relativně trvalé, relativně proto, že ohromná většina prvků se po delším nebo kratším čase rozpadá. Transuránové prvky už na Zemi nejsou (i když je lze připravit), protože náš planetární systém existuje tak dlouho, že se tyto nestálé transurany už stačily rozpadnout. Nestálé jsou však i hvězdy; žádná nemůže existovat déle než dvacet miliard let. Inženýr-kosmogonik má kosmogonické znalosti nesrovnatelně větší než jsou naše, ví tedy buď přesně nebo alespoň lépe než my, jak bylo, je a bude. To znamená, zda vesmír pulzuje jako celek konečný, ale neomezený a od "modrých" stahů (kdy světlo sbíhajících se galaxií modrá) přechází po nějakých dvaceti miliardách let k "červeným" (kdy se světlo s vlnami "roztaženými" Dopplerovým efektem přesouvá na spektrogramech na opačnou stranu) nebo zda se náš vesmír chová ještě jinak. V každém případě si myslím, že trvání jedné fáze, oněch dvacet miliard let je prakticky časová hranice jeho konstruktérských výpočtů, protože i kdyby v tomto čase nemělo dojít k "modré kompresi", která kolosálním zvýšením teploty zničí život i vše, co vytvořil, pak v každém případě tento "průběh" nevydrží ani atomy, ze kterých stavěl jako my z cihel Pantokreatika tedy nevytváří věčnost, poněvadž je to nemožné. Naštěstí je to však i nepotřebné. S bytostí, která by chtěla žít miliardy let a uvědomovala si, co to znamená (a žádný člověk si to nikdy nemůže ani představit), totiž nemáme nic společného. Hovořili jsme o trvalosti a začali jsme u atomů. Od nich jsme přešli hned, a to předčasně, k celému vesmíru. Atomy jsou trvalé, méně stálé jsou hvězdy a planety, ještě kratší dobu trvají geologické epochy a spíše skromná je dlouhověkost hor, protože se počítá jen desítkami milionů let. Za tuto dobu se rozspávají a smývané vodou dešťů a potoků pokrývají více či méně rovnoměrnou vrstvou kontinenty a dna oceánů. I oceány a pevniny mění stále své tvary, a to relativně (v tomto měřítku) rychle, totiž v milionech let. Když tedy Kosmogonik naplánuje své výtvořiny přibližně na takovou dobu, jakou trvala evoluce, která ho vytvořila, tedy na tři čtyři miliardy let, uznáme, že to sice není zrovna skromné předsevzetí, avšak ani příliš opovážlivé. Opovážlivé by bylo něco docela jiného: úsilí, aby se nestavělo z přírody a uvnitř ní, ale začít ji řídit čili převzít evoluci do svých rukou, už ne biologickou nebo homeostatickou, ale evoluci celého vesmíru. Jistě, záměr stát se kormidelníkem Velké kosmogonie, nejen tvůrcem oné menší, o níž hovoříme, takový záměr by si už zasloužil nazvat opovážlivostí. O něm nebudeme hovořit. Snad proto, že je naprosto a navždy nemožný.

Snad ano, ale určitě zajímavý. Mimoděk se nabízejí otázky, kde vzít energii pro nasměrování žadaným směrem, jaké naplánavat zpětné vazby, jak dospět k tomu, aby příroda krotila přírodu, aby sama sebe regulačními, nikoli energetickými zásahy formovala a spěla tam, kam chtějí skuteční či lépe ultimativní inženýři vesmírných drah. O tom

všem však nebudeme hovořit. Vrátime se k našim podraženým systémům, zhotovených z toho, co je přírodní, co není proti přírodě, ale uvnitř ní.

Náš Kosmogonik (po této odbočce je nám už určitě bližší, protože jsme pochopili, že není naprosto nezávislý a nemá onu myšlenou vládu nad vším) může realizovat světy rozličných filosofii. O tom, co by se stalo, kdyby vytvořil "dvojdílný" svět s transcendencí, jsme už hovořili. Lze však zkonstruovat i svět Leibnizovy filosofie s jeho předurčenou harmonií. Poznamenejme, že ten, kdo buduje takový svět, může do něj vnést nekonečnou rychlost šíření signálů, poněvadž v onom vesmíru je všechno zaprogramováno předem. Mechanismus tohoto úkazu bychom mohli vysvětlit podrobněji, ale nemá to cenu.

Ať nyní zatouží Konstruktor učinit svůj svět sídlem rozumných bytostí. Co bude jeho největší starostí? To, aby ihned nezahynuly? Ne, tato podmínka se rozumí sama sebou. Jeho základní potíž tkví v tom, aby bytosti, jimž bude tento vesmír údělem, nepoznaly jeho "umělost". Je totiž oprávněná obava, že samotná domněnka existence něčeho mimo jejich "veškerenstvo" by je okamžitě pobídla k hledání východu z něj. Považovali by se za vězně, útočili by na okolí a hledali cestu ven, přinejmenším z obyčejné zvědavosti, když ne z jiných příčin. Zabránit jim jen v nalezení východu, to znamená přiznat uvěznění a současně odebrat klíče. Východ se tedy nesmí zamaskovat ani zabarikádovat. Musí být neodhalitelný. V opačném případě se budou cítit vězni, i kdyby se jejich "vězení" rovnalo rozměry galaxií. Záchrana je jen v nekonečnosti. Nejlepší bude, když nějaká univerzální síla uzavře jejich svět tak, že bude analogií koule, kterou lze procestovat podél i napříč a nikdy se nenarazí na nějaký "konec". Jsou možné i jiné technické aplikace nekonečnosti. Lze to např. udělat tak, že síla není univerzální, ale působí na okraji tím způsobem, že při přibližování ke "konci světa" vede ke zmenšení všech hmotných objektů, nebude tedy možné k onomu konci dorazit stejně, jako nelze dospět k absolutní nule v našem světě. Každý krok bude vyžadovat větší energii a přitom bude menší; v našem světě to nastává na různých "místech", např. při urychlování tělesa k rychlosti světla: množství energie roste do nekonečna a proto hmotný objekt, na který onou energií působíme, nikdy rychlosti světla nedosáhne. Tento typ aplikovaného nekonečna je skutečným posloupením s limitou nula. Ale snad už dost takových kosmotechnických úvah. Copak opravdu věříme v jejich realizaci? Snad ani nikdo takové dílo nezačne, ale spíš volbou než v bezmocnosti.

Je-li tomu tak, ukažme na příkladu to, co se určitě nepostaví, jako se nestaví a obecně nedělá mnoho možných věcí, které by se však daly zkonstruovat soustředěním prostředků a vůle.

Řekněme (ale jen pro názornost), že existuje složitý systém, velký jako deset Měsíců, homeostatická pyramida v sobě uzavřených a spolu spojených sestupných soustav, něco jako samostatný, samoopravující se a samoorganizující se počítač. Z jeho sto trilionů prvků jedny tvoří "planety", jiné slunce, kolem nichž tyto planety krouží atd. Uvnitř tohoto kolosu (třeba připojeného ke hvězdokupě jako zdroji energie) neustále cirkulují nesčetné přívaly impulzů v podobě světelného záření hvězd, pohybů planetárních atmosfér, jako organismy tamních zvířat, vln oceánů, vodopádů, listů lesů, jako barvy a tvary, vůně a chuti. S tím vším se setkávají obyvatelé "stroje", kteří jsou jeho částí. Nejsou částmi mechanickými, kdepak, jsou jeho procesy. Procesy s takovým uspořádáním a s takovými vazbami, že vytvářejí myslící jedince vnímající smysly. Zkoumají svůj svět stejně jako my náš, protože ve skutečnosti i to, co vnímáme jako vůně, zápachy či tvary nakonec v našem vědomí nejsou ničím jiným než spleť bioelektrických impulzů v mozkových závitech. Kosmogonikův záměr se podstatně liší od drive popsaných fantomologických jevů tím, že fantomatika je klamáním přírodního mozku do něj zaváděnými impulzy, totožných s těmi, které by do něj plynuly, kdyby onen člověk opravdu byl v hmotném prostředí přírody. Kosmogonikův svět je prostor, do něhož homo naturalis, člověk jako my, nemá přístup, jako nemá paprsek světla přístup do nitra oněch elektrických procesů, jimiž počítač zkoumá optické jevy. Trochu podobnou "lokální nepřístupnost" známe ostatně i z našeho vlastního světa, protože nelze vstoupit do cizího snu ani do cizího vědomí a zúčastnit se přímo jeho prožitků.

Na rozdíl od fantomatických situací je v kosmogonice "umělý" (pokud tak chceme nazvat vytvářené jevy) svět i jeho obyvatelé. Žádný z nich však o tom neví a nemůže vědět. Cítí přesně totéž co člověk prožívající skutečnost nebo fantomatizovaný (už totiž víme, že obojí pocity jsou subjektivně neodlišitelné). Podobně jako my nemůžeme vyskočit z vlastní kůže ani spatřit cizí vědomí, stejně se obyvatelé oné kosmokreace nemohou nijak přesvědčit o jejím hierarchickém charakteru čili o tom, že tvoří svět umístěný v jiném (a sice našem) světě.

Nemohou ani dospět k tomu, zda a kdo je stvořil, i s jejich kosmickým sídlem, které zkoumají dle libosti. Nás přece nikdo nestvořil a přece nechybějí filosofie hlásající, že tomu tak bylo, že náš svět není všechno atd. A přesto lidé, kteří to hlásali, měli stejné smysly a stejné mozky jako my a nejednou to byly mozky velice schopné. Určitě tedy i v onom světě se najdou různí filosofové hlásající podobné teze, s tím rozdílem, že budou mít pravdu. Poněvadž však nebude existovat žádný způsob, jak se přesvědčit o jejich správnosti, empirické onoho světa je ukřičí jako metafyziky a spiritualisty. Je rovněž možné, že nějaký fyzik onoho světa, zabývající se výzkumem hmoty, zvolá na své krajany: "Slyšte! Zjistil jsem, že jsme všichni zhotoveni z cirkulace elektrických impulzů!" Bude mít pravdu, protože opravdu tyto bytosti i jejich svět z nich Inženýr vytvořil. Tento objev však nijak nezmění obecně přesvědčení, že bytí je hmotné a reálné. A opět správně: jsou totiž z hmoty a energie jako my, kteří se analogicky skládáme z prázdnoty a elektronů a přece kvůli tomu nepochybujeme o vlastní materiálnosti.

Existuje tu však jistý rozdíl. Tento svět i tyto bytosti jsou hmotnými procesy (jako např. procesy v počítači při modelování vývoje hvězd). Avšak v počítači jsou soubory impulzů tvořící model hvězdy současně elektrickými náboji. Fyzikové onoho světa dojdou i k tomu, že elektrické impulzy, z nichž jsou vytvořeni oni i jejich svět, se skládají z jistých podřazenějších prvků - tak dojdou ke existenci elektronů, atomů atd. Ale ani z toho nic nevyplyne pro jejich ontologii, stejně jako když jsme se my přesvědčili, že atomy se skládají z mezonů, baryonů, leptonů atd., nevedlo to k nějakým ontologickým závěrům o našem "umělém" vzniku.

Fakt stvoření (a právě "stvořeného bytí") by mohli fyzikové onoho světa odkrýt teprve srovnáním našeho skutečného světa s jejich vlastním. Teprve tehdy by zjistili, že náš svět má o jedno patro Skutečnosti méně než jejich svět (méně,

protože oni jsou zhotoveni z elektrických impulzů a teprve ty impulzy jsou z téhož materiálu jako náš svět). V poněkud přeneseném smyslu je vytvořený svět něčím takovým jako velmi stálý, dlouhý a logický sen, který se nikomu nezdá, ale který "se zdá sám" uvnitř "počítače".

Vraťme se nyní k otázce, jaké příčiny mohou postrčit rozumné bytosti na dráhu kosmokrační činnosti? Může jich být mnoho a různých. Nechci si vymýšlet příčiny, které nasměrují některou kosmickou civilizaci tímto směrem; dost na tom, že hovoříme o dělbě technologické činnosti; motivy vznikají během civilizačního vývoje. Snad půjde o obranu před informační lavinou. V každém případě se následná civilizace (tj. naprogramovaná a uzavřená popsáním způsobem) "oddělí" od ostatního vesmíru a stane se nedosažitelnou pro vnější zásahy (signály apod.). Je dost zábavné, že ona sama může budovat uvnitř svého světa, pokud bude dost rozsáhlý a různorodý, další podražené hierarchické světy umístěné postupně v sobě podobně jako jsou v sobě umístěné dřevěné matrošky.

Aby to nevypadalo jako blouznivé fantazírování, poznamenejme, že složitost libovolného systému se musí, třebaže pomalu, snižovat, jestliže mu ji nedodáváme zvenčí (jinými slovy entropie systémů roste). Čím je systém větší, tím víc má možných rovnovážných stavů a tím déle se může lokálními procesy zdánlivě vymykat zákonu růstu entropie. Lokálně totiž může dojít k poklesu entropie, např. v procesu organické evoluce, jejíž termodynamická bilance je v měřítku zeměkoule záporná, protože několik miliard let narůstala informace. Bilance celého systému musí být samozřejmě kladná (růst entropie Slunce je nesrovnatelně větší než její pozemský pokles).

Vzpomínali jsme na "připojení" kosmogonického výtvaru ke hvězdě jako zdroji nezbytného řádu. Stejně dobře lze povrch "vnější sféry" takového světa učinit "absorbérem energie" plynoucí z přirozeného vesmíru. Pak je to jediná šance pro bytosti tam sídlící: buď uznají, že entropie velmi velkého čili v tomto případě jejich vlastního systému nemusí růst nebo

dojdou k tomu, že do jejich "veškerenstva" plyne odněkud energie zvenčí.

Vraťme se k hierarchii světů umístěných v sobě, kterou zahájilo rozhodnutí nějaké kosmické civilizace, považující náš svět za příliš nedokonalý. Tato civilizace tedy stvoří "oddělený svět č. 2", ale i jeho obyvatelé za pár milionů let neuspokojení podmínkami, které u nich panují a v touze po lepší budoucnosti svých potomků pro ně vytvoří svět č. 3 uvnitř svého světa a z jeho vlastního materiálu. Tyto postupné světy jsou jakýmsi "kosmomeliorátory", "usměrňovači zla", "ontologickými rektifikátory", případně je lze nazvat i jinak. Možná v některém z těchto světů nakonec dojde k takové dokonalosti, že další tvůrčí snahy ustanou; ustát však musí i bez toho, protože členové civilizace č. 100 000 nemohu usadit své syny a dcery na povrchu atomu...

Někdo by se mohl zeptat, zda mi připadá alespoň trošku pravděpodobné, že lidé někdy přistoupí k takovým nebo podobným plánům.

Na přímý dotaz přímá odpověď. Myslím, že asi ne. Ale když si představím nesčetné rozumné světy kroužící v gigantických galaxiích, přičemž těchto galaxií je víc než chmýří pampelišek poletujícího nad rozlehlými loukami a víc než zrn písků na pouštích, pak samotný tento počet činí možnou každou nepravděpodobnost, je-li uskutečnitelná. I kdyby jen v jedné z milionu galaxií. Že by však o tom v hvězdných prostorách nikdo nikdy neuvažoval a nezabýval se tím, to se mi nezdá pravděpodobné. Než někdo začne vehementně odporovat, ať se zamyslí; takovým úvahám se zvláště daří v červencových nocích pod oblohou plnou hvězd.

VIII. PAMFLET NA EVOLUCI

ÚVOD

Před několika miliony lety začalo ochlazování nadcházející ledové doby. Hory rostly, kontinenty klesaly, v důsledku rozmáhajícího se sucha džungle přenechávaly prostor travnatým rovinám. Jak přibývalo stepí, ubývalo životní prostředí lesním čtyřrukým zvířatům, kterým život mezi větvemi zdokonalil přesnost pohybů rukou, postavil palec proti ostatním prstům a z očí učinil hlavní orientační smysl. To prostředí, které často vyžadovalo vzpřímenou postavu, se zmenšovalo. Různé tlupy slézaly ze stromů, kterých bylo pořád méně a které poskytovaly pořád menší ochranu, aby vyzkoušely své síly v rovinách stepí. Rezignací na vzpřímenou postavu a druhotným vytvořením psích pysků ve tváři vznikl pavíán. Kromě něj zůstal naživu jen jeden z oněch experimentátorů, opouštějících lesní sídla.

Hledání přímé genealogické linie člověka je zbytečné, protože pokusů o sestup na zemi a chůzi po dvou nohách byla spousta. Nakonec do stepí, kde se pásli čtyřmoží býložravci, do této ekologické předledové niky vstoupili antropoidi s nejistou chůzí, avšak neurálně přizpůsobení k zaujetí postavy, zformované již v houštinách džungle. Měli už lidské ruce a oči, neměli ještě lidský mozek. Konkurence zvýhodňovala jeho růst. Tato zvířata uvnitř skupin soupeřila. Díky hormonálním změnám se značně prodloužilo jejich dětství, doba získávání informací pod ochranou skupiny. Mimika a vydávané zvuky sloužily dorozumívání, které se později mělo změnit v řeč. Pravděpodobně už tehdy získali pralidé dlouhověkost, ve srovnání s antropoidy značnou. V boji o život totiž přežívaly skupiny s nejstaršími, nejzkušenějšími jedinci. Poprvé během evoluce totiž došlo ke vzniku druhu s dlouhým stářím, které ukázalo biologicky cenné jako zásobárna informace.

Prologem člověka byl onen přechod od nahodilého, "opičího" používání nástrojů k jejich vytváření. Vyšel z prodloužení "opičí" technologie: hod kamenem či ostrým oštěpen je začátkem působení na dálku. Přechod k paleolitu znamenal vznik prvních jednoduchých strojů, využívání procesů okolního světa: ohně jako nástroje homeostáze, umožňujícího nezávislost na počasí, a vody jako dopravního prostředku. Způsob života se změnil z loveckého putování v kočovnictví a později k usazování, když od pojidání rostlin přešli lidé k jejich pěstování; to už uplynul milion let a nastal neolit. Zdá se, že nepocházíme od australopitěka ani od neandertálce, ale že jsme obě tyto nám tak příbuzné větve vyhubili. Ne nezbytně jako jejich zabíječi nebo kanibalové: boj o život se projevuje různými formami.

Neadertálec byl tak blízký prvotnímu člověku, homo primigenius, že se mohli křížit, což se pravděpodobně také dělo. Ačkoliv neadertálec, záhadný pro velký objem své lebky, větší než má průměrný dnešní člověk, vytvořil vlastní kulturu, zahynul i s ní. Prvotní člověk vytvořil novou. A za krátkou dobu (v geologickém měřítku) došlo k zahájení první fáze technického rozvoje. Několik tisíciletí, kdy existovala řada civilizací, usídlených hlavně v okolí obratníku, jsou jen chvilkou ve srovnání s oním milionem let, který zformoval člověka a sociální skupinu.

V této první fázi dochází nejprve k využití "přírodních" zdrojů energie mimolidské (tažná zvířata) i lidské (otroci). Vynález kola a rotačního pohybu, opomenutý některými vysoce vyvinutými civilizacemi (střední Amerika), se stávají základem stavby strojů s úzce vymezenou funkcí, neschopných další adaptace. Využívá se energie prostředí - větru, vody, kamenného uhlí; zanedlouho i elektřiny. Ta kromě pohybů strojů dovoluje předávání informací na velké vzdálenosti. To umožňuje energickou koordinaci funkcí a rychlejší změnu přírodního prostředí v umělé.

Přechod k druhé fázi začíná u významných technologických změn. Uvolnění zdrojů energie, srovnatelných s přírodními, umožňuje překonat gravitaci. Vedle atomové energie se stává dostupným kybernetické konstruktérství, jehož podstata spočívá v nahrazení mechanické stavby strojů programováním jejich vývoje a činnosti. Je to zjevný důsledek následování životních jevů, chápaných dosud spíše jako vzor, jako směrnici (třebaže ne vždy vědomě) než jen jako objekt bezradného údivu, vyvolaného jejich neskonalelou převahou.

Stavba stále složitějších systémů postupně zaplňuje velkou mezeru v teoretických znalostech, která odděluje už relativně úplné znalosti o zařízeních tak jednoduchých jako je parní stroj či elektromotor od tak složitých jako je evoluce nebo mozek. V komplexu svého rozmachu míří tento vývoj k "obecné imitologii", protože člověk se učí vytvářet všechno, co existuje, od atomů (v laboratořích synteticky vyráběná antihmota) až k období vlastního nervového systému.

Dnešní lavinovitý růst informací ozřejmuje člověku, že manipulace s nimi tvoří zvláštní technologické odvětví. Velkou pomocí je výzkum metod používaných bioevolucí. Perspektivně se rysuje možnost zdolání informační krize automatizací poznávacích procesů (např. "pěstování informace") - To může umožnit zdokonalení činností, opírajících se o princip výstavby libovolně složitých určitých systémů z neurčitých prvků, opět díky znalostem analogických technologií biologických jevů. Stává se reálným úplné oddělení výroby a lidského dozoru; současně vznikají "hedonistické techniky" (fantomatika aj.). Hranicí tohoto vývoje je jakési kosmogonické inženýrství čili vytváření umělých světů, ale tak odloučených a nezávislých na přírodě, že po všech stránkách její svět nahradí. Tím se stírá rozdíl mezi "umělým" a "přírodním", protože "umělé" může předstihnout "přírodní" v libovolných parametrech, na nichž konstruktérovi záleží.

Tak vypadá první fáze technologické evoluce člověka. Není konečným cílem vývoje. Historie civilizace s jejím antropoidním prologem a možnými pokračováními, která jsme ukázali, tvoří asi tisíc až tři tisíce století trvající proces rozšiřování procesu homeostáze, tj. změn okolního prostředí člověkem. Tato moc, disponující technologickými nástroji mikro a makro-kosmu až k nejvzdálenější "vševtůřčí" hranici, se však netýká samotného lidského organismu. Člověk zůstává posledním reliktem přírody, jejím posledním "autentickým výtvorem" uvnitř jím vytvářeného světa. Tento stav nemůže trvat příliš dlouho. Invaze technologie vytvořené člověkem do jeho vlastního těla je nevyhnutelná.

REKONSTRUKCE DRUHU

Tento jev, který má tvořit obsah druhé fáze civilizačního vývoje, lze zkoumat i interpretovat různě. V jistých mezích mohou být různé i jeho skutečné formy a směry. Poněvadž k dalším úvahám potřebujeme nějaké schéma, použijeme nejjednodušší a uvědomíme si, že je to jen schéma a tedy zjednodušení.

Zprv lze lidský organismus prohlásit za daný a - v obecné konstrukci - za nenarušitelný. Pak budou úkoly biotechnologie spočívat v odstraňování nemocí, v jejich profylaxi a rovněž v nahrazování vynechávajících funkcí nebo defektních orgánů ať už náhradami biologickými (transplantace, přenášení tkání) nebo technickými (protetika). Je to pojetí nejtradičnější a krátkozraké.

Zadruhé lze dělat vše, co bylo uvedeno a k této činnosti připojit jako vyšší stupeň nahrazení evolučních gradientů přírody účelnou regulační praxí člověka. Tato regulace může mít různé cíle. Buď se za nejdůležitější uzná odstranění všech škodlivých následků, které v umělém okolí civilizace vyvolává absence přirozeného výběru ničícího hůře přizpůsobené, nebo se tento skromný program nahradí maximálním programem: biologickou autoevolucí, která má zformovat postupně, stále dokonalejší typy lidí (zásadními změnami takových dědičných parametrů, jakými jsou např. mutabilita, vnímavost pro novotvary, tělesné tvary, nitro a mezitkáňové korelace a konečně změny parametrů délky života a snad i rozměry a utváření mozku). Jedním slovem, byl by to na staletí a snad i tisíciletí rozložený plán vytvoření "dalšího modelu homo sapiens", ne náhlým skokem, ale pomalými a odstupňovanými změnami, což by vyloučilo mezigenerační

rozpory.

A konečně zatřetí lze celý problém pojmut daleko radikálněji. Řešení otázky "Jaká má být rozumná bytost?" přírodou i řešení, k němuž by se dalo dospět od přírody přejatými autoevolučními prostředky, lze uznat za nevyhovující. Místo vylepšování či "látání" existujícího modelu v rozsahu těch či oněch parametrů lze rozhodnout o jejich nových hodnotách. Místo poměrně skromné biologické dlouhověkosti požadovat téměř nesmrtnost. Místo posilování konstrukce dané přírodou až na mez, kterou dovolí jí použitý materiál, požadovat maximální odolnost, jakou umožní existující technologie. Zkrátka nahradit rekonstrukci škrtnutím existujícího řešení a vyprojektovat zcela nové.

Toto poslední řešení se nám dnes zdá tak absurdní a nepřijatelné, že stojí za to vyslechnout argumenty jeho zastance. Nejprve prohlásí, že cesta "profylakticko-protetických" řešení je nutná a nevyhnutelná, což je nejlépe dokázáno tím, že lidé na ni už vlastně vstoupili. Už existují protézy nahrazující alespoň na čas srdce, plíce, hrtan, existují syntetické cévy,

umělé orgány, syntetické kosti, výstelka hrudní dutiny, umělá kloubní pouzdra z teflonu. Projektují se protézy rukou ovládané přímo bioproudě. Uvažuje se o zařízení uchovávajícím zápis nervových impulzů, které uvádějí do pohybu končetiny při chůzi; člověk paralyzovaný poškozením míchy dokáže chodit, protože bude ovládat příslušný aparát vysílající do nohou impulzy "nahrané" u zdravého jedince. Současně rostou možnosti transplantací: po rohovce, kostech a dřeni vytvářející krev se přistupuje k životně důležitým orgánům, transplantace srdce, žaludku, plic je otázkou současnosti nebo nejbližší budoucnosti.²⁵ O tom, zda se budou používat transplanáty nebo náhradní orgány z nebiologické substance, rozhodne vždy okamžitý stav vědy a úroveň technologie. Některé orgány bude zřejmě snazší nahradit mechanickými, jiné musí počkat na vypracování techniky účinných transplantací. Co je však nejdůležitější, další vývoj biologické a nebiologické protetiky bude diktován nejen potřebami lidí, ale současně i potřebami nových technologií.

Díky výzkumům americkým vědcům už víme, že sílu svalových stahů lze značně zvýšit, když mezi nerv a sval vložíme elektronický zesilovač impulzů. Přístroj zachytí nervové vzruchy adresované svalům, zesílí je a přivede do příslušných efektorů. Sovětští vědci zabývající se bionikou (naukou o efektech a receptech živých organismů), zkonstruovali zařízení podstatně zkracující čas lidské reakce. Tento čas je pro řízení kosmických raket a nadzvukových letadel příliš dlouhý. Nervové impulzy běží rychlostí stovek metrů za sekundu a musí ze smyslového orgánu (např. oka) dospět do mozku a odtud cestou nervů do svalů (efektorů), což trvá několik desetin sekundy. Proto impulzy vycházející z mozku se zachycují a předávají přímo mechanickému efektoru. Stačí, aby pilot chtěl pohnout kormidlem a pohne jím. Situace, která vznikne zdokonalením podobných technik, bude paradoxní. Zmračený jedinec (ať už nehodou, nebo nemocí) s protézy bude značně převyšovat normálního člověka. Nebude totiž problémem vybavit jej nejlepší existující protézy, která bude fungovat rychleji, lépe a jistěji než přirozené orgány!

Pokud jde o navrhovanou "autoevoluci", musí se omezit na takové změny organismu, které ještě jsou v mezích biologické plastičnosti. Toto omezení však není nutné. Organismus nemůže vytvářet programováním genotypové dědičné informace diamanty ani ocel, protože k tomu jsou nezbytně vysoké teploty a tlaky, které v embryogenezi nelze realizovat. Ale už dnes je možné dělat zubní protézy z nejtvrdějších hmot, které organismus sám nevytváří a které jsou prakticky nezničitelné. Důležitější je přesná funkce orgánu a ne jeho původ. Když užíváme penicilin, nestaráme se o to, zda byl připraven chemicky nebo ze skutečné plísně. Plánujeme-li tedy rekonstrukci člověka a omezujeme se na prostředky odvoditelné z informace dědičné plasmy, zcela zbytečně se vzdáváme možnosti zajistit organismus takovými dokonalými orgány, takovými novými funkcemi, které by mu byly prospěšné a užitečné.

Na to odpovídáme, že zastávce konstrukčního převratu si zřejmě neuvědomuje důsledky vlastních přístupů. Nejde nám přece jen o úzce chápanou náklonnost člověka k vlastnímu tělu. Tělesností, kterou nám dala příroda, je zaplněna celá kultura a umění včetně nejabstraktnějších teorií. Tělesnost zformovala normy všech existujících estetik, všechny existující jazyky a tím i úhrn lidského myšlení. Tělesný je přece i náš duch; ne náhodou je toto slovo odvozeno z dýchání. Navzdory zdání neexistují hodnoty, které by vznikly bez účasti tělesného činitele. Jak silně tělesná je láska, přinejmenším ve fyziologickém pojetí. Kdyby měl člověk opravdu sám sebe přetvořit pod tlakem techniky vytvořené vlastníma rukama, kdyby měl za svého nástupce uzнат robota s dokonalým krystalickým mozkem, to by bylo jeho největším bláznovstvím. Neznamenaloby to nic víc a nic máň než fakt hromadné sebevraždy rasy, zacloněný zdáním jejího pokračování v myslících strojích, které jsou částí vytvořené techniky: pak by člověk v konečné instanci dopustil, aby jej jeho vlastní technika vystrnadila z místa jeho existence, z jeho ekologické niky, aby se stala nějakým novým syntetickým druhem, který vytlačuje z arény dějin hůře přizpůsobený druh.

Tyto argumenty našeho protivníka nepřesvědčují. Říká, že tělesnost lidské kultury dobře zná a nemyslí si, že všechno v ní je cenné a hodné věčného uchování. Sami víte, jaký fatální vliv na vývoj určitých pojmů, na vznik společenských a náboženských norem měla fakta v podstatě tak náhodná, jako je např. umístění pohlavních orgánů. Úspornost funkce a lhostejnost k našim estetickým názorům vedly ke sblížení a částečnému spojení cest vylučujících odpadní produkty látkové výměny s pohlavními cestami. Toto sousedství, biologicky racionální, které je ostatně nevyhnutelným důsledkem konstrukčního řešení ještě z etapy plazů před stamiliony let, vrhlo v lidských očích, když lidé začali zkoumat a pozorovat vlastní organické funkce, hanebný a hříšný stín na pohlavní akt. Nečistota tohoto aktu se nabízela jaksi sama, protože byl tak úzce spojen s vylučovacími funkcemi. Organismus se musí zbavovat odpadních produktů, protože je to biologicky důležité. Současně se musí snažit o pohlavní spojení, které je nezbytné pro další vývoj. Spojení dvou tak významných a přitom diametrálně odlišných příkazů se muselo podstatně podílet na vzniku mýtů o prvotním hříchu, o přirozené nečistotě pohlavního života i jeho projevu, a rozum zmítaný mezi dědičně programovaným odmítáním a přitahováním vytvářel civilizaci spočívající na pojetí hříchu a viny, tedy civilizaci studu a rituálně usměrňované nemravnosti. To zaprvé.

Zadruhé, nenavrhuji žádnou "robotizaci" člověka. Pokud jsem hovořil o různých elektronických a jiných protézech, dělal jsem to jen proto, abych se odvolal na ty konkrétní příklady, které jsou dnes dostupné. Robotem míníme mechanického hlupáka, člověku podobný stroj, obdařený lidskou inteligencí. Je tedy primitivní karikaturou člověka a ne jeho nástupcem. Rekonstrukce organismu nemá znamenat upuštění od nějakých cenných vlastností, ale jen od nedokonalých a primitivních. Evoluce postupovala při tvorbě našeho druhu výjimečně rychle. Její přístup, zachovávání konstrukčních řešení původního druhu, dokud je to možné, zatížila naše organismy řadou řešení neuplatněných u našich čtyřnohých předků. Jejich pánev nenese váhu vnitřností. Poněvadž u člověka ji nést musí, vznikly svalové úpony znesnadňující porod. Vzpřímená postava měla také škodlivý vliv na krevní oběh. Zvířata neznají křečové žíly, jedno z lidského trápení. Prudký růst lebky vedl k takovému ohnutí hltnu (v místě, kde přechází v jícen) že zde dochází k víření vzduchu, které přivádí na stěny hrdla velké množství aerosolů a mikroorganismů, takže se krk stává vstupní bránou velkého množství nakažlivých nemocí. Evoluce se tomu snažila zabránit a obklopila proto kritické místo prstencem lymfatické tkáně, ale tato improvizace nejen nevedla k žádoucímu výsledku, ale je zdrojem nových

potíží, protože tyto tkáně se staly sídlem nákaz./XIV/ Netvrdím, že živočišní předkové člověka tvořili ideální konstrukční řešení; z evolučního hlediska je "ideální" každý druh schopný přežít. Tvrdím jen, že i naše nesmírně ubohé a neúplné znalosti umožňují představu takového řešení, dosud neuskutečněného, které by osvobodilo lidi od spousty potíží. Protězy všeho druhu nám připadají horší než končetiny a přirozené orgány, protože dosud fungují hůř. Samozřejmě chápu, že tam, kde to technologie nevyžaduje, lze vyhovět kritériím přijaté estetiky. Vnější povrch těla se nám nezdá krásným, je-li pokryt chlupatým kožichem, stejně jako kdyby měl být pokryt ocelovým plechem. A přece se nemusí ničím, ani pro oči, ani pro jiné smysly lišit od kůže. Jinak je tomu s potními žlázami; víme, že civilizovaní lidé dbají o eliminaci důsledků jejich funkce, která dělá některým lidem při osobní hygieně mnoho starostí. Ostatně o takové podrobnosti nejde. Nemluvíme přece o tom, co může být za dvacet či sto let, ale o tom, co je ještě myslitelné. Nevěřím v žádné konečné řešení. Je velmi pravděpodobné, že "nadčlověk" se po jisté době prohlásí za nedokonalého tvora, protože nové technologie mu umožní to, co se nám zdá navždy nerealizovatelnou fantazií (např. "přestupování z osoby do osoby"). Dnes se uznává, že lze vytvořit symfonii, sochu nebo obraz vědomým dušením úsilím. Naproti tomu myšlenka "zkomponování" potomka s takovými duševními a fyzickými vlastnostmi, jaké bychom si u něj přáli, taková myšlenka je odporným kacířstvím. Ale kdysi se za kacířství pokládala touha létat, touha studovat lidské tělo, stavba strojů, hledání počátků života na Zemi, a od doby těchto názorů nás dělí sotva staletí. Chceme-li být intelektuálními zbabělci, můžeme samozřejmě mlčet o budoucím vývoji. Ale v tom případě musíme jasně říct, že se chováme jako zbabělci. Člověk nemůže změnit svět a nezměnit přitom sebe. Je možné vykročit po nějaké cestě a předstírat neznalost, kam vede. Není to však nejlepší z možných strategií.

Tato výpověď zastance rekonstrukce druhu si zasluhuje když ne akceptování, tedy alespoň prozkoumání. Všechny zásadní námitky mohou pocházet ze dvou různých podstat. První je víc emoční než racionální, přinejmenším v tom smyslu, že odmítá souhlas se změnou lidského organismu, nepřijetím "biotechnologických" argumentů. Pokládá současně uspořádání člověka za nenarušitelné, třebaže přiznává, že má četné nedostatky. Ale tyto nedostatky, fyzické stejně jako duševní, se staly během historického vývoje přednostmi. Bez ohledu na to, jaký by byl výsledek autoevoluce, znamenal by, že člověk má zmizet z povrchu Země, jeho obraz v očích nástupce" bude mrtvým zoologickým názvem, jakým je pro nás australopiték nebo neandertálec. Pro bytost téměř nesmrtelnou, kterou vlastní tělo poslouchá stejně jako okolí, by neexistovala většina lidských problémů; biotechnologický převrat tedy není jen vyhlazením druhu Homo Sapiens, ale i zabitím jeho duchovní samoty. Pokud nejde o fantasmagorii, zdá se taková perspektiva leda výsměchem: místo řešení svých problémů, místo hledání odpovědi na odvěké otázky mučící lidstvo, člověk před nimi unikne do materiální dokonalosti; jaký je to hanebný útěk, jaké odmítnutí odpovědnosti, když se pomocí technologie homo překuklí v deus ex machina. Druhá podstata nevylučuje první: pravděpodobně sdílí její argumenty i pocity, ale dělá to mlčky. Klade otázky. Jaké konkrétní úpravy a rekonstrukce navrhuje "autoevolucionista"? Odmítá podrobná vysvětlení jako předčasná? A jak ví, že dnes nedostižitelná dokonalost biologického řešení nebude někdy předstižena? O jaká fakta opírá svou domněnku? Není spíš pravděpodobné, že evoluce dosáhla konce materiálních možností? Že složitost, jakou reprezentuje lidský organismus, je mezní velikostí? Ovšem, i dnes víme, že při izolovaném zkoumání takových parametrů, jako je rychlost informačního přenosu, nespolehlivost lokální činnosti, stálost funkcí díky zmožení jejich realizátorů a kontrolorů, mohou stroje převyšovat člověka, ale něco jiného je zesílení (chápeme izolované) síly, výkonu, rychlosti či trvanlivosti a něco zcela jiného spojení všech těchto optimálních řešení v jednom organismu.

Autoevolucionista je připraven zvednout hrozenou rukavici a proti argumentům vznést protiargumenty. Ale než přistoupí k diskusi s názory protivníka-racionalisty, prozradí, že první názor mu v podstatě není cizí. V hloubi duše totiž rovněž pociťuje odpor proti rekonstrukci druhu.

Pokládá však tuto budoucí přeměnu za nevyhnutelnou, a právě proto hledá všechny důvody, které by pro ni hovořily, aby se konečná činnost shodla s výsledkem volby. Není apriorním oportunistou; nemyslí, že to, co je nutné, musí být proto dobré. Ale doufá, že přinejmenším může být.

KONSTRUKCE ŽIVOTA

K vyprojektování dynamu naprosto nemusíme znát dějiny jeho vynalézání. Mladý inženýr se bez nich docela dobře obejde. Historické okolnosti, které utvářely první modely generátorů, mu jsou nebo alespoň mohou být lhostejné. Ostatně dynamo jako stroj na přeměnu kinetické energie v elektrickou je vlastně dost zastaralé. Zanedlouho se bude elektřina vyrábět bez obtížných postupných přeměn (chemické energie uhlí v tepelnou, tepelné v kinetickou a teprve kinetické v elektrickou), bude produkována přímo v atomovém reaktoru a jen historik techniky bude znát konstrukci dávných generátorů. Taková nezávislost na historii vývoje je biologii cizí. Je to třeba říci, protože přistupujeme ke kritice evolučních řešení.

Bude to však jen konstruktérská kritika výsledků, abstrahující od všech předchozích fází činnosti. Lidé mají sklon obdivovat dokonalost biologického řešení, ale jen proto, že jejich vlastní schopnosti zůstávají daleko za biologickými. Pro dítě je každý čin dospělého něčím silným. Musí vyrůst, aby v předchozí dokonalosti upozorovalo jeho slabost. Ale to není vše. Právě konstruktérská loajalita přikazuje ocenit biologickou realizaci, a neomezit se jen na pomlouvání konstruktéra, který kromě života nám dal i smrt a víc utrpení než rozkoší. K hodnocení jej musíme brát takového, jaký byl. A on měl především velmi daleko k všemohoucnosti. Při startu byla evoluce Robinsonem usídleným na pusté planetě, zbaveným nejen nástrojů a pomoci, nejen vědomostí a schopností předvídat, ale i sebe samého, tzn. plánujícího vědomí, protože kromě horkého oceánu, bouřkových výbojů a atmosféry bez kyslíku pod žhavým sluncem tu nikdo nebyl. Když tedy říkáme, že evoluce začala tak a tak, že dělala to a to, personifikujeme nejen ji, ale i cíl prvních krůčků autoorganizačního procesu.

Byl přede hrou velkého díla, neznající ani ono dílo, ani jeho nejbližší takt. Molekulární chaos disponoval kromě vlastních materiálních potenciálů už jen jedním velkým stupněm volnosti: časem.

Před necelým stoletím se stáří Země odhadovalo na 40 milionů let. Víme, že existuje nejméně čtyři miliardy. Já sám jsem se učil, že život na ní existuje několik set milionů let. Dnes jsou známy pozůstatky organických látek po živých bytostech, staré dvě miliardy sedmset milionů let. Když to spočítáme, pak 90 % celkové doby evoluce uplynulo do vzniku prvních obratlovců. To se stalo asi před 350 miliony lety. Po dalších 150 milionech let potomci těchto kostnatých ryb vyšli na pevninu, ovládli vzduch a po savcích, starých 50 milionů let, vznikl před milionem let člověk. Miliardami se lehce žongluje. Těžší je uvědomit si konstruktérský význam takových čísel, takových časových propastí. Jak je vidět, urychlování následujících řešení není příznakem jen technické evoluce. Pokrok urychluje kumulace teoretických znalostí nashromážděných nejen společensky, ale i^h geneticky zapsaných v dědičné plazmě.

Přes dvě a půl miliardy let se život vyvíjel výhradně ve vodě oceánu. Vzduch a pevná půda byly v těchto dobách neoživené. Známe asi 500 fosilních druhů z kambria (staré přes půl miliardy let). Z předkambrijské doby se však podařilo, přes téměř stoleté usilovné hledání, objevit jen ojedinělé Tato překvapivá mezera není dodnes vysvětlena. Zdá se, že počet žijících forem podstatně vzrostl v poměrně krátkém čase (řádově milionů let) Předkambrijské formy jsou téměř výhradně rostliny (řasy), živočišné téměř chybějí. Lze je spočítat na prstech. V kambriu se však objevují masově. Někteří vědci mají sklon k představě jakési radikální, globální změny podmínek na Zemi. Mohl to být skok v intenzitě kosmického záření v duchu zmíněné Šklovského hypotézy. Ať už tomu bylo jakkoliv, neznámý činitel musel působit na celé planetě, poněvadž předkambrijská mezera se týká všech paleontologických údajů. Na druhé straně tomu nebylo tak, že by vody oceánů do začátku kambria obsahovaly z neznámých příčin jen poměrně malý počet živých organismů, a že by výskyt četných nových druhů v kambriu předcházela prudký růst četnosti předchozích forem. Živých organismů bylo už v prahorách mnoho: z geologických údajů totiž víme, že už dlouho před kambriem byl poměr kyslíku k dusíku v atmosféře podobný jako dnes. Poněvadž atmosférický kyslík je produktem činnosti živých organismů, plyne z toho, že jejich celkové množství nemohlo být o mnoho menší než dnes. Nedostatek fosilních forem způsobila, alespoň částečně, jejich nestálost: předkambrijské neměly kostry ani minerální ulity. Jak a proč došlo v kambriu k takové "rekonstrukci", nevíme. Je možné, že tento problém zůstane navždy nevyřešen. Stejně je však možné, že přesnější poznání biochemické kinetiky nás přivede na stopu této záhady, pokud by se podařilo na základě struktury současných bílkovin zjistit, jaké její primitivnější formy ji s největší pravděpodobností předcházely. Řešení problému se ovšem vztahuje spíše vnitrosystémovým činitelům než k nějakému jednorázovému zásahu kosmických, geologických nebo klimatických změn na přelomu kambria.

Hovoříme o tom proto, poněvadž "kambrijský přelom" mohl být vyvolán nějakým "biochemickým vynálezem" evoluce. Pokud tomu tak bylo, nezměnil původní buněčný princip.

Evoluci života bezpochyby předcházela evoluce chemických reakcí; pra-buňky se tedy nemusely živit neživou hmotou jako zdrojem řádu. Ostatně by nemohly naráz vyřešit jeden z nejobtížnějších úkolů, jakým je syntéza organických látek z jednoduchých sloučenin (jako je oxid uhličitý) pomocí energie slunečních fotonů. Tento mistrovský kousek syntézy realizovaly teprve rostliny, které zvládly vytváření chlorofylu a celé soustavy enzymů, lovcích kvanta záření. Naštěstí praorganismy na začátku určitě disponovaly organickými látkami, které si mohly snadno přisvojit, a které tvořily zbytek onoho nadbytku, který je zrodil. Vznikl podobnými procesy jakými jsou např. elektrické výboje v atmosféře čpavku, dusíku a vodíku

Vraťme se však k základnímu dynamickému problému elementární buňky. Musí kontrolovat důležité parametry svých přeměn tak, aby se z oblasti ještě vratných fluktuací nedostaly mimo její hranice a nepřešly v rozklad a tedy smrt. V kapalném koloidním prostředí musí taková kontrola probíhat omezenou rychlostí. Fluktuace vyvolané statickou povahou molekulárního pohybu tedy nemohou probíhat rychleji než probíhá celobuněčné cirkulování informace. V opačném případě by ústřední regulátor, jádro, ztratil vládu na probíhajícími místními procesy: informace o nutném zásahu by přišla zpravidla pozdě. To by znamenalo počátek nevratných změn. Rozměry buňky jsou tedy v konečné instanci diktovány parametry rychlosti přenosu informace z libovolného místa buňky k regulátorům a rychlosti lokálních chemických procesů. Ve svých počátečních fázích evoluce často produkovala buňky se značně odlišnými rozměry. Buňka velikosti melounu nebo slona je však nemožná, jak vyplývá z výše uvedených omezení.

Je třeba upozornit, že pro člověka-technologa je buňka zařízením přinejmenším neobvyklým, kterému se může spíše obdivovat než je chápat. Organismus tak "Jednoduchý", jako je bakterie, se dělí každých 20 minut. V této době bakterie produkuje bílkoviny rychlostí 1000 molekul za sekundu. Poněvadž jedna molekula bílkoviny se skládá přibližně z 1000 aminokyselin, z nichž každá musí být patřičně "umístěna" v prostoru a "zapadnout" do vznikající molekulární konfigurace, není to snadný úkol. Nejnížší odhad ukazuje, že bakterie vytváří nejméně 1000 bitů informace za sekundu. Tento počet patřičně vynikne srovnáním s množstvím bitů informace, které může zvládnout lidská mysl. Je to asi 25 bitů za sekundu. Tisková strana textu s malou nadbytečnou informací obsahuje kolem 10000 bitů. Z toho je vidět, že informační potenciál buňky je největší v jejích vnitřních procesech, které slouží pokračování její dynamické existence. Buňka je "továrna", ve které se "surovina" nalézá na všech stranách kolem, nad i pod "výrobními stroji"; těmito "stroji" jsou buněčné orgány, ribozómy, mitochondria a podobné mikrostruktury, stojící v polovině měřítka velikosti mezi buňkou a chemickou molekulou. Skládají se z organizovaných a složitých chemických struktur, ke kterým připojené "pracovní nástroje" typu enzymů; zdá se, že "surovinu" nedodávají "strojům" a jejich "nástrojům" nějaké zvláštní směrované síly, které by kromě přivádění potřebných surovin odklízely zbytečné nebo nevhodící se ke "zpracování", ale prostě obyčejné tepelné pohyby molekul. "Stroje" jsou tedy bombardovány molekulami obsaženými v suspenzi a jejich specifčnost spočívá v zachycování "správných" elementů z tohoto zdánlivého chaosu. Poněvadž všechny tyto procesy jsou bez výjimky statistické povahy, obecné termodynamické úvahy vedou k závěru, že během těchto přeměn musí docházet k omylům tj. k chybám (např. umístění "nesprávných" aminokyselin ve vznikající

molekulární spirále bílkoviny). Tyto chyby však musí být vzácné nebo přinejmenším v normě, protože objevit "chyby" bílkovin syntetizovaných buňkami je nemožné. V posledních letech proběhla řada výzkumů chemické kinetiky životních reakcí, nějako stále se opakujících cyklických procesů, ale jako jistého plastického komplexu, který kromě toho, že je udržován v neustálém koloběhu, může být rychle a náležitě směřován k dosažení aktuálně výhodných cílů. Po zpracování "výchozích parametrů" modelu buňky počítal velký počítač přes 30 hodin nejvýhodnější soustavu rychlostí reakcí a jejich jednotlivých článků v buňce. Hle, k čemu vede ve vědě dnes nezbytná formalizace úkolu: buňka bakterie totiž ve zlomcích sekundy řeší tytéž problémy, pochopitelně bez elektronického nebo neuronového mozku. Homogenita buňky je současně skutečná i zdánlivá. Skutečná v tom smyslu, že její plazmu tvoří koloidní roztok mnohomolekulárních proteinů, bílkovin a lipidů, tedy "chaos" molekul ponořených v kapalném prostředí. Zdánlivá, protože průzračnost buňky odolává pokusům o zjištění její dynamické mikrostruktury a srážení i ustalování barvivy vyvolává změny, ničící původní organizaci. Buňka, jak jsme se o tom přesvědčili díky pracným výzkumům, není ani taková metaforická "továrna", jakou nabízí výše uvedený obraz. Difúzní a osmotické procesy mezi jádrem a protoplazmou neprobíhají jen díky fyzikálním mechanismům v souladu s gradienty osmotického tlaku, ale tyto gradienty jsou pod kontrolou, především jádra; v buňce lze rozlišit mikroproudy, mikroposuny molekul, jakési miniaturní obdoby krevního oběhu, orgány jsou zase uzlovými body těchto proudů, přičemž současně tvoří "univerzální automaty" vybavené soustavami příslušně prostorově rozmístěných enzymů i akumulátory energie, vysílané v potřebném okamžiku potřebným směrem.

Lze si ještě jakž takž představit továrnu složenou ze strojů a surovin plavajících kolem, ale je obtížné pochopit, jak by mohla být zkonstruována továrna, která by neustále měnila svůj tvar, vzájemné spojení výrobních agregátů, jejich výrobní charakteristiku atd. Buňka je soustava vodních koloidů, s mnoha proudy nucené cirkulace, se strukturou pohybů nejen funkčních, ale i neuspořádaně se měnících (v tom smyslu, že lze přemísťovat i protoplasmu - pokud to nepoškodí určité základní struktury, bude fungovat, tedy žít dál), stále zmítaná Brownovým pohybem, s neustálými odchylkami od stability, a řízení souhrnu procesů je v ní možné pouze statisticky, na základě statistické taktiky okamžitých intervenčně-regulačních rozhodnutí. Oxidační procesy probíhají v buňce ve formě přenosu elektronů "pseudokrystalickým kapalným polovodičem", projevují určitý rytmus, vyvolaný právě stálými regulačními zásahy. Totéž se týká i jiných procesů, jako např. energetických cyklů a akumulací energie v kyselině adenosintrifosforečné atd.

Všechny vyšší organismy jsou v podstatě jen kombinacemi tohoto elementárního staviva, "odvozováním závěrů a důsledků" z daných vstupů, které jsou v každé buňce, počínaje bakterií. Žádný tkáňový organismus nemá univerzalizmus buňky, třebaže ho v určitém směru nahrazuje plastičnost ústřední nervové soustavy. Tento univerzalizmus projevuje obyčejná měňavka; je nepochybně neobyčejně výhodné mít nohu, která se v případě potřeby stane tykadlem a kterou při ztrátě okamžitě nahradí jiná noha; mám na mysli pseudopodie - panožky některých nižších živočichů. Stejně výhodné je umění "v libovolném místě otevřít ústa", což měňavka rovněž dokáže, protože její protoplasma potravu obklopí a pohltní. To se však poprvé připomene systém přijatých předpokladů. Buňky mohou spojením do tkání vytvořit makroskopický organismus s kostrou, svaly, cévami a nervy. Ale ani nejdokonalejší regenerace už není tak všestranná jako funkční univerzalizmus, ztracený současně s jednobuněčností. Stavební materiál klade mez vytváření "vratných orgánů". Protoplasma se dokáže smrštít, vést impulsy i trávit pohlcenou potravu, ale nesmrští se s obratností specializované svalové buňky, nevede impulsy jako nervy a nemůže potravu ani kousat, ani ji účinně stíhat, zvláště pokud je energická a prchá. Specializace je jednosměrným zesílením jednotlivých vlastností buněčné všestrannosti, ale současně i opuštěním oné všestrannosti, jejímž důsledkem, nikoli nejméně důležitým, je smrt jedince.

Ke kritice "buněčného základu" lze přistoupit ze dvou stran. Zaprvé z genetického hlediska: tehdy bereme kapalně (vodně) prostředí látek typu aminokyselin a jiných organických sloučenin, výsledek chemické činnosti oceánu a atmosféry, jako dané. Jen tam se totiž tyto látky hromadily, jen tam mohly spolu reagovat, aby se dospělo k počátkům samoorganizace v podmínkách, které panovaly na Zemi, když měla "sotva" půldruhé miliardy let. Když vezmeme tyto výchozí podmínky v úvahu, můžeme se ptát na realizaci "prototypu" odlišného od evolučního řešení. Zadruhé lze abstrahovat od nutnosti této situace a uvažovat, jaké by bylo optimální řešení, nezávislé na oněch omezeních. Jinými slovy, zda by nebyly perspektivy vývojové organizace lepší, kdyby je nějaký konstruktér započal v prostředí tuhém či plyném.

Není ani řeči o tom, že bychom dokázali soupeřit dnes, třeba jen teoreticky, s koloidní verzí řešení homeostáze, jakou uskutečnila evoluce. Neznamená to, že je nepředstížitelná. Kdo může vědět, zda nepřítomnost určitých atomů, určitých prvků v surovině, v onom stavivu prabuněk, již evoluce disponovala, jí neuzavřela na samém počátku dráhu k odlišným, snad energeticky efektivnějším, dynamicky ještě stabilnějším stavům a typům homeostáze? Evoluce disponovala tím, čím disponovala a svých surovin využila pravděpodobně dle možností dokonale. Poněvadž však zastáváme názor všepřítomnosti samoorganizačních procesů ve vesmíru a nedomníváme se proto, že by jejich počátek byl možný jen ve výjimečných případech při neobyčejně a zvláště výhodné shodě okolností, připouštíme možnost vzniku - v kapalně fázi - i jiných typů samoorganizace než je bílkovinná a snad i koloidní, přičemž tyto varianty mohou být jak "horší", tak "lepší" než pozemské.

Co však znamená "horší" nebo "lepší"? Nepokoušíme se pod těmito pojmy propašovat jakýsi platonismus, jakési zcela libovolná kritéria hodnocení? Naše kritérium tvoří pokrok nebo spíš možnost pokroku. Rozumíme jím vznik takových homeostatických řešení, které mohou nejen přetrvávat navzdory vnějším i vnitřním poruchám, ale mohou se i vyvíjet čili zvětšovat rozsah své homeostáze. Jsou to systémy dokonale nejen z hlediska zkoumané adaptace k okamžitému stavu okolí, ale dokonale i jako systémy schopné změn, přičemž tyto změny musí odpovídat požadavkům prostředí i umožňovat další, následující přeměny, ale nikdy nedošlo k zabarikádování této cesty postupných existenciálních

řešení, k uvážnutí ve slepé uličce vývoje.

Podle svých výsledků takto hodnocená pozemská evoluce zasluhuje současně pozitivní i negativní ocenění.

Negativní, protože -jak uvedeme později, stejně počáteční volbou stavebního materiálu jako pozdějšími metodami formující činnosti - odhala svým konečným a nejvyšším produktům, tedy právě nám, možnost plynulého pokračování vývoje na biologickém základě. Ohledy stejně biotechnologické jako morální povahy nám znemožňují přímé pokračování v evolučních metodách: biotechnologické, protože jsme jako určité konstrukční řešení příliš determinováni působícími silami přírody; morální, protože zavrhuje metodu slepých pokusů a slepého výběru. Současně však můžeme hodnotit evoluční řešení pozitivně, protože přes biologická omezení máme, alespoň výhledově, volnost jednání, díky společenské evoluci vědy.

Zdá se docela pravděpodobně, že s přihlédnutím k výše uvedeným kritériím není "pozemská varianta" ani nejhorší ani nejlepší z možných. Úvahy statistické povahy nejsou vlastně přípustné ani v rozsahu sluneční soustavy, která má jen několik planet; přesto i z tak skoupého srovnávacího materiálu se nabízí závěr, že buněčně-bílkovinná homeostáza je prese všechno něčím nadprůměrným, protože za stejnou dobu jiné planety sluneční soustavy rozumné formy nevytvořily. Ale to je, jak jsem upozornil, velmi riskantní závěr, protože časová měřítka a tempa změn mohou být různá: metanočpavkové planety mohou náležet k odlišné evoluci, ve které našim staletím mohou odpovídat miliony let. Proto si na tomto místě zakážeme další spekulace na toto téma.

Od "kapalných" homeostatů přecházíme k tuhým a plyným. Ptáme se na rozvojové perspektivy organizace, kdyby ji nějaký konstruktér zahájil v plyných nebo tuhých skupenstvích hmoty.

Tato záležitost nemá význam jen akademický, ale i velmi reálný, protože odpověď na tuto otázku se může týkat stejně eventuální inženýrské činnosti jako pravděpodobnosti výskytu nekolidních, ale "tuhých" nebo "plynných" evolučních procesů na jiných kosmických tělesech. Jak víme, prvořadý význam tu má rychlost probíhající reakcí. Samozřejmě ne výlučný, poněvadž jejich průběh musí být usměrňován, musí být důsledně kontrolované a reprodukovatelné. Vytvoření cyklických procesů znamená vznik nejranějších, prvotních automatismů na molekulární úrovni, založených na zpětné vazbě, která částečně uvolňuje ústřední regulátor od nutnosti neustálé bdělosti nad vším, co probíhá v jím ovládané oblasti. Tedy plyny. Reakce v nich mohou probíhat rychleji než ve vodném prostředí, ale velmi důležitými činiteli jsou zde teplota a tlak. Evoluce použila na Zemi "studenou" technologii, opírající se o katalýzu reakcí za účelem jejich spuštění a urychlení, nikoli na použití vysokých teplot. Tato oklika byla jediné možná. Složitost systému, který vytváří vysoké tlaky a teploty, může být menší než složitost katalytického systému, ale evoluce nemohla vytvořit takový systém z ničeho. V tomto případě byla "chemikem Robinsonem". V takové situaci nerozhoduje "absolutní" informační bilance, tj. fakt, že ke stavbě příslušných čerpadel pro vznik určitých reakcí (např. soustředění slunečních paprsků) je třeba méně informace než k vytvoření podmínek k reakci molekul, avšak ta informace je nejlepší, která se dá okamžitě využít a zpracovat. Země nevytvořila podobné možnosti pro tuhé látky a atmosféru. Mohl by však příznivý stav vzniknout v jiných podmínkách? Na to neumíme odpovědět. Lze pouze připouštět různé domněnky. Jistě, z tuhých látek už umíme dělat homeostaty, třebaže zatím primitivní (elektronické stroje). Ale tato řešení, zatížená řadou základních nedostatků, lze uznat jen za úvod ke správné konstrukci. Zprvu, naše modely jsou "makrohomeostaty", tj. systémy, jejichž molekulární struktura nemá přímý vztah k vykonávaným funkcím. Tento vztah znamená nejen vhodnost k jejich plnění, určitě nutnou i v elektronickém stroji, jehož vodiče musí mít příslušnou vodivost, tranzistory či čipy určenou pracovní charakteristiku atd. Znamená, že složitý systém s velkým počtem prvků, na které nemůže neustále dohlížet, musí být sestaven podle zásady jistých výsledků při použití nejistých částí. Tyto části musí být tedy vybaveny samoopravující autonomií či kompenzací závad, ať už vnějšího nebo vnitřního původu. Dosud konstruované stroje tuto vlastnost nemají (třebaže nové, plánované, ji budou alespoň zčásti mít).

Zadruhé, má tato situace své důsledky. Počítač může vyžadovat chlazení určitých částí (např. lamp), tedy použití čerpadla k udržení cirkulace chladicí kapaliny. Toto čerpadlo však samo není homeostatem. Je tudíž mnohem jednodušší než homeostat, ale v případě jeho poruchy se celý stroj pravděpodobně rychle zastaví. Kdežto čerpadlo organického homeostatu, např. srdce, třebaže určené k činnosti čistě mechanické (čerpání krve), tvoří mnohoúrovňový homeostatický systém. Je jednak částí nadřazeného homeostatu (srdce plus cévy plus nervová regulace), dále systémem s místní samostatností (autonomie regulace srdečních stahů, zabudovaná do jeho vlastních nervových uzlin), a konečně samo srdce se skládá z mnoha milionů mikrohomeostatů, jimiž jsou svalové buňky. Řešení je velmi složité, ale vykazuje také mnohostranné zabezpečení před poruchami.²⁶ Řekli jsme, že evoluce vytvořila toto řešení "studenou" technologií molekulární katalýzy v kapalném prostředí. Můžeme si představit obdobné řešení s použitím tuhého materiálu, např. krystalické homeostaty. Sem směřuje molekulární inženýrství a fyzika pevných látek.

Na sestrojení takového "univerzálního homeostatu", jakým je buňka, nemůžeme dnes ani pomyslet. Kráčíme opačnou cestou než evoluce: paradoxně je pro nás snazší produkovat vysoce specializované homeostaty. Ekvivalenty neuronu jsou např. neuristory, neuromimy, artrony, z nich se sestavují příslušné systémy, jako MIND (Magnetic Integrátor Neuron Duplicator), který plní logickou funkci rozeznávání různých nákrasů, složených z řady informačních signálů. Systémy typu kriotronu už mohou rozměry téměř soupeřit s nervovou buňkou (takové prvky, katodové lampy, byly nejprve miliónkrát větší než neurony) a převyšují ji rychlostí činnosti. Dosud neumíme zajistit samoopravy. Ostatně ani tkáň ústřední nervové soustavy se neregeneruje. Známe však krystalické systémy, vznikající stopovým znečištěním atomové sítě atomy určitých prvků tak, že se celek chová podle počátečního projektu jako kaskádový zesilovač, jako heterodyn, usměrňovač, relé atd. Z podobných krystalů lze sestavit např. rádiový přijímač. Dalším krokem není sestavování libovolných funkčních celků z krystalických bloků, ale rádia (či elektronického mozku) z jediného krystalu. Proč nám záleží na tomto řešení? Zvláštností podobného systému je totiž to, že radiokrystal, rozříznutý vpůli, tvoří dva nezávislé a dále fungující přístroje, třebaže s polovičním výkonem. Tyto části lze rozřezávat dál a pokaždé obdržíme

"rádio", a to tak dlouho, dokud poslední díl bude ještě obsahovat nezbytné funkční části, jimiž jsou atomy. Tak se dospěje k oné hranici využití parametrů materiálu, které (na jiné frontě, v koloidech) dosáhla evoluce. I ona totiž používá "molekulární inženýrství", u něhož začala celé své konstrukční dílo. Od začátku jsou jejími cihličkami molekuly a dokázala je vyselektovat stejně z hlediska dynamické prospěšnosti i informačního obsahu (zdrojem univerzalistických řešení jsou enzymy: mohou totiž plnit libovolné funkce syntézy i rozkladu současně s funkcemi informačního nitrobuněčného a dědičného přenosu, jako prvky chromozómových genů). Evoluci vytvořené systémy mohou pracovat v úzkém rozmezí teplot, které je asi 40-50°C, nikoli pod bodem tuhnutí vody (ve které probíhají veškeré životní reakce). Pro molekulární mikrominiaturizaci jsou výhodnější nízké teploty, blíží se absolutní nule, protože tehdy díky supravodivosti získá takový systém určitou převahu nad biologickým (třebaže musíme poctivě přiznat, že má daleko k převaze ve všech životních parametrech).

Díky nízkou teplotou vytvářené rovnováze systému, která je větší než rovnováha kapky protoplazmy, nutnost samoopravných zásahů klesá. Místo řešení tohoto úkolu jej obcházejme. Víme, že krystaly projevují "samoopravné tendence", protože poškozený krystal ponořený do roztoku samostatně doplní svou krystalovou síťku. Otevírá to určité perspektivy, třebaže je ještě neumíme využít. Daleko těžší problém tvoří "plynové homeostáze". Pokud vím, v odborné literatuře se tímto problémem nikdo nezabýval. Lze za ni totiž těžko uznat fantastickou povídku Black Cloud (27), třebaže jejím autorem je známý astrofyzik Fred Hoyle. Nicméně "organismus", který tam popsal, ohromná mlhovina, shromaždiště prachu a kosmických plynů s dynamickou strukturou stabilizovanou elektromagnetickými poli, je - aspoň já si to myslím - proveditelný. Jiná věc pochopitelně je, zda takové "organismy" z elektřiny a plynů mohou vznikat v průběhu mezíplanetární "přirozené evoluce". To se zdá z mnoha důvodů nemožné.

Zdá se, že probíráme zcela fantastickou otázku a že jsme už dávno překročili meze možného. Ale tak tomu snad není. Lze vyhlásit formou obecného zákona následující tvrzení: Ty a jen ty homeostáze jsou uskutečnitelné přírodními silami, jejichž koncové stavy jsou dosažitelné cestou postupného vývoje, v souhlasu se směrem obecné termodynamické pravděpodobnosti jevů. Už příliš mnoho neuvážených slov bylo řečeno o Vládkyni vesmíru - Entropii, o "vzpouře živé hmoty proti druhému zákonu termodynamiky", než abychom nemuseli zdůraznit, jak neopatrné jsou takové napůl metaforické teze a jak málo společného mají se skutečností. Pokud je prvotní mlhovina studeným atomovým mrakem, je méně uspořádaná než galaxie přesného diskového tvaru s utříděným hvězdným materiálem. Zdánlivý prvotní nepořádek" v sobě tají zdroj velkého řádu v podobě jaderných struktur, když se mlhovina rozpadne na protohvězdné víry, když přitažlivé síly dostatečně stisknou tuto hvězdnou kouli, najednou "puknou obruče" atomové energie a vyvržené záření začíná v boji s gravitací formovat hvězdy a jejich systémy. Velké hmotné systémy sice obecně směřují k maximálně pravděpodobným stavům, tedy s největší entropií, ale mnoha mezistavů a navíc tak rozličnými cestami a často tak dlouhou dobu, desítky miliard let, že přitom může vzniknout, nějak "proti" druhému zákonu termodynamiky, nejeden nebo deset typů samoorganizujících se evolucí, ale jejich nespočetný roj. Existuje tedy obrovská, ale ještě zdánlivě prázdná (protože neznáme její prvky) třída homeostatických systémů konstrukčně možných, ať už z tuhé, kapalné nebo plynné látky, obsahující jistou zvláštní podtřídu - množinu takových homeostatů, které mohou vzniknout bez vnějšího zásahu nějakého Konstruktera, jen díky tvůrčím silám přírody.

Z toho jasně plyne, že člověk může předstihnout přírodu: ta dokáže konstruovat jen některé homeostaty, kdežto my po získání potřebných znalostí dokážeme konstruovat všechny.

Takový kosmický konstruktérský optimismus je třeba opatřit výhradou s četnými „jestliže“. Nevíme, zda lidstvo získá všechny informace nutné pro výše uvedené "stavební úkoly". Je možné, že existuje "hranice získávání informací" obdobně jako existuje hranice rychlosti světla. O tom nic nevíme. Kromě toho je vhodné připomenout aktuální proporce úkolu "člověk proti přírodě". Vůči tomuto úkolu jsme mravenci, kteří se snaží odnést na svých zádech Himálaj. Možná ještě přeháním ve prospěch mravenců, možná je jejich úkol snadnější. A to tehdy, když úhrn současných technologií přirovnáme k nástrojům, jimiž disponují mravenci, tj. k jejich vlastním kusadlům a zádům. Je pouze jeden rozdíl - ten, že mravenci mohou své nástroje rozvíjet jen v mezích biologické evoluce, kdežto my můžeme zahájit informační evoluci. A právě tento rozdíl snad jednou rozhodne o vítězství člověka.

KONSTRUKCE SMRTI

Živé organismy se vyznačují omezenou dobou existence, dále pak procesy stárnutí a smrti. Nejsou to však procesy neoddělitelné. Jednobuněční jsou omezeni jako jedinci, ale neumírají, protože se dělí na další. Někteří mnohobuněční, např. nezmaří, se rozmnožují pučením a v laboratorních podmínkách mohou žít velmi dlouho bez projevů stárnutí. Není tedy pravda, že každá tkáňová protoplazma musí stárnout; stárnutí koloidů (jejich houstnutí přechod ze sólu v gel, z kapalného stavu do rosolovitého) nelze ztotožňovat se stárnutím v životě. Jistě, koloidy plazmy stárnou podobně jako nebiologické koloidy, ale zdánlivá příčina je následkem. Stárnutí buněčných koloidů je výsledkem ztráty kontroly nad životními procesy a ne naopak.

Vynikající biolog J. B. S. Haldane vyslovil hypotézu, že individuální smrt mohou vyvolávat dědiční činitelé: letální geny, které se projeví v životě organismu tak pozdě, že nepodléhají selekci přirozeným výběrem. Tuto hypotézu je těžké přijmout. Nejen nesmrtelnost, ale ani metuzalémská dlouhověkost v evoluci nemá význam. I kdyby organismus individuálně nestárnul (tj. "nekazil se"), stárne v populaci v tom smyslu, v jakém je skvěle zachovaný Fordův model z počátku století dnes naprosto zastaralý jako konstrukční řešení neschopné soupeření se současnými automobily. Ale ani jednobuněčné organismy se nemohou dělit libovolně dlouhou dobu. Lze je sice "přinutit" k dlouhověkosti, několik desítek delší než je průměrná existence jedince, a sice tak přísnou "dietou", že stačí stěží k udržení životních funkcí systému a nedodává materiál pro jeho růst za účelem vytvoření dalších organismů. Staré klony (populace) prvoků v určitém smyslu nestárnou; jedinci v nich začínají hynout a ožíví je teprve proces konjugace, v němž dochází k

výměně dědičné informace. Popravdě řečeno je to nepochopitelné. Problém smrti lze zkoumat různě. Zabudovala ji do organismu evoluce? Nebo je úkazem spíše náhodným, vedlejším důsledkem konstruktérských rozhodnutí, týkajících se jiných záležitostí než individuální existence? Či je to obdoba ničícího aktu, kterým konstruktér přeskrtává předchozí řešení při přechodu k novému nebo spíše nezamýšlený výsledek nějaké "únavy materiálu"?

Jednoznačná odpověď není snadná. Musíme rozlišit dvě věci: dlouhověkost je totiž jako úkol k řešení odlišná od umírání. Dlouhověkost se stává, jak jsme připomněli, biologicky důležitou tehdy, kdy potomstvo vyžaduje před svým osamostatněním delší péči. To jsou však výjimečné případy. Principiálně lze říci, že po skončení přirozeného výběru a zplození potomků se osud rodičovských organismů stává jejich soukromou záležitostí, tj. v přírodě bezvýznamnou. Jakékoliv degenerační procesy spojené se stářím nemají na další průběh vývoje druhu vliv. Kly starých mamutů se křížily a odsuzovaly je k smrti hladem, evoluce však nemohla tento úkaz odstranit, protože probíhal po skončení pohlavního života. Stáří zvířat či rostlin, posunutá za hranici výběru, už nepodléhá jeho zásahům. Týká se to nejen degenerativních změn, ale i dlouhověkosti. Pokud není biologicky výhodná (jako tomu bylo na úsvitu lidstva) pro osud další generace, dlouhověkost vzniká náhodně v důsledku určité mutace bude stejně náhodně odsouzena k zániku, protože neexistuje selekční činitel, který by ji mohl geneticky ustálit. To je ostatně zřejmé z rozložení dlouhověkosti v rostlinném a živočišném světě. Jestliže se náhodou geny evolučně důležité setkají s geny podmiňujícími dlouhověkost, má vlastně jedinou šanci. Snad proto žijí dlouho želvy a papoušci. Neexistuje totiž výrazná korelace mezi živočišným typem a dlouhověkostí: jiní ptáci žijí spíše krátce. Jindy zase podporuje dlouhověkost prostředí: snad proto jsou nejdéle žijícími organismy sekvoje (5 - 6000 let).

Evolučně nepochybně nutným faktorem je plození; omezení individuální existence v čase je už jen jeho důsledkem. K plození musí organismus dospět v plné životní formě; jeho další existence je už jen výsledkem "setrvačnosti", tj. důsledkem onoho "dynamického tlaku", který zahájila embryogeneze. Evoluce je jako střelec, který se snaží zasáhnout určitý cíl, např. letícího ptáka; co se stane s kulkou po zasažení do onoho cíle, kudy poletí dál, zda poletí věčně nebo spadne na zem, nemá pro něj žádný význam. Problém se ovšem nemá příliš zjednodušovat. Je nesnadné srovnávat organismy tak odlišné jako sekvoje a nezmary s obratlovci. Víme, složitost není vždy stejná, že dynamické zákony takových systémů mají svou hierarchii. Z toho, že nezmar je téměř nesmrtelný, pro člověka jako "zainteresovanou stranu" vyplývá vlastně velmi málo. Trvalé udržování vnitrosystémové korelace procesů musí být tím obtížnější, čím je větší závislost prvků stavby, čím je přesnější organizace celku. Každá buňka dělá při své existenci "molekulární chyby", jejichž souhrn po určitém čase už nemůže kompenzovat. Alespoň ne v dosavadní podobě; dělení je zvláštní obnovou; procesy probíhající po něm začínají jakoby znovu. Nevíme, proč tomu tak je. Nevíme ani, zda tomu tak musí být. A nevíme, zda jsou to nevyhnutelné jevy, protože evoluce nikdy neprojevila "ambice" řešení regulace homeostatu libovolně dlouhou dobu. Veškeré její mistrovství bylo obrácené jinam, k dlouhověkosti druhů, nesmrtelnosti nadindividuálního života jako souhrn homeostatických změn v měřítku planety; a tyto problémy, na které zaútočila, také vyřešila.

KONSTRUKCE VĚDOMÍ

Každý, kdo pozoroval dost trpělivě chování měňavky, která se vydává v kapce vody na lov, musí užasnout nad podobou racionálního, pokud nechci říct lidského chování, kterou tato kapka protoplazmy projevuje. Ve starší, ale pozoruhodné Jenningsově knize *Das Verhalten der niederen Oorganismen*²⁸⁾ lze nalézt a přečíst si průběh takového lovu. Když se měňavka při plazení po dně své kapky vody setká s druhou, menší, začne ji obklopotvat vysunováním panožek. Druhá se snaží vyrvat, ale útočník drží pevně. Tělo oběti se začíná prodlužovat, až praskne. Zbytek zachráněné oběti se urychleně vzdaluje, kdežto útočník oblévá plazmou to, co pohltil a pokračuje ve své cestě.

"Snědená" část oběti se zatím živě pohybuje. Pluje uvnitř protoplazmy "dravce", najednou zaútočí na jeho povrchovou blánu, protrhne ji a dostane se ven. "Zaskočený" útočník jí zpočátku dovoluje únik, ale pak okamžitě zahajuje stíhání. Dochází k řadě groteskních situací. Útočník obět několikrát dohání, ale ta se mu pokaždé vymkne. Po mnoha marných pokusech útočník "rezignuje", zanechá honičky a pomalu se vydá hledat lovecké štěstí jinam.

Na uvedeném případě je nejpodivnější to, do jaké míry jej dokážeme antropomorfizovat. Dobře chápeme motivy kapky protoplazmy: stíhání, pohlčení oběti, počáteční úpornost v jejím stíhání a konečně rezignace, když „si uvědomí“, že je vše marné.

Nemluvíme o tom v kapitole věnované "stavebnímu materiálu vědomí" náhodou. Vědomí a rozum připisujeme jiným lidem, protože je máme sami. V jistém stupni připisujeme oboje nám blízkým zvířatům, jako jsou psi a opice. Čím je však organismus stavbou a chováním méně podobný našemu, tím obtížněji uznáváme, že i on může znát city, strach, potěšení. Proto jsem dal průběhu lovu měňavky do uvozovek. Materiál, z něhož "je vytvořen" organismus, může být nesmírně podobný materiálu našich těl a přece, co víme nebo se můžeme domyslit o zážitcích a utrpeních umírajícího brouka nebo hlemýžďe? Tím větší odpor a výhrady vzbuzuje situace, kdy "organismus" je systémem složeným z nějakých krytronů a drátů, udržovaných při teplotě kapalného hélia, neboje krystalickým blokem či dokonce plynným mrakem, udržovaným pohromadě elektromagnetickým polem.

Tímto problémem jsme se už zabývali, když jsme hovořili o "vědomí elektronického stroje". Teď je vhodné to zobecnit. Jestliže totiž o tom, zda má X vědomí, rozhoduje výlučně chování onoho X, pak není důležité, z jakého materiálu je vytvořeno. Tedy nejen antropomorfní robot, nejen elektromozek, ale i hypotetický magnetoplynový systém, s nímž je možné pokládat, patří do množiny systémů obdařených vědomím.

Problém lze obecně formulovat takto: je opravdu možné, aby vědomí byl takový stav systému, ke kterému lze dospět různými konstrukčními postupy stejně jako použitím různých materiálů? Dosud jsme se domnívali, že ne vše živé má vědomí, ale vědomí musí být živé. Co však s vědomím, projevovaným očividně neživými systémy? S tímto úskalím jsme

se už setkali a nějak jsme je překonali. Dokud je vzorem k zopakování lidský mozek at' už v jakémkoli materiálu, je problém poloviční. Ale mozek není určitě jediným možným řešením problému „jak zkonstruovat rozumný a vnímající systém“. Pokud jde o rozum, naše nechuť snad nebude příliš velká, protože jsme už postavili prototypy rozumných strojů. Hůř je tomu s vnímáním. Pes reaguje na dotyk žhavého předmětu; znamená to snad, že systém se zpětnou vazbou, který křičí, když se k jeho receptoru přiblíží hořící zápalka, rovněž vnímá? Kdepak, to je jen mechanická imitace, slyšíme. Slyšeli jsme to už mnohokrát. Takové výhrady předpokládají, že kromě rozumné činnosti a reakce na podráždění existují ještě určitá „absolutní bytí“, jako je Rozum a Vnímání, sjednocené ve Dvojici Vědomí. Ale tak tomu není.

Fyzik i autor science fiction v jedné osobě, A. Dněprov, popsal v jedné povídce pokus, který měl zamítnout tezi o "zduchovnění" překládajícího stroje tak, že prvky stroje se stali lidé patřičně rozestavěni na velkém prostranství. Tento "stroj" sestavený z lidí, kteří vykonávali jednoduché funkce přenosu signálů, přeložil z ruštiny do portugalského větu, načež se konstruktér zeptal každého člověka, který byl "prvkem stroje" na obsah oné věty. Nikdo z nich jej samozřejmě neznal, protože systém překládal jako dynamický celek. Konstruktér (v povídce) z toho vyvodil závěr, že "stroj nemyslí". Ale jeden ze sovětských kybernetiků napsal redakci časopisu, který povídku uveřejnil, že kdyby se celé lidstvo rozestavilo tak, aby každý člověk funkčně odpovídal jednomu mozkovému neuronu konstruktéra z povídky, tak by tento systém myslel jen jako celek a žádná osoba podílející se na této "hře na lidský mozek" by nepochopila, o čem tento "mozek" přemýšlí. Z toho však opravdu nevyplývá, že konstruktér nemá vědomí. Stroj může být sestaven třeba z provázků nebo shnilých jablek; z atomů plynu nebo kyvadel; z plamenů, elektrických impulzů, kvant záření a jak je komu libo, jen musí funkčně tvořit dynamický ekvivalent mozku - a bude se chovat "rozumně", pokud "rozumný" znamená, že umí fungovat univerzálně cestou k cílům, určených na základě všestranného výběru a ne programovaných předem (např. jako instinkty hmyzu). Znemožnit některou z těchto realizací může jen technická potíž (lidí je na Zemi příliš málo k tomu, aby mohli "zopakovat" neurony lidského mozku, a kromě toho by asi bylo potřebné jejich dodatečné spojení např. telefony apod.). Avšak tyto problémy se nijak nedotýkají výhrad vznesených proti "strojovému vědomí".

Kdysi jsem napsal (ve své knize Dialogy), že vědomí je taková vlastnost systému, kterou si uvědomuje sám sebe. Nejde samozřejmě o leccaké systémy. Ani to nemusí být systémy mimo naše tělo. V každé z jeho osmi bilionů buněk se nalézá přinejmenším několik set enzymů, které jsou citlivé na koncentraci určité chemické látky; účinná skupina enzymu je tu určitým "vstupem". Tyto enzymy tedy "vnímají" nedostatek nebo nadbytek látky, která spouští jejich příslušné reakce, co však my, majitelé všech těchto buněk a enzymových systémů, o tom víme? Dokud mohli létat jen ptáci nebo hmyz, bylo "létající" totožné se "živým". Dnes však už dobře víme, že mohou létat i systémy naprosto "neživé", a jinak je tomu s problémem rozumného myšlení a vnímání. Domněnka, že elektronický mozek je konec konců schopen myšlení, ale určitě ne vnímání, pociťování emocí, vyplývá z téhož nedorozumění. Přece tomu není tak, že určité nervové buňky mozku mají vlastnosti logických prvků a jiné se zabývají "vnímáním pocitů"; jedny i druhé jsou si velmi podobné a liší se jen místem zaujímáním v neuronové síti. Buňky zrakového a sluchového pole jsou v podstatě stejné a je docela možné, že vzájemné zkřížení nervových drah tak, aby sluchový nerv vedl do očního centra a zrakový nerv do sluchového centra, pokud by se udělalo záhy (např. u novorozence), by vedlo ke správnému vidění i slyšení, jenže by "se vidělo" sluchovou a "hledělo" zrakovou kůrou. I zcela jednoduché elektronické systémy už mají spojení typu "odměny" a "trestu", tedy funkční ekvivalenty "příjemných" a "nepříjemných" pocitů. Tento dvouhodnotový mechanismus je velmi užitečný, urychluje totiž proces učení a pochopitelně i z těchto důvodů jej vytvořila evoluce. Lze tedy zcela obecně říct, že třída "myslících homeostatů" obsahuje živé mozky jako určitou svou podtřidu, a kromě ní obsahuje homeostaty v biologickém smyslu naprosto "neživé". Tato "neživost" však znamená pouze nebilkovinnost nebo nepřítomnost řady parametrů vlastních nám, živým buňkám a organismům. S klasifikací systému, který není schopen jen provádět myšlenkové operace nebo reagovat na impulzy, ač je zhotoven např. z elektromagnetických polí plynu, ale navíc se ještě dokáže rozmnožovat, získávat z okolí "potravu" (např. z elektrické zásuvky), pohybovat se v libovolném směru, růst a podřizovat si tyto i další funkce vlastní existenci jako primární zásadě, s klasifikací takového homeostatu by byly nemalé potíže.

Jedním slovem, pokud jde o vědomí homeostatů, nepotřebujeme ani tak "hluboké" odpovědi jako definice. Má to snad znamenat, že jsme se vrátili k výchozímu bodu, abychom zjistili, že sůl je - ex definitione - slaná? Vůbec ne. Je třeba pokusně určit, které parametry musí v systému zůstat stálé, aby se v něm mohlo projevit vědomí. Poněvadž mezi Jasným a "zakaleným", mezi "čistým" a "zatemněným" vědomím jsou plynulé hranice, je třeba hranice takových stavů určit podobně jako určujeme, zda náš známý Smith je už plešatý nebo ne. Tak získáme soubor parametrů nutný pro uznání vědomí. Jestliže je libovolný systém (sestavený např. ze starých železných kamen) všechny projevy, přiznáme mu vědomí. A co když to budou jiné parametry nebo trochu jiné hodnoty určených parametrů? Tehdy v souladu s definicí řekneme, že systém neprojevuje lidské vědomí (tj. lidského typu), a samozřejmě to bude pravda. A co když se systém bez oněch parametrů bude chovat jako génius moudřejší než všichni lidé dohromady? Nic se nezmění; ačkoliv je tak moudrý, nemá lidské vědomí: žádný člověk není stejně geniální. Není tohle všechno jen sofistika? Vždyť je možné, že nějaký systém má Jiné vědomí než lidé. Třeba právě onen "geniální". Nebo takový, kterému působí největší rozkoš koupel v kosmickém záření (alespoň to tvrdí).

Tak se dostáváme mimo hranice jazyka. Nevíme nic o možnostech "jiného vědomí". Přirozeně, kdyby se ukázalo, že vědomí "lidského typu" charakterizují parametry A, B, C, D s příslušnými hodnotami 3, 4, 7 a 2; kdyby nějaký systém vykazoval hodnoty těchto parametrů 6, 8, 14 a 4; kdyby projevoval zcela neobvyklý, snad i našemu chápání nepřístupný rozum, bylo by třeba uvážít, zda si můžeme dovolit riziko extrapolace (a uznat, že má nějaké "dvojnásobné vědomí"). To, co jsem řekl, zní naivně. Jde prostě o to, že tyto parametry stejně jako jejich hodnoty nebudou pravděpodobně izolované, ale budou tvořit určité uzly "obecné teorie vědomí" či spíše "obecné teorie homeostatů

myslicích na stupni složitosti ne menší než je složitost lidského mozku". V rozsahu této teorie bude možné dělat určité extrapolace, přirozeně zatížené uvedeným rizikem. Jak verifikovat extrapolaci hypotézy? Zhotovováním "elektronických přívěsků" k lidskému mozku? Ale řekli jsme toho už dost a snad až příliš mnoho; nejrozumnější bude proto zmlknout a snad jen dodat, což se rozumí samo sebou, že vůbec nevěříme možnost děláni myslicích bytostí z provázků, shnilých jablek nebo železných kamen; podobně je nesnadné stavět z ptačích pírek nebo mýdlové pěny paláce. Ne každý materiál je stejně vhodný jako substrát konstrukce, ve které má "fungovat vědomí". Ale to je snad natolik samozřejmé, že o tom už není třeba mluvit.

KONSTRUKCE ZALOŽENÉ NA CHYBÁCH

Termodynamický paradox o stádu opic bušících naslepo do psacího stroje tak dlouho, až z toho náhodou vznikne Britská encyklopedie, byl skutečně evolucí. Nesčetné množství vnějších činitelů může zvýšit úmrtnost populace. Odpovědí je vypěstování vysoké plodnosti jako cílový důsledek bezcílného hledání. Tak skládáním dvou systémů změn, z nichž každý je vzhledem k druhému náhodný, vzniká stále dokonalejší organizace. Pohlaví existují proto, že jsou evolučně výhodné. Pohlavní akt umožňuje konfrontaci dvou typů dědičné informace. Přidáním mechanismu, který v populaci současně rozšiřuje "konstrukční novinky", "vynálezy", čili prostě mutace, a který současně chrání organismy před škodlivými následky projevů - v individuálním vývoji - těchže "novinek", je heterozygotičnost. Zygota je buňka vzniklá spojením dvou pohlavních buněk, mužské a ženské, přičemž geny jednotlivých vlastností mohou být dominantní nebo recesivní. Dominantní se projeví ve vývoji; recesivní jen tehdy, když se setkají se svými recesivními partnery. Mutace jsou totiž většinou škodlivé a jedinec, zhotovený podle nového, zmutovaného genotypového plánu, má obvykle menší šanci na přežití než normální. Na druhé straně jsou mutace nevyhnutelné jako pokus o řešení kritické situace. Létající hmyz občas vytvoří bezkřídlé potomstvo, které nejčastěji hyne. Když pevnina klesá nebo stoupá, dřívější poloostrov se může stát ostrovem. Větry odnášejí létající hmyz nad vodu, kde hyne. Pak se bezkřídlí mutanti stanou šancí pro přežití druhu. Mutace jsou tedy současně škodlivé i užitečné. Evoluce obě tyto stránky sloučila. Mutující gen je zpravidla recesivní a při setkání s normálním, který dominuje, se v konstrukci dospělého organismu neprojeví. A přece tak zrození jedinci nesou utajenou mutační vlastnost a předávají ji potomkům. Prvotní recesivní mutace se určitě vyskytovaly stejně často jako dominantní; ty však likvidoval přirozený výběr, kterému podléhají všechny vlastnosti včetně samotného dědičného mechanismu a včetně sklonu k mutacím. Recesivní mutace zůstaly v převaze a tvoří uvnitř populace její poplachovou pohotovost, její evoluční rezervu.

Tento mechanismus, opírající se v podstatě o chyby informačního přenosu, ze které pokládáme mutace, není řešením, k němuž by se uchýlil konstruktér. Za určitých podmínek tento mechanismus umožňuje výskyt nových konstrukčních vlastností bez zásahu selekce. Probíhá v malých, izolovaných populacích, kde zásluhou mnohonásobných křížení jedinců pocházejících od stejných předků a tím vyvolané uniformitě genových souborů, se mohou recesivní vlastnosti setkávat tak často, že se najednou objeví značné množství fenotypových mutantů. Tento jev se nazývá "genetický únos". Tak mohly vzniknout jisté, jinak nevysvětlitelné formy organismů (gigantismus jeleních parohů apod.). Je pravdou, že nevíme, zda tento činitel vytvořil velké kostěné hřbetní "plachty" druhohorních ještěřů; nemusíme tento problém vyřešit, protože příčinou mohl být i pohlavní výběr a neznáme gusto ještěřů před miliony let.

To, že samotná četnost mutací je dědičnou vlastností, zeji určité geny zvyšují nebo snižují, vrhá na problém dost zvláštní světlo. Uznává se, že mutace jsou náhodou, která mění text dědičného kódu, tedy ztrátou kontroly nad jeho přenosem. I když byly někdy náhodné, selekce je nemohla eliminovat. Z konstrukčního hlediska je velice důležité, zda nemohla proto, že nechtěla, tj. protože nemutující druh ztrácí vývojovou plastičnost a při změnách prostředí hyne, nebo zda se výhody kryjí s objektivní nutností, a mutace jsou nevyhnutelné jako efekt statistických molekulárních pohybů a jsou nezvládnutelné.

Z evolučního hlediska je takové rozlišení lhostejné, ale pro nás může být důležité. Bude možné projektovat spolehlivé systémy složitosti se rovnající organickým, jestliže spolehlivost systémů nesoucích molekulární informaci, jakými jsou geny, je malá. Řekneme, že zatoužíme vytvořit "kybernetické spermie", které se zahryznou do kůry cizí planety a z jejího materiálu vytvoří nám potřebný stroj. "Mutace" může vést k tomu, že stroj nebude k ničemu. Evoluce si poradí, protože jako statistický konstruktér nikdy nespolehá na jediné řešení, sázkou je však vždy populace. Řešení je pro inženýra nepřijatelné: má vytvořit na této planetě "les vyvíjejících se strojů" a teprve z nich vybrat nejvhodnější? A což až bude jeho úkolem projektování systémů mnohem složitějších než genotypových, např. takových, které mají programovat "dědičné znalosti", jak jsme o tom hovořili. Jestliže růst složitosti automaticky zvyšuje nad určitou hranici mutabilitu, můžeme místo nemluvně ovládajícího kvantovou mechaniku dostat nevyvinutou bytost. Dnes neumíme problém vyřešit: vyžaduje další cytologické a genetické výzkumy.

S kontrolou přenosu informace a mezibuněčnou korelací souvisí záležitost novotvarů. Rakovina je nejpravděpodobněji důsledkem řetězu postupně následujících somatických mutací. Literatura o tomto problému je tak rozsáhlá, že se do ní nemůžeme hlouběji pouštět. Řekneme jen, že je nedostatek údajů, které tento názor vyvracejí. Buňky se ve tkáních dělí celý život; poněvadž při každém dělení je možný mutační "omyl", naděje na novotvar je úměrná počtu dělení, tedy délce života. Ve skutečnosti sklon k rakovině roste geometricky se stářím organismu. Vyplývá to určitě z toho, že jisté somatické mutace jsou přípravou dalších, prekancerogenních, které po sérii dalších dělení už vytvářejí rakovinné buňky. Organismus se může do jistého stupně bránit před invazí rakovinného růstu a jeho obranné síly slábnou s věkem, tedy i tento činitel ovlivňuje rakovinu. Rakovinu vyvolávají nejrůznější faktory, jako určité chemické sloučeniny a ionizující záření; společný je pro ně vliv ničící chromozómovou informaci. Působení kancerogenních činitelů je tedy nespojitě, alespoň částečně: tvoří "šum", který zvyšuje pravděpodobnost následných omylů při buněčném dělení. Ne

každá somatická mutace vede k rakovině; existují i formy příznivých novotvarů, které jsou výsledkem určitých mutací; buňka nesmí být poškozena tak, aby zahynula, ale jen tak, aby se její jádro jako regulátor vymklo kontrole organismu jako celku.

Vyplyvá z toho nepřímo, že mutace jsou nevyhnutelným jevem? Je to diskutabilní argument, protože stejně dobře je možné, že se jedná o vzdálené důsledky konstrukčních předpokladů, které na začátku přijala evoluce. Vždyť tělesná buňka neobsahuje genotypově víc informace, než obsahovala pohlavní buňka, ze které vznikl celý organismus. Jestliže připustila mutabilitu, somatická buňka z ní odvozená zdědí i tyto vlastnosti. Nervové buňky ústřední nervové soustavy nepodléhají novotvarům, ale také nevznikají a změna je možná jen během postupných dělení. Rakovina by tedy byla jakýmsi důsledkem "mutačního rozhodnutí", které přijala evoluce v nejranějším stadiu.

Virovou hypotézu lze sladit s mutační, poněvadž biochemická příbuznost virů a genů je značná. "Gen rakoviny" může být v jistém smyslu "virem rakoviny". Virem však nazýváme systém organismu cizí, který se do něj dostane zvenčí. To je vlastně jediný rozdíl.

Problém komplikuje i velká rozmanitost novotvarů a takové jejich odrůdy, jako jsou sarkomy, vyskytující se hlavně u mladých jedinců. Kromě toho rakovina není nějakou fatální nutností a osoby, dožívající se vysokého věku, vůbec nemusí onemocnět. Vysvětlení čistě náhodné není postačující, poněvadž lze (např. u myši) odlišit čisté linie, z hlediska novotvarů se výrazně lišící, jde tedy o dědičný sklon. U člověka takový dědičný sklon nebyl zjištěn. Je však velmi obtížné odlišit menší četnost mutací směřující k rakovinové změně od eventuální vysoké odolnosti organismu, protože je známo, že organismus dokáže ojedinělé rakovinové buňky zničit.

Ať už budou tyto dosud neobjasněné problémy vysvětleny jakkoliv, domníváme se, že terapie rakoviny sice může kromě dosud relativně skromných výsledků (zvláště konzervativního léčení) počítat s většími úspěchy v oblasti farmakoterapie (je velký výběr cytostatických prostředků), ale radikální odstranění sklonu k rakovině se mi zdá neuskutečnitelné. Rakovina je totiž důsledkem jednoho z oněch principů funkce buňky, které leží u samotných základů života.

BIONIKA A BIOKYBERNETIKA

Prodiskutovali jsme dynamiku informačního přenosu i techniku jeho dědičného zápisu (tu v úvodu Pěstování informace). Společně tvoří metodu s jejíž pomocí evoluce sjednocuje maximální stabilitu genotypů s jejich nezbytnou plastičností. Embryogeneze nespočívá ani tak v uskutečňování určitých programů mechanického růstu jako ve spuštění regulátorů s velkou autonomií, opatřených jen "rámcovými direktivami". Zárodečný vývoj není tedy "dostihelem" biologických reakcí nastartovaných při oplodnění, ale jejich neustálou součinností a spoluprací jako celku.

I v dospělém organismu probíhá neustálá hra mezi hierarchiemi regulátorů, z nichž je vytvořen. Důsledným uplatněním principu "ať si poradí, jak umí" při dodání variant reagování, ale bez jejich přísného programování, je poskytnutí organismu individuální autonomii nejvyššího řádu díky vytvoření "regulátoru druhého stupně", nervové soustavy. Organismus je tedy "multistatem", systémem s tak velkým počtem možných rovnovážných stavů, že se v životě jedince může realizovat jen část z nich. Tato zásada se týká stejně fyziologických jako patologických stavů. I ony jsou svébytnými rovnovážnými stavy, přes nenormální hodnoty, které některé parametry mohou mít. Organismus "si radí, jak může" i tehdy, když se v něm začínají opakovat škodlivé reakce; i tento sklon k upadnutí do bludného regulačního kruhu je jedním z důsledků mnohostabilní funkčnosti, velice složité pyramidy homeostatů, jakou je každý mnohobuněčný tvor.

Z takového stavu ho pak nemůže vytrhnout antagonismus účinného vyššího řízení, spočívající nejčastěji v oscilaci mezi dvěma hodnotami v jednorozměrném měřítku (brzdění - zrychlování, zvýšení nebo snížení krevního tlaku, vzrůst nebo pokles kyselosti krve, zrychlení nebo zpomalení tepu, střevní peristaltiky, dechu, sekrece žláz atd.). Existují místní regulace na samé hranici kontrolních zásahů mozku (hojení ran), které ve stáří slábnou ("anarchie periferie organismu": degenerativní místní změny, které lze snadno pozorovat např. na kůži starších osob), regulace orgánů, systémů a konečně celková. V této hierarchii se proplétají dvě metody předávání řídicí a zpětné informace: metoda přenosu přetržitými signály (diskrétní) a nepřetržitými signály (analogová). První používá víc nervový systém a druhou víc žlázoový systém, ale ani toto dělení není jednoznačné, protože signály mohou být předávány buď vodiči (jako při telefonickém spojení) nebo všemi informačními kanály s tím, že na ně reaguje jen příslušný adresát (jako při vysílání rádiových signálů, které sice může přijímat každý, ale které jsou určeny jen jedné lodi na moři). Když je záležitost důležitá, organismus použije zdvojený přenos informace: ohrožení vyvolá posílení připravenosti tkání a orgánů nervovými drahami a současně je do krve vyloučen hormon "analogového jednání", adrenalin. Tato četnost informačních kanálů zajistí jednání i tehdy, když některé signály nedorazí.

Už jsme hovořili o bionice, vědě zabývající se vtělováním řešení odpozorovaných u živých organismů do techniky. Zvláště mnoho výsledků poskytly výzkumy smyslových orgánů, značně citlivějších než jsou receptory používané techniky. Bionika je pracovištěm praktického biotechnologa, zainteresovaného na okamžitých výsledcích. Naproti tomu bionice blízké modelování živých organismů (zejména nervové soustavy, jejich částí a smyslových orgánů), které nemá za cíl technické úspěchy, ale spíš poznání funkcí a struktury organismů, náleží do biokybernetiky. Ostatně hranice mezi těmito novými odvětvími jsou plynulé. Biokybernetika už vkročila širokou frontou do lékařství. Zahrnuje protetiku orgánů i funkcí (umělé srdce, plíce, ledviny, pod kůži umísťované přístroje vysílající impulzy pro srdce, elektronické protézy končetin, přístroje pro čtení a orientaci slepců, vypracovávají se i metody mimoočního zavádění impulzů do nepoškozeného zrakového nervu nevidomých, což souvisí s námi postulovanou fantomatikou), dále diagnostiku jako zavádění "elektronických pomocníků" lékaře v podobě diagnostických strojů, které už existují ve

dvou verzích ("obecný diagnostik" a "specialista") stejně jako strojů přímo získávajících potřebné informace z nemocného organismu (aparatura automaticky registrující elektrokardiogram, elektroencefalogram, automaticky třídící informace s vylučováním bezvýznamných a poskytováním diagnosticky cenných závěrů); zvláštní oblast tvoří "elektronické řídicí návstavy". Sem patří automatický narkotizér, který sleduje hodnoty řady parametrů organismu, tedy např. mozkových bioproudů, krevního tlaku, stupeň okysličení krve atd., v případě potřeby zvyšuje přísun narkotika nebo zvyšuje krevní tlak v případě jeho poklesu, stejně jako projektovaná zařízení k neustálé péči o určité parametry nemocného organismu, jako je zařízení, které nemocný nosí stále s sebou, a které hypertonikovi systematickým dávkováním příslušného léku udržuje jeho krevní tlak v normě. Je to přehled stejně lapidární jako neúplný. Všimněme si, že tradiční prostředky lékařství, léky, náleží do skupiny "analogových informátorů", poněvadž se zpravidla podávají "celkově", zavedením do otvorů těla, do střev nebo krevního oběhu, přičemž takový lék si má "sám" nalézt svého systémového nebo orgánového "adresáta". Naproti tomu akupunkturu lze spíše považovat za metodu zavádění "diskrétní" informace, dráždění nervových větví. Farmakoterapie je tedy činností měnící vnitřní stav homeostatu přímo, kdežto akupunktura působí na jeho "vstupy".

Evoluce, stejně jako každý konstruktér, nemůže počítat s dosažením libovolného výsledku. Výhodný je např. mechanismus "odvrácené smrti", do které upadají různé spory, řasy i malé mnohobuněčné organismy. Na druhé straně je velmi cenná stálá teplota u savců. Spojení těchto vlastností by bylo všestranným řešením, není však možné. Zimní spánek některých zvířat se mu sice blíží, ale to není opravdová "odvrácená smrt". Životní funkce cirkulace krve, dýchání, látková výměna jsou zpomaleny, ale neustávají. Kromě toho tento stav překračuje regulační hranice fyziologických mechanismů fenotypu. Možnost jeho výskytu musí být naprogramována dědičně. Takový stav je však velmi cenný, zejména v éře kosmonautiky a to zejména v podobě, ve které se vyskytuje u netopýrů.

Před jejich vznikem byly všechny ekologické niky zdánlivě zaplněny. Hmyzožraví ptáci zaplňovali dobu dne i noci (sova), zdánlivě tedy nebylo místo pro nový druh na zemi nebo na stromech. Evoluce proto uvedla netopýry do "niky" soumraku, kdy denní ptáci už usínají a noční ještě nevlétají na lov. Špatné a proměnlivé podmínky osvětlení činí oči bezmocnými. Vyvinula tedy u netopýrů ultrazvukový "radar". Jako úkryt jim často slouží stropy jeskyní, rovněž dosud ekologicky volné. Ale nejdokonalejší je u těchto létajících savců hibernační systém. Teplota jejich těla může klesnout na nulu. Látková výměna tehdy prakticky ustane. Zvíře nevypadá jako spící, ale jako mrtvé. Probuzení začíná zvyšováním látkové přeměny ve svalech. Po několika minutách jsou krevní oběh a dýchání v pořádku a netopýr je schopen letu.

Do podobného stavu hluboké hibernace lze uvést člověka příslušnou farmakologickou technikou a ochlazením. Je to nesmírně zajímavé. Známe případy, kdy jsou vrozené nemoci důsledkem mutací a spočívají v nevytváření životně důležitých látek organismem; lze je léčit zaváděním takových látek do tkání nebo do krve. Ale tím se jen dočasně vracíme k fyziologické normě. Hibernační zákroky však patří mimo tuto normu, mimo genotypové programové možnosti reakcí systému. Ukazuje se, že regulační potenciál je sice dědičně omezen, ale lze jej příslušnými zásahy rozšířit. Vracíme se zde k problému "genetického znečištění" lidstva, vyvolaného nepřímo civilizací, která omezuje přirozený výběr, i přímo důsledky civilizace, zvyšujícími mutabilitu (ionizující záření, chemické, látky atd.). Ukazují se možnosti léčení dědičných nemocí bez změny defektních genotypů, protože léčba nepůsobí na zárodečnou plasmu, ale na dospívající nebo dospělé organismy. Je pravda, že tato léčba má své meze. Defekty vyvolané časným projevením poškození genotypu, např. thalidomidová zmrzačení, jsou samozřejmě nevyléčitelná. Ostatně léčebně farmakologické působení se nám dnes zdá jaksi nejpřirozenější, protože je lékařsky tradiční. Může se však stát, že odstraňování "chyb" dědičného kódu se ukáže jednodušším zákrokem (ačkoliv vůbec ne nevinným) a samozřejmě radikálnější než pozdější terapie defektních orgánů.

Perspektivy této "antimutačně - normalizující" autoevoluce lze těžko přecenit: změnami dědičného kódu se nejprve zredukují a potom vymizí vrozené somatické a psychické defekty, takže zmizí spousty nešťastných mrzáků jejichž počet dnes dosahuje mnoha milionů a dále roste. Terapie genotypů, vlastně jejich bioinženýrství, by se ukázala jako spásná. Když se však ukáže, že zmutovaný gen nestačí odstranit, ale je ho třeba nahradit jiným, problém "komponování vlastností" se před námi objeví v celé své hrozné nádhře. Jeden z nositelů Nobelovy ceny, který ji dostal právě za výzkum dědičnosti, tedy přímo zainteresovaný na podobných úspěších prohlásil, že by se nechtěl dožít doby jejich realizace, a to vzhledem k děsivé odpovědnosti, kterou tím člověk na sebe vezme.

Třebaže tvůrcům vědy patří velká úcta, zdá se mi, že toto hledisko není hodno vědce. Není možné současně dělat objevy a vzdávat se odpovědnosti za jejich důsledky. Následky takového postupu, i když v jiných, nebiologických oblastech, známe. Jsou žalostné. Vědec se marně snaží dělat svou práci tak, aby měla charakter získávání informací a vyhýbala se problematice jejího použití. Evoluce, jak jsme už ukázali, pracuje bezohledně. Když člověk postupně poznává její konstruktérskou činnost, nemůže předstírat, že shromažďuje výhradně teoretické znalosti. Ten, kdo pozná důsledky rozhodnutí, kdo získá moc je vydávát, ponese tíhu odpovědnosti, s níž si evoluce jako neosobní konstruktér snadno poradila, protože pro ni neexistovala.

KONSTRUKTÉROVÝMA OČIMA

Jako tvůrce je evoluce nevyrovnatelným žonglérem, který vzhledem k technologické omezenosti provádí své akrobacie v neobyčejně obtížné situaci. Bezpochyby zasluhuje víc než obdiv. Je třeba se od ní učit. Když však odvrátíme oči od určitých potíží její konstruktérské činnosti a soustředíme se výhradně na její výsledky, dostaneme chuť sepsat pamflet na evoluci.

Zde jsou výhrady seřazené od méně závažných k obecnějším.

1) Nehomogenní nadbytečnost informačního přenosu a stavby orgánů. V souladu se zákonitostí, kterou objevil Dancoff, udržuje evoluce nadbytek genotypové předávané informace na nejnížší úrovni, která dovoluje zachování druhu. Pracuje tedy jako konstruktér, kterému nezáleží na tom, dojedou-li všechna auta k cíli: úplně mu stačí, když jich dojede většina. Tato zásada "statistického konstruování", ve které o úspěchu rozhoduje převaha a ne úplnost výsledků, je naší mentalitě cizí./XV/ Za nízkou informační nadbytečnost se zde neplatí defekty strojů, ale organismů včetně lidských: ročně se rodí 250 000 dětí se závažnými dědičnými vadami. Minimální nadbytečnost se týká i konstrukce jedinců. V důsledku nestejného opotřebení funkcí a orgánů stárne organismus nerovnoměrně. Odchylky od normy jsou různé; obvykle mají charakter "oslabení systému", např. krevního oběhu trávicí soustavy, kloubů atd. Přes existenci celé hierarchie regulátorů nakonec ucpaní jediné cévy v mozku nebo porucha jediné čerpadla (srdce) způsobuje smrt. Mechanismy, které mají takové katastrofy eliminovat, jako např. propojení věnčitých cév srdce, ve většině případů selžou a jejich existence připomíná "formální provádění předpisů" v nějakém podniku, kde je sice na patřičném místě protipožární nářadí, ale je ho tak málo, že slouží jen "pro parádu" a v případě náhlé potřeby není k ničemu.

2) S předchozí zásadou šetření či přímo informační skouposti je v rozporu zásada neodstraňování zbytečných prvků při vývoji jedince. Setrvačností jsou přenášeny zbytky dávno minulých forem, které předcházely daný druh. Tak např. během embryogeneze opakuje lidský zárodek postupně vývojové fáze pradávného embryonálního vývoje, protože postupně vytváří žábry, ocas atd. Jsou využity k jinému účelu, zdánlivě tedy o nic nejde. Organismus je však tak složitým systémem, že každá složitost, která není nezbytná, zvyšuje možnost diskoordinace a vznik patologických forem vedoucích k rakovině apod.

3) Důsledkem výše uvedené zásady "zbytečné složitosti" je existence osobní individuálnosti. Mezidruhová nepřenositelnost dědičné informace je pochopitelná, protože nějaká všehybridizace, možnost křížení netopýrů s liškami a veverek s hraboši by likvidovala ekologickou pyramidu řádu živé přírody. Avšak tato vzájemná cizota genotypů různých druhů pokračuje i uvnitř jednoho druhu jako individuální odlišnost bílkovin. Dokonce i biologická individualita dítěte se liší od individuality matky. To má závažné důsledky. Tato biochemická individualita se projevuje úpornou obranou organismu před každou cizí bílkovinou a znemožňuje transplantace zachraňující život (kůže, kosti, orgánů atd.). Aby byl zachráněn život lidem, jejichž kostní dřev není schopná vytvářet krev, je třeba nejdříve oslabit celý obranný systém jejich těl a teprve potom je možné transplantovat tkáně od lidských dárců. Zásada biologické individuálnosti nebyla v přirozeném vývoji porušovaná, tj. selektovaná na jednotnost orgánových bílkovin druhu, protože organismus je zhotoven tak, že si vystačí sám. Evoluce nespolehlala na možnost pomocného zásahu zvenčí. Příčinám skutečného stavu tedy rozumíme, ale to nemění fakt, že lékaři přinášející organismu pomoc musí současně bojovat s "nerozumnou" tendencí téhož organismu vzdorovat spásným zásahům.

4) Evoluce nemůže uskutečnit řešení postupnými změnami, jestliže každá z těchto změn není pro danou generaci užitečná okamžitě. Analogicky nemůže řešit problémy nevyžadující drobné změny, ale radikální rekonstrukci. V tomto smyslu je "oportunistická" a "krátkozraká". Spousta orgánů se proto vyznačuje složitostí, které by se dalo vyhnout. Nyní hovoříme o něčem jiném než je "nadbytečná informace" uvedené v bodě 2), protože tam jsme kritizovali její nadbytek s ohledem na cestu do konečného stavu (zárodečná buňka - plod - dospělý organismus); ve třetím bodě jsme ukázali škodlivost nadbytečné biochemické složitosti. Nyní se stáváme stále více obrazoborci a kritizujeme už základní plán jednotlivých řešení celého organismu. Evoluce např. nemohla vytvořit mechanické zařízení typu kola, protože kolo od prvního okamžiku musí být samo sebou, tj. mít osy, loukotě, obruč atd. Muselo by tedy vzniknout skokem, protože i nejmenší je hned hotovým kolem, neexistuje žádná "přechodná" forma. Je pravdou, že takové mechanické zařízení nebylo v organismech nikdy příliš třeba, ale tento příklad dobře ukazuje, jaký typ problémů nedokáže evoluce vyřešit. Mnoho mechanických prvků systému by bylo možné nahradit ne-mechanickými. Např. krevní oběh by mohl spočívat na principu elektromagnetického čerpadla, kdyby srdce bylo elektrickým orgánem vytvářejícím příslušné pulsující pole a krvinky byly feromagnetickými dipóly. Takové čerpadlo by zajišťovalo rovnoměrnější krevní oběh s menším úsilím, nezávisle na elastičnosti cévních stěn, které musí vyrovnávat kolísání tlaku při rytmickém vhánění krve do hlavní tepny. Poněvadž orgán čerpající krev by využíval přímou přeměnu biochemické energie v hemodynamickou, jeden z obtížných a vlastně nevyřešených problémů - dostatečná výživa srdce v okamžiku, kdy to nejvíc potřebuje, tj. při stahu, by přestal existovat. V situaci vytvořené evolucí smršťující sval do určité míry stlačuje cévy, které ho vyživují a tím klesá příliv krve a tedy i kyslíku do svalových vláken. Srdce si s tím pochopitelně poradí, ale řešení je o to horší, že vůbec nebylo nutné. Mizivá rezerva dodávky krve nyní způsobuje, že nemoci věnčitých cév tvoří jednu z hlavních příčin smrti na celém světě. Řešení "elektromagnetického čerpadla" nebylo nikdy uskutečněno, ačkoliv evoluce dokáže vytvářet dipólové molekuly i elektrické orgány. Naznačený projekt by však vyžadoval zcela nepravděpodobnou a současně probíhající změnu ve dvou navzájem značně izolovaných systémech: krevtovné orgány by musely zahájit produkci zmíněných "dipólů" či "magnetických erytrocytů" a současně by se svalové srdce muselo změnit v elektrický orgán. Taková shoda slepých mutací je jev, na který lze čekat zbytečně 1 miliardy let; to se i stalo.

Je třeba poznamenat, že v této etapě naší kritiky nenabízíme řešení evolučně, tj. biologicky nemožná, jakými by byla změna materiálu (nahrazení kostěných zubů ocelovými nebo povrchu chrupavky v kloubech teflonem). Nelze si představit žádnou rekonstrukci genotypu, která by organismu umožnila vytváření teflonu, kdežto programování orgánů, jako je uvedené "hemoelektrické čerpadlo", v dědičné plasmě je alespoň v principu možné.

Oportunismus a krátkozrakost či spíš slepota evoluce znamená v praxi použití takového řešení, které se náhodou objeví jako první a k jeho odstranění dojde jen tehdy, jestliže náhoda vytvoří odlišnou možnost. Když však jednou dané řešení blokuje cestu všem jiným, která by byla dokonalejší a daleko efektivnější, vývoj daného orgánu končí. Např. čelist dravých plazů zůstávala desítky milionů let orgánem mechanicky velmi primitivním; toto řešení se "táhlo" téměř všemi druhy plazů, pokud pocházely od společných předků; změna k lepšímu se "zdařila" až u savců (šelmy typu vlka),

tedy mnohem později. Jak biologové často správně postřehli, evoluce je pilným konstruktérem jen při zpracování řešení životně nezbytných, pokud slouží organismu ve fázi plného života (do pohlavního rozmnožování). Naproti tomu všechno, co nemá takový zásadní význam, je více či méně zanedbáváno a ponecháno osudu náhodných přeměn a zásahů naslepo.

Evoluce samozřejmě nemůže předvídat okamžité důsledky své činnosti, i kdyby měla tím zavést celý druh do slepé uličky vývoje a poměrně nepatrná změna by umožnila záchranu. Realizuje to, co je možné a okamžité výhodné, přičemž se nestará o ostatní. Větší organismy mají větší mozek, ve kterém množství neuronů předbíhá růst hmoty, odtud její zdánlivé zalíbení v "ortoevoluci", pozvolném, ale stálém zvětšování tělesných rozměrů, které se však velmi často mění v past a nástroj budoucí záhuby: ani jeden z obřích druhů minulosti (jurští ještěři apod.) se nedočkal dneška. Evoluce je tedy při vši své skouposti, projevující se realizací jen nejnужnějších "předělávek", nesmírně marnotratných konstruktérem.

5) Jako konstruktér je i chaotická a nelogická. Je to vidět např. na způsobu, jakým rozděluje mezi druhy regenerační schopnosti. Organismus není sestaven na principu lidské techniky - makroskopických náhradních dílů. Inženýr projektuje tak, aby byly výměnné celé bloky zařízení. Evoluce projektuje "principem mikroskopických náhradních dílů", které se uplatňuje trvale, protože buňky orgánů (kůže, vlasů, svalů, krve atd., jen s malými výjimkami, jako jsou neurony) se stále vyměňují dělením buněk; nové jsou vlastně "náhradními díly". Byl by to výborný princip, lepší než inženýrský, kdyby mu praxe tak často neodporovala.

Lidský organismus je sestaven z bilionů buněk; každá z nich obsahuje nejen tu genotypovou informaci, kterou potřebuje ke své řádné funkci, ale i informaci úplnou, stejnou jako zárodečná buňka. Teoreticky by tedy bylo možné z buňky jazyka (např.) vyvinout dospělý lidský organismus. V praxi to možné není, protože tato informace se tak nedá použít. Somatické buňky nemají embryogenetické schopnosti. Abych se přiznal, nevíme, proč tomu tak je. Mohou tu hrát roli určité inhibitory (brzdy růstu), protože to vyžaduje princip tkáňové spolupráce: podle některých prací má rakovina spočívat v zániku těchto inhibitorů v buňkách, které prošly somatickou mutací.

V každém případě by se zdálo, že všechny organismy, alespoň v téže vývojové fázi, se musí regenerovat přibližně stejně, protože všechny mají obdobný nadbytek buněčné informace. Tak tomu však není. Neexistuje ani úzká souvislost mezi místem, které druh zaujímá v evoluční hierarchii a jeho regeneračními schopnostmi. Žába je velmi špatným regenerátorem, skoro tak~špatným jako člověk. To je nejen nevýhodné z našeho hlediska, ale i nelogické z konstruktérského. Tento stav jistě způsobily určité příčiny během evoluce. Ale my se nyní nezabýváme hledáním omluv pro její vady jako tvůrce organických systémů. Koncový stav každé evoluční větve, tj. dnes žijící "model", zavedený do "hromadné výroby", odráží na jedné straně ty podmínky, s nimiž se musí vypořádat a na druhé straně onu miliardy let trvající dráhu slepých zkoušek a hledání, kterou prošli všichni jeho předkové. Dnešní řešení jsou tedy zatížena kompromisní setvačností všech předchozích konstrukcí, které byly také kompromisem.

6) Evoluce nehromadí vlastní zkušenosti. Je konstruktérem, který zapomíná minulé úspěchy. Pokaždé je musí hledat znovu. Ještěři se dvakrát pokusili o invazi do vzduchu, jednou s holou kůží, podruhé vytvořili peří, každé se museli znovu adaptovat na podmínky létání po stránce orgánové-provozní i neurální. Obratlovci opustili oceán, přešli na pevninu a vraceli se do vody; i tehdy muselo být "vodní" řešení zahajováno od nuly. Prokletím každé dokonalé specializace je to, že představuje přizpůsobení k okamžitým podmínkám; čím je specializace lepší, tím rychleji vede změna těchto podmínek k záhubě. A často právě nejlepší řešení jsou rozeseta v různých vedlejších specializovaných liniích. Smyslový orgán břežlovce reaguje na infračervené záření a rozlišuje teploty řádu tisíců stupňů. Elektrický smysl některých ryb reaguje na rozdíl napětí v setinách mikrovoltu na milimetr. Sluchový orgán mūr (požíraných netopýrů) reaguje na knity nadzvukového echolotu těchto "létajících myší". Citlivost hmatového smyslu některých druhů hmyzu je na hranici vnímání molekulárních vibrací. Obdobně jiné druhy hmyzu mají mimořádně vyvinuté čich. Delfini mají hydrolokační ústrojí, odběratelem vysílaných kmitů je zadní část lebky, pokrytá tukovým polštářem, která funguje jako soustředující reflektor. Lidské oko reaguje na jednotlivá kvanta světla. Když vyhyne druh, který vypěstoval takové orgány, mizí s ním i uvedené "evoluční vynálezy". Nevíme, kolik jich zmizelo za uplynulé milióny let. Jestliže existují, pak bez možnosti rozšíření těchto "vynálezů" mimo druh či rasu, v níž vznikl. Proto jsou staří lidé bez zubů, třebaže tento problém byl už mnohokrát vyřešen, každé trochu jinak (u ryb, žraloků, hlodavců apod.).

7) Nejméně víme o tom, jak evoluce dosahuje svých "velkých objevů". Existují totiž spočívají ve tvorbě nových typů. Samozřejmě i to postupuje postupně, protože jinak nemůže. Vytkneme jí maximální nahodilost; typy nevznikají adaptací nebo pečlivě připravovanými změnami, ale jsou výsledkem tahů v evoluční loterii, v níž hlavní výhra nejčastěji není.

O evoluci genotypů jsme hovořili už tolikrát, že to, co uvedu podle G. Simpsona (29), bude snad pochopitelné i bez vysvětlování. Ve velkých populacích, s malým selekčním tlakem, vzniká rezervoár utajené genetické proměnlivosti (v recesivně matovaných genotypech). V malých populacích však může dojít k náhodnému ustálení nových genetických typů; Simpson to nazývá "kvantovou evolucí" (tento skok je však méně revoluční než byl ten, který svého času postuloval Goldsmith, nazývající výsledky hypotetických genotypových konstrukcí *hopeful monsters* - "slibní netvoři"). Probíhá to tak, že skokem nastává přechod mutantu od heterozygotičnosti k homozygotičnosti; dosud utajené vlastnosti se projeví u velkého počtu genů současně (k takovému jevu musí docházet nesmírně vzácně, řekněme jednou nebo dvakrát za čtvrt miliardy let).

K izolaci a poklesu populace dochází nejčastěji při prudkém vzrůstu úmrtnosti, v dobách pohrom a katastrof. Tehdy se z miliónů hynoucích vynořují sporadické evoluční radiace; nevselektované nové "pokusné modely" vzniklé popsáním skokem, které teprve další průběh evoluce podrobí "praktickému ověření". Poněvadž metoda evoluce je vždy náhodná, okolnosti příznivé "velkým vynálezům" je vůbec nemusí nezbytně vyvolat, ale jen zvýší jejich pravděpodobnost. Vzrůst úmrtnosti a izolace usnadňuje "vynoření" většího počtu fenotypových mutantů a "poplašené

rezervy" dosud tajené v gametách, ale sama tato rezerva nemusí být spásným vynálezem, novou formou, ale slepencem nesmyslných a škodlivých vlastností. Seleční tlak totiž vůbec nemusí splývat s mutačním, pokud se týče směru; pevnina se může změnit v ostrov a bezkřídý hmyz se náhodně změnit v okřídlený, což jeho situaci ještě zhorší. Obojí je stejně možné; teprve když vektory obou tlaků, mutačního i selečního, ukazují stejným směrem, je možný opravdu značný pokrok. Ale i tento jev, jak to chápeme nyní, je výjimkou z výjimek. V očích konstruktéra je tato situace totožná s takovým vybavením lodi záchrannými čluny, kdy po katastrofě trosečníci s napětím očekávají, co se skrývá v úkrytu se "železnou zásobou": sladká voda nebo kyselina solná, konzervy nebo kamení? Třebaže to zní groteskně, tento obraz v podstatě odpovídá metodě evoluce, podmínkám, ve kterých tvoří svá největší díla.

O tom že se nemýlíme, svědčí jednorázový vznik plazů, obojživelníků, savců: vznikli totiž jedenkrát, každá třída jen jednou během všech geologických epoch. Bylo by velice zajímavé znát odpověď na otázku, co by se stalo kdyby před 360 miliony let nevznikli první obratlovci, zda by bylo třeba čekat "dalších sto milionů let". Neboje opakování této mutační kreace ještě méně pravděpodobné? A nevyloučil tento vynález jinou potenciálně možnou konstrukci? Jsou to neřešitelné otázky, protože se stalo to, co se stalo. Už jsme hovořili o tom, že mutace je téměř vždy změnou jedné organizace v jinou, třebaže často "adaptačně nesmyslnou". Vysoká úroveň organizování genotypu tedy vytváří podmínky, v nichž série náhodných tahů, pokud bude dostatečně dlouhá, značně zvýší pravděpodobnost zkonstruování velmi pokrokové odrůdy či větve. (Za "pokrokovou" formu pokládáme takovou, která podle J. Huxleye organizačně nejen sama převyšuje dosavadní, ale tvoří potenciální přechod k dalším etapám vývoje.) Na příkladu evolučních "velkých převratů" jsme se znovu a drasticky střetli s výraznou statističností přírodního konstruktérství. Organismus je ukázkou toho, že jistý systém lze vytvořit z nejistých prvků. Evoluce je demonstrováním toho, jak lze hazardní hru se dvěma sázkami - životem a smrtí - pojmát inženýrsky.

8) Přecházíme ke stále hlubší kritice evoluce; musíme tedy zkritizovat i její metodu řízení. Zpětná vazba kontrolující genotypy je omylná, což vyvolává "genetické znečištění" populace. Naším hlavním tématem bude nyní jeden ze vstupních a nejzákladnějších předpokladů: výběr stavební hmoty. Zkumavkami a laboratořemi evoluce jsou maličké kapičky bílkoviny. Z nich vytváří kostry, krev, žlázy, svaly, chlupy, pancéřové štíty, mozky, šňávy i jedy. Malá prostupnost "produkčního hrdla" udivuje při srovnání s univerzalismem konečných produktů. Jestliže však nepřihlížíme k omezením vynucených studenou technologií a nezajímá nás ani tak dokonalost molekulární a chemické akrobacie jako spíš obecné principy racionálního projektování optimálních řešení, otevírá se prostor pro námitky. Jak si máme představit dokonalejší organismus než je biologický? Jako determinovaný systém, a v tomto smyslu podobný přírodním, to může být systém udržující ultrastabilitu dodáváním nejučinnější energie, tedy jaderné. Když se vzdáme oxyličování, budou zbytečné krevní oběh, tvorba krve, plíce, pyramida ústředních regulátorů dýchání, celá chemie tkáňových enzymů, přeměna ve svalech i poměrně omezená síla svalů. Jaderná energie umožňuje univerzální přestavbu; kapalně prostředí není pro ni nejvhodnějším nosičem (i takový homeostat by však bylo možné zhotovit, kdyby na tom někomu dost záleželo); existují možnosti různorodého působení na dálku ať už vedením a diskrétně ("kabely" jako nervy) nebo analogově (tehdy např. záření bude odpovídat analogovým hormonálním sloučeninám přenášejícím informace); záření a silová pole mohou působit i na okolí homeostatu, a pak primitivní mechanika končetin s jejich kloubovými ložisky bude zbytečná. Jistě, organismus "na jadernou energii" je v našich očích stejně groteskní jako nesmyslný, je však dobré si uvědomit, jaká je situace člověka ve startující kosmické lodi, abychom správně ocenili křehkost a omezenost evolučního řešení. Při zvýšené gravitaci těla, skládající se hlavně z kapalín, podléhá prudkému přetížení: selhává srdce, tkáním chybí krev, trhají se orgány, vznikají podlitiny a otoky, v krátké době přestává fungovat mozek, který nedostává kyslík a ukazuje se, že i kostra je tu příliš slabou konstrukcí pro vzdorování působícím silám. Člověk je dnes nejspolehlivějším prvkem u strojů, které vytvořil, i mechanicky nejslabším článkem probíhajících procesů. Ani když opustíme jadernou energii a silová pole, neznamená to, že se musíme nutně vrátit k biologickému řešení. Dokonalejší než biologický je ten systém, který má o jeden stupeň volnosti víc: materiál. Jeho forma ani funkce není předem určena. Podle potřeby vytváří vnímající orgán nebo efektor, nový smysl nebo novou končetinu či nový způsob pohybu. Jedním slovem přímým ovládnutím své "soma" dokáže to, co my děláme oklikou, technologií, prostřednictvím regulátorů druhého stupně, tj. mozků.

Problém stavebního materiálu lze zkoumat ze dvou stran: z hlediska okamžitého přizpůsobení organismů přírodě, a tehdy má řešení použité evolucí mnoho kladných stránek. Nebo z hlediska perspektivy a pak vystoupí všechna jeho omezení. Nejdůležitější je pro nás omezení v čase. Jsou-li k dispozici miliardy let, lze konstruovat téměř nesmrtelnost, pokud na tom někomu záleží. Evoluci to bylo zcela lhostejné.

Proč probíráme stárnutí a smrti v kapitole věnované charakteristikám staviva? Není to spíš záležitost jeho organizace? Sami jsme přece řekli, že protoplasma je nesmrtelná, přinejmenším potenciálně. Je neustále se obnovujícím řádem, přinejmenším v samotné její konstrukci tedy netkví nutnost ukončení jí vyvolaných procesů. Je to složité. Víme něco o tom, co probíhá v organismu během sekund nebo hodin, ale o zákonitostech, kterým podléhá v čase počítaném na roky, nevíme téměř nic. Tuto naši nevědomost docela úspěšně zakrýváme termíny jako "růst", "dospívání", "stárnutí", ale to jsou napůl metaforické, mlhavé popisy stavů a ne exaktní vysvětlení.

Už víme, že evoluce je konstruktérem-statistikem. Průměrující, statistický, není však jen proces tvorby druhů; o podobné principy se opírá i stavba jednotlivého organismu. Embryogeneze je v podstatě řízeným chemickým výbuchem s teleologickou precizností, opět podloženou statistikou protože geny nedeterminují ani množství, ani rozložení jednotlivých buněk "konečného produktu". Žádná izolovaná tkáň mnohobuněčného organismu nemusí zahynout, takovou tkáň lze vyjmout z organismu a léta pěstovat na živných půdách. Organismus je tedy smrtelný jako celek, nikoli jeho jednotlivé části. Jak tomu rozumět? Během života podléhá organismus různým nehodám a úrazům. Některé z nich pocházejí z okolí, jiné si mimovolně způsobuje sám. To poslední je zřejmě nejdůležitější. Hovořili jsme už

o jistých typech vykojení životních procesů, z nichž nejdůležitější je ve složitém systému ztráta korigující rovnováhy. Je jich několik hlavních druhů: stabilizace patologické rovnováhy jako při žaludečních vředech, bludný kruh při hypertenzi a konečně lavinové reakce (epilepsie). K takovým reakcím lze počítat, cum grano salis, i novotvary. Všechny tyto poruchy urychlují stárnutí, to však nastává i u osob, které téměř nikdy nestonají. Můžeme se domýšlet, že stárí je důsledkem statistické povahy životních procesů, jejichž velmi primitivním obrazem je výstřel z brokovnice. Bez ohledu na to, s jakou přesností je vyrobena hlaveň, rozlétají se broky stále víc se zvětšováním dráhy, kterou urazily. Stárnutí je podobný rozptýl procesů, které se postupně vymaňují z ústřední kontroly. A když tento rozptýl dosáhne kritické hodnoty, když se vyčerpají rezervy všech kompenzačních zařízení, nastává smrt.

Můžeme se tedy domnívat, že ta statistika, která je spolehlivá v podobě kapalné rovnováhy přijaté na začátku (F. Bertalanffyho Fliessgleichgewicht), pokud jsou organismy budované z takových prvků jednoduché, selhává při překročení určité meze složitosti. Buňka je v tomto pojetí dokonalejším organismem než mnohobuněčný organismus, třebaže to zní paradoxně. Musíme si však uvědomit, že tu používáme docela jiný jazyk a zabýváme se zcela jinými záležitostmi než jsou ty, ke kterým přihlížela evoluce. Smrt je jejich mnohonásobným důsledkem, jako následek stálé změny, jako výsledek rostoucí specializace a konečně jako rezultat použití tohoto a ne jiného materiálu, jediného, který bylo možné stvořit.

Ve skutečnosti tedy nepíšeme pamflet na tuto naši neosobní stvořitelku seriózně. Jde nám o něco jiného. Chceme být prostě dokonalejšími konstruktéry než byla ona a musíme přemýšlet, abychom neopakovali její "omyly".

REKONSTRUKCE ČLOVĚKA

Naším úkolem má být zdokonalení člověka. Jsou tu možné různé přístupy. Lze použít "konzervativní inženýrství", což je prostě lékařství. Tehdy norma, tj. průměrné zdraví, se stane vzorem a budeme usilovat o to, aby každý člověk dosáhl tohoto stavu.

Rozsah tohoto úsilí se pomalu zvětšuje. Může dokonce zahrnovat zabudování genotypově nepředpokládaných parametrů do organismu (jako vzpomínatá možnost hibernace). Plynule lze přejít ke stále univerzálnější proteticce. K překonání imunity za účelem úspěšné transplantace orgánů. To vše je už realizováno. Lze tedy postupně rekonstruovat organismus a měnit jeho jednotlivé funkce i parametry. Tento proces půjde pravděpodobně pod tlakem objektivní nutnosti a technologických možností dvěma směry: biologickým (odstraňováním defektů a zmrazení transplantací apod.) a protetickým (kdy mechanická "neživá" protéza bude pro uživatele lepším řešením než přírodní transplantát). Takové protézy nemohou pochopitelně vést k nějaké "robotizaci" člověka. Celá tato fáze, která určitě nezahrnuje jen konec tohoto století, ale i začátek příštího, předpokládá akceptování základního "konstrukčního plánu", vytvořeného přírodou. Zůstávají tedy neporušené směrnice pro stavbu těla, orgánů a funkcí i s počátečním předpokladem použití bílkovin jako staviva a jeho nevyhnutelným důsledkem: stářím a smrtí.

Statistické prodloužení života za hranici sto let (jako průměrná délka života jedince) se mi zdá nereálná bez zásahu do dědičné informace. Mnoho mudrců nám už nejednou řeklo, že "vlastně" a "v podstatě" by se člověk mohl dožít i 140-160 let, protože tak dlouho někteří lidé žijí; je to argumentace srovnatelná s tou, že "vlastně" každý z nás by mohl být Beethovenem nebo Newtonem, protože i oni byli lidmi. Samozřejmě, že byli lidmi, jako jsou jimi dlouhověcí kavkazští horalé, ale pro průměrnou populaci z toho opravdu nic nevyplyvá. Dlouhověkost je výsledkem působení určitých genů; kdo je rozšíří v populaci, učiní ji statisticky dlouhověkou. Program radikálnějších změn dnes je a během nejbližšího století určitě bude neuskutečnitelný. Můžeme se jen zamýšlet nad programem revolučního inženýrství organismu. Primitivně, naivně, ale možné to je. Nejprve je třeba se zamyslet nad tím, co chceme. Podobně jako existuje měřítko prostorových velikostí, od metagalaxií přes galaxie, hvězdné soustavy, planetární systémy, planety, jejich biosféry, živé organismy, viry, molekuly, atomy až ke kvantům, tak stejně existuje měřítko velikosti času. Přibližně se kryjí. Nejdelší je individuální trvání galaxií (několik desítek miliard let), pak následují hvězdy (asi deset miliard), biologická evoluce jako celek má čtyři až šest miliard, geologické epochy (50-150 milionů let), sekvoje (asi 6000 let), člověk (asi 70 let), jepice, bakterie (asi 15 minut), virus, cisbenzen, mezon (milióntiny sekundy).

Konstrukce rozumné bytosti s individuálním trváním rovnajícím se rozlehlosti geologických epoch se zdá zcela nereálná. Taková bytost by buď musela mít rozměry planety nebo se vzdát zapamatování minulosti. Je tu samozřejmě prostor pro groteskní náměty typu science fiction: dlouhověké bytosti které mají svou paměť uloženou v gigantických "mnemotronech" podzemních měst a se zásobníky svých mladických vzpomínek jsou spojeny ultrakrátkými vlnami. Hranice reálného zvýšení dlouhověkosti má biologickou hranici (sekvoje, tedy 6000 let). Jaká musí být nejdůležitější vlastnost této dlouhověké bytosti? Dlouhověkost nemůže být sama sobě cílem. Musí něčemu sloužit. Bezpochyby nikdo, dnes ani za sto tisíc let, nemůže bezpečně předvídat budoucnost. Základní vlastnosti "zdokonaleného modelu" musí být proto jeho autoevoluční potence. Aby se mohl přetvořit tak a v takovém směru, jak bude potřebné s ohledem na jejím vytvářenou civilizaci.

Co je tedy možné? Téměř všechno, snad s jedinou výjimkou. Lidé by se mohli domluvit a jednoho dne rozhodnout: "Dost, a tak jak je dnes, ať už je navždy. Neměňme, nevynalézejme, neobjevujme nic, protože už lip než teď nemůže být, a i kdyby mohlo, nechceme to."

Ačkoliv jsem v této knize uvedl hodně málo pravděpodobných věcí, tato se mi zdá nejnepravděpodobnější ze všech.

KYBORGIZACE

Zvláštní pozornost si zaslouží jediný dnes známý, dosud čistě hypotetický projekt rekonstrukce člověka, který vědci navrhli. Není to projekt univerzální přestavby. Má sloužit určitému účelu, tj. k adaptaci ve vesmír jako "ekologickou

oblast". Je to tzv. kyborg. "Kyborgizace" spočívá v odstranění trávicího ústrojí (střev, eventuálně i slinivky břišní), tím se stávají zbytečné i čelisti, jejich svaly a zuby. Jestliže má být otázka řeči vyřešena "kosmicky", používáním rádiového spojení, zanikají i ústa. Kyborg má řadu biologických prvků, kostru, svaly, kůži, mozek, ale tento mozek ovládá dosud mimovolní tělesné funkce vědomě, poněvadž v klíčových bodech organismu jsou osmotická čerpadla, která v případě potřeby vstříkují výživné látky aktivizující tělo: léky, hormony, povzbuzující prostředky nebo naopak látky tlumící základní reakce či hibernační látky. Taková autohibernační připravenost může významně zvýšit naději na přežití v případě havárie apod.

Krevní soustava je uvažována dosti "tradičně", třebaže kyborg může pracovat v bezkyslíkatých podmínkách (přirozeně však se zásobou kyslíku ve skafandru). Kyborg už není zprotézovaným člověkem. Je částečně rekonstruovaným člověkem, s umělým výživověregulačním systémem, umožňujícím přizpůsobení k různým vesmírným prostředím. Není však rekonstruovaný mikroskopicky, tj. základním kamenem jeho těla jsou dal živé buňky, kromě toho je samozřejmé, že změny uspořádání jeho těla nelze přenášet na potomky (nejsou dědičné). Lze se domnívat, že "kyborgizace" by se dala doplnit rekonstrukcemi biochemismu. Např. by byla velice potřebná nezávislost organismu na trvalém přívodu kyslíku. Ale to už je cesta k oné "biochemické revoluci", o které jsme hovořili předtím. Ostatně je známo, že není třeba hledat látky, které váží kyslík lépe než hemoglobin, aby člověk vydržel dlouho bez vzduchu. Velryby mohou být pod vodou přes hodinu, což není jen výsledkem zvětšení plic. Mají na to speciální orgány. Tedy i "od velryby" si lze eventuálně vypůjčit něco pro přeměnu.

Nevyslovili jsme se k tomu, zda je kyborgizace žádoucí či ne. Uvádíme ji jen jako důkaz, že se odborníci problémy tohoto druhu zabývají. Je však třeba poznamenat, že tento projekt je dnes pravděpodobně neuskutečnitelný (nejen s ohledem na lékařskou etiku, ale i k mizivé naději na přežití tak rozsáhlého chirurgického zásahu a nahrazení životně důležitých orgánů různými "osmotickými čerpadly"), třebaže je v podstatě dost konzervativní.

Hlavním zdrojem kritiky není ani tak soustava navrhovaných operací, jako jejich konečný výsledek. Navzdory zdání není kyborg univerzálnějším člověkem než "dosavadní model". Je "vesmírnou variantou", a to zdaleka ne pro všechna vesmírná tělesa, ale spíše jen podobné Měsíci nebo Marsu. Dost kruté zásahy tedy poskytnou dost ubohé výsledky z hlediska adaptačního univerzalizmu; náš největší odpor vzbuzuje samotná koncepce "degeneralizace člověka", tj. vytvoření různých lidských typů, víceméně podobných různým typům mravenců. Projektantům snad tyto analogie nepřišly na mysl, ale nabízejí se i nezasvěceným. Hibernovat lze i bez osmotických čerpadel a stejně by bylo možné vybavit kosmonauta řadou mikropřipojek (samočinných nebojím ovládaných) k přivádění příslušných preparátů do jeho organismu. Už ono kyborgovské chybění úst se mi zdá efektem určeným víc veřejnosti než odborníkům - biologům. Loajálně uznávám, že je snadnější hovořit o podobných konstrukcích v obecných pojmech jejich budoucí nutnosti než navrhnout, třeba dnes ještě technicky nereálné, ale přesvědčivé konstruktérské zdůvodnění. Průmyslová chemie je dnes beznadějně pozadu za biochemií organismů a molekulární inženýrství i s jeho aplikacemi pro přenos informace je v plenkách vůči molekulární technologii organismů. Avšak tyto prostředky, po kterých sáhla, víc "ze zoufalství" než volbou, evoluce, donucena objektivními podmínkami ke "studené technologii" a k velice malému výběru prvků (prakticky jen uhlík, kyslík, vodík, síra, dusík, fosfor a ve stopách železo, kobalt a další prvky), nemohou být vrcholem při konstruování homeostatů ve vesmírném měřítku. Až chemie syntéz, teorie informace, obecná teorie systémů pokročí, lidské tělo bude v takovém světě jeho nejméně dokonalou součástí. Lidské znalosti přesáhnou biologické vědění nashromážděné v živých organismech. Pak budou uskutečněny plány, pokládané dnes za pomluvy perfektnosti evolučního řešení.

AUTOEVOLUČNÍ STROJ

Poněvadž možnost přestavby člověka nám připadá příšerná, máme sklon se domnívat, že příšerná musí být i technika k tomu použitá. Mozková chirurgie, "zárodky rozvíjející se pod kontrolou genetického inženýrství v lahvích", to jsou obrazy, jaké nám tu nabízí fantastická literatura. Používané zásahy však mohou být téměř nepostřehnutelné. Existují počítače programované na uzavírání manželství. "Strojový dohazovač" vybírá páry, které si nejvíc vyhovují z tělesného i duševního hlediska. Podle (zatím jen dílčích údajů) je stálost strojem připravených svazků asi dvakrát vyšší než u běžných manželství. V posledních letech se v USA snížil průměrný věk uzavíraných manželství a uzavřená manželství se v 50 % rozpadají do 5 let, je tedy spousta rozvedených dvacátníků a dětí zbavených normální rodičovské péče. Ještě nebylo vynalezeno nic, co by nahradilo rodinnou výchovu, protože to není jen otázka prostředků na udržování příslušných institucí (školek); rodičovské city nelze nahradit a jejich raný a trvalý nedostatek vede nejen k negativním postojům v dětství, ale i ke vzniku již neodstranitelných defektů v oblasti tzv. vyšších citů. Tak vypadá současný stav. Lidé vytvářejí páry náhodnou metodou, která by se dala nazvat brownovská-spojují se totiž po určitém počtu přechodných kontaktů, až nakonec narazí na "správné" partnery, což potvrdí vzájemné sympatie. Toto spojení je však velice náhodné (skoro v 50 % se ukazuje jako chybné). "Strojový dohazovač" tento stav mění. Příslušné výzkumy umožní vložit do stroje znalosti psychosomatických vlastností kandidátů a on vyhledá páry, které si optimálně odpovídají. Stroj nevylučuje svobodu výběru, nevytýpuje totiž jen jednoho kandidáta. Protože funguje statisticky, navrhuje výběr uvnitř důvěryhodné skupiny, přičemž takovou skupinu může stroj vy třídit z milionů lidí, kdežto tradičně postupující jedinec se "náhodnou metodou" může v životě setkat nejvýš s několika sty lidmi. Stroj tedy realizuje starý mýtus o mužích a ženách, kteří jsou si souzeni, ale marně se hledají. Jde jen o to, aby si společenské vědomí tuto skutečnost trvale osvojilo. To jsou však jen racionální argumenty. Stroj rozšiřuje možnosti výběru, dělá to však zprostředkovaně, odebrává člověku právo na omyl a trápení, někdo však může právě po tomto trápení toužit nebo alespoň požadovat právo na riziko. Vládne obecné přesvědčení, že manželství se uzavírá proto, aby vytrvalo někdo však raději volí i fatálně končící příhodu s lehkomyšlně zvoleným partnerem než "dlouhý a šťastný život" v

harmonickém páru. V průměru však výhody spojování manželství díky "lepší znalosti" stroje tak převažují nad nedostatky, že podobné techniky mají značnou naději na rozšíření. Až se tento postup změní v kulturní normu, manželství odmítané "strojovým dohazovačem" může získat chuť zakázaného ovoce a bude lákavější, společnost je obklopí podobnou aurou jakou kdysi měly např. mesaliance. Může se stát i to, že podobný "zoufalý krok" bude v určitých kruzích pokládán za "výraz zvláštností odvahy" jako "vyzývání nebezpečí".

"Strojoví dohazovači" mohou mít pro náš druh velmi vážné důsledky. Až budou rozšířovány individuální genotypové popisy a současně s určenými "charakteristickými psychosomatickými profily" zavedeny do strojové paměti, bude úkolem dohazovače výběr, nepřízpůsobující jen osoby osobám, ale i genotypy genotypům. Selektce tedy bude probíhat ve dvou stupních. Nejprve stroj vyčlení množinu partnerů, kteří si psychosomaticky vyhovují a potom proběhne výběr druhého stupně s vylučováním kandidátů, kteří by mohli s významnější pravděpodobností počít děti z nějakého hlediska nežádoucí. Například defektní, což bez námitek akceptujeme, nebo s nízkou inteligencí či charakterově nevyrovnané, což vzbuzuje, alespoň dnes, určité výhrady. Tento postup se jeví žádoucí - jako stabilizace a ochrana dědičné substance druhu - zejména v době, která zvýšila v civilizačním prostředí koncentraci mutagenních látek. Od stabilizování genotypů populace už není daleko k řízení jejich dalšího vývoje. Tím vstupujeme do oblasti takové plánované kontroly, která tvoří plynulý přechod k řízení vývoje druhu. Vybírání genotypů ke genotypům je totožné s řízením vývoje druhu. Tento přístup vypadá ze všech možných jako nejméně drastický, jako téměř nepostřehnutelný, právě to však vytváří delikátní morální problém. V souladu s direktivami naší kultury musí být společnost informovaná o všech přeměnách a tou by určitě byl nějaký (dejme tomu) "tisíciletý autoevoluční plán". Avšak poskytovat informace bez argumentů je totéž jako předkládat plány a neusilovat o jejich realizaci. Argumenty však dokáží pochopit správně jen lidé s rozsáhlými znalostmi lékařství, evoluční teorie, antropologie a populační genetiky. Jinou zvláštností takové techniky je to, že lze z ní získávat odlišné výsledky pro různé vlastnosti. Poměrně snadné by např. bylo usilovat o rozšíření vysoké inteligence jako přirozené vlastnosti druhu, i když ne tak časté, jak bychom si přáli. Mělo by to nesmírný význam v období duševního soupeření lidí a strojů. Nejobtížnější by bylo dosáhnout naznačenou metodou hlubokých změn uspořádání systému. O jaké změny může jít? V souhlasu s některými vědci (např. Dartem) jsme "dědičné zatížení" a vyznačujeme se "asymetrií" tíhnutí ke "zlu" a "dobru" proto, že naši předkové praktikovali třičtvrtě milionu let kanibalismus, a to ne jako výjimku při hrozbě smrti hladem (jak to dělají "normální dravci"), ale jako pravidlo. Ví se to už dávno, ale nyní bývá kanibalismus pokládán za tvůrčí činitel antropogeneze. Vysvětluje se to tím, že vegetariánství nemaximalizuje "rozumnost", banány totiž nenutí jejich sběrače k rozvíjení taktiky, bleskovému hodnocení postupů, boji a stíhání. Proto se také antropoidi zastavili ve vývoji, v němž nejrychleji postupoval pračlověk proto, že lovil bytosti stejně bystré jako byl sám. Díky tomu docházelo k velmi energickému odstraňování "nešikovných", protože duševně omezený vegetarián se nanejvýš občas postí, kdežto nedostatečně bystrý lovec sobě podobných bytostí musí rychle zahynout. Akcelérátorem duševního vývoje měl tedy být "vynález kanibalismu", protože boj uvnitř druhu zajišťuje přežití jen vlastníkov nejvýkonnějšího rozumu, tedy takového, který dokáže univerzálně přenášet životní zkušenosti do nových situací. Australopiték, o kterém je tu řeč, byl ostatně všežravec; a kamennou dobu předcházelo kostěná, protože první zbraň vznikla náhodně ohryzáním dlouhé kosti. Jeho prvními nádobami a kyji byly lebky a kosti, vznik prvních obřadů pak provázel opar krve. Z toho nevyplývá, že jsme zdědili po předcích "zločinné archetypy", protože v mimopudové oblasti se nedědí žádné hotové znalosti, směřující k určitému jednání, lze pouze připustit, že mozek i tělo člověka zformovala situace neustálého boje. K zamyšlení vede rovněž "asymetrie" kulturních dějin, v nichž se dobré záměry dosti pravidelně obracely vezlo, ale k opačnému jevu jaksi nedocházelo, a v jednom rozšířeném náboženství dodnes hra významnou roli krev (při proměňování). Jestliže podobné hypotézy mají nějakou věcnou podstatu a nitro našich mozků se statisíciletí formovalo pod tlakem takových jevů, byla by nějaká "meliorace druhu", pokud jde o tzv. "asymetrii", opravdu žádoucí. Samozřejmě dodnes nevíme, zda k ní přistoupit ani jak ji dělat; "sňatkové stroje" by mohly k žádoucímu stavu dospět teprve po mnoha tisíciletích, protože mohou jen urychlovat tempo přirozeného vývoje, které je velmi pomalé. Tváří v tvář tak převratnému plánu by bylo třeba použít "urychlující" techniky. Je tomu tedy tak, že o odporu, který v nás vzbuzuje perspektiva autoevolučních proměn, nerozhodují jen jejich rozměry, ale i samotný postupný plynulý přechod k nim. "Přistihování mozků i těl" vzbuzuje odpor, kdežto "strojová manželská poradna" se zdá dost nevinným zákrokem - a přece to jsou jen různé dlouhé cesty, které mohou vést ke stejným výsledkům.

MIMOSMYSLOVÉ JEVY

V této knize jsme opomenuli mnoho důležitých problémů; četnými jsme se zabývali zběžněji, než si to zaslouží. Jestliže na závěr připomínám telepatii a příbuzné mimosmyslové jevy, pak je to proto, abychom se vyhnuli námitce, že jsme věnovali tolik pozornosti záležitostem budoucího světa a tak jsme mechanizovali duševní problémy, až nás to zaslepilo. Když totiž telepatie budí už dnes takový zájem, a to i v některých vědeckých centrech, není pravděpodobné, že její důkladnější poznání povede k radikálnější změně našich fyzikálních názorů a že se snad podobné úkazy stanou dostupné konstruktérským zásahům? Když člověk může být telepatem a elektronický stroj plnohodnotnou náhradou člověka, snadno z toho odvodíme závěr, že i takový mozek může projevit schopnosti mimosmyslového poznání. Odtud už vede přímá cesta k návrhům nejrůznějších technik přenosu informace "telepatickými kanály", k automatickým "teleochráncům", "telekinetorům" až ke kybernetickému jasnovidectví.

Znám dost důkladně literaturu, věnovanou jevům ESP (Extra Sensory Perception, mimosmyslové vnímání). Argumenty, uváděné proti výsledkům zkoumání takových vědců, jako jsou Rhine či Soal a sebrané do sžiravé, ale inteligentně napsané knihy G. Spencera Browna³⁰⁾, mi připadají přesvědčivé. Jak známo, fenomény devadesátých let minulého století, probíhající v přítomnosti "spiritistických médií" a užasle zkoumané tehdejší vědeckým světem, ustaly brzy po

zavedení infraprístrojů, které umožňují pozorování i v naprosto temném pokoji. Zřejmě se "spiritisté" bojí nejen tmy, ale i infračervených kukátek.

Úkazy zkoumané Rhinem a Soalem nemají s "duchy" nic společného. Jako telepatii označují předávání informace z vědomí do vědomí bez prostřednictví materiálních (smyslových) kanálů. Kryptostezí nazývají získávání informace z vědomím z materiálních předmětů, libovolně ukrytých i vzdálených, rovněž bez prostřednictví smyslů. Psychokineze je prostorové manipulování materiálními objekty díky čistě myšlenkovému úsilí, opět bez materiálního efektoru. A konečně za jasnovidectví pokládají předvídání budoucích stavů materiálních jevů bez použití dedukce podle známých předpokladů ("pohled duchem do budoucnosti"). Tyto výzkumy, prováděné zejména ve Rhinově laboratoři, dodaly obrovské množství statistického materiálu.

Kontrolní podmínky jsou tvrdé, statistické výsledky dost závažné. U telepatie se používá nejčastěji tzv. Lenerových karet, v případě psychokineze strojků, které vrhají hracími kostkami; experimentátor se snaží zvětšit nebo zmenšit počet padajících ok.

Spencer Brown napadá statistické metody a tvrdí, že v dlouhých sériích se náhodně mohou opakovat určité málo pravděpodobné série výsledků, to s tím větší pravděpodobností, čím bude série delší. Všem, kdo se zajímají o hazardní hry, jsou tyto jevy známy jako tzv. "passy štěstí" (nebo smůly). Brown předpokládá, že v dlouhých náhodných sériích může dojít čistě náhodně k téměř libovolně velké odchylce od průměrné hodnoty výsledků. Tuto tezi podporuje fakt, který znají všichni, co se zabývali sestavováním tzv. tabulek náhodných čísel: aparatura, která měla tato čísla produkovat naprosto chaoticky, často tvořila série desítek či stovek nul; totéž se samozřejmě může týkat libovolné číslíce. Je to vlastně náhodný výsledek. Statistické techniky používané vědci v experimentech nejsou nikdy "prázdné", protože je zaplňuje (tzn. jejich vzorce) hmotný obsah jevů. Zato dlouhodobé sledování docela prázdných náhodných sérií zbavených spojení s jakýmkoli hmotnými jevy může vést ke vzniku zdánlivě velmi zvláštních odchylek, jejichž bezvýznamnost lze prokázat tím, že nejsou reprodukovatelné, a po určité době se "samy" rozpadají a mizí, načež další výsledky opět dlouhou dobu oscilují kolem očekávaného statistického průměru. Očekáváme-li tedy jev, který nenastává a používáme přitom náhodné série, ve skutečnosti prostě zaznamenáváme chování této série, odtržené od všech hmotných významů a "významné statistické odchylky" po nějakou dobu vznikají, aby se beze stopy rozplynuly. Brownovy argumenty jsou vyčerpávající, ale neuvádím je všechny, protože o neexistenci diskutovaných jevů mě přesvědčuje něco jiného.

Kdyby byly telepatické úkazy skutečností, kdyby tvořily svébytný kanál informačního přenosu, nezávislý na všech poruchách šumem, kterému podléhá předávaná smyslová informace, pak by biologická evoluce tyto jevy nepochybně využila, protože by v boji o život výrazně zvýšily naději na přežití. Smečka šelem, např. vlků stínající oběť v temném lese, kde jim vadí stromy, by mohla být snáze naváděna vůdcem na cíl, kdyby byl s ostatními v telepatickém kontaktu, který, jak jsme slyšeli, nezávisí na atmosférických podmínkách, viditelnosti ani přítomnosti hmotných překážek. Evoluce by se také nemusela uchýlovat k obtížným a důmyslným způsobům, jejichž účelem je vzájemné nalezení partnerů opačného pohlaví. Obvyčejné "telepatické zavolání" by nahradilo zápach, zrak, hydrolokační smysl apod. Jediným opravdu zářezajícím úkazem je případ jedné mýry, která vábí partnery na vzdálenost několika kilometrů. Víme však, jak citlivé je čichové či čichově-dotykové ústrojí hmyzu. Pokud mýru hermeticky uzavřeme, jev se neopakuje. Už jsme ukázali na příkladech, jaké citlivosti dosahují u zvířat jednotlivé smysly. Námaha evoluce by byla naprosto zbytečná, kdyby telepatické úkazy podléhaly zákonům přirozeného výběru. A pokud tento výběr působí neexistují žádné vlastnosti organismu, které by mu nepodléhaly, jakmile se jednou projevil. Když tedy nějaké mýry, lidé či psi prokazují v experimentech telepatii, plyne z toho, že je živým organismům vlastní. Tedy i druhohorní předkové museli tyto vlastnosti projevovaly.

Jestliže evoluce za dvě či tři miliardy let nedokázala nahromadit tyto jevy v postřehnutelné míře, pak není ani třeba analyzovat statistiku ke zjištění, že celá tato problematika není perspektivní. Ať sáhneme do jakéhokoliv prostředí, všude nalezneme velkou potenciální užitečnost telepatických jevů, které se zde však nevyskytují.

Hlubinné ryby žijí v naprosté tmě. Nepoužily by místo primitivních fosforeskujících orgánů, kterými osvětlují jen malý okolní prostor, spíš telepatického vyhledání svých nepřátel a partnerů? Neměly by působit výjimečně silné telepatické vztahy mezi rodiči a potomky? Přesto samice, když ji skryjeme mláďata, bude je hledat zrakem a čichem, ne však "telepatickým smyslem". Neměli by silné telepatické spojení vytvořit noční ptáci? Netopýři? Takových příkladů lze uvést stovky. Můžeme tedy zůstat klidní, když necháme stranou perspektivy vývoje telepatické technologie, poněvadž i kdyby se v sítích statistických protokolů zachytil útržek objektivní pravdy, nějakého neznámého jevu, neměl by nic společného s mimosmyslovým poznáním/XVI/

Co se týče psychokineze, stačí snad jen několik vět k důkazu, že všechny statistické pokusy jsou zbytečné, stačí totiž vzít citlivý galvanometr a požádat nějakého duševního atleta, aby posunul proužek světla, odrážený od zrcátka přístroje a dopadající na stupnici, dejme tomu o tisícinu milimetru. Síla k tomu potřebná je tisíckrát menší než ta, která ovlivňuje vrhané kostky s cílem zvýšit nebo snížit počet padajících ok ve srovnání s náhodným rozkladem.

Psychokinetický atlet nám musí být vděčen za tento nápad, poněvadž na kostky může působit jen krátkou dobu po dobu jejich letu, kdežto před galvanometrem, až bude působit na jeho mimořádně citlivou křemennou strunu, se může soustřeďovat celé hodiny, ba i dny.

ZÁVĚR

Závěr knihy bývá tak trochu jejím shrnutím, můžeme se tedy naposledy zamyslet nad onou ukvapeností, se kterou jsem uvalil na neživá bedra neexistujících strojků odpovědnost za budoucí Gnosis našeho druhu. Můžete se ptát, zda to není důsledek nějaké frustrace, kterou si autor plně neuvědomuje, a která pochází z toho, že - v důsledku omezení vlastního i

historického - neschopen probádat vědu a její perspektivy vymyslel či vlastně jen mírně zmodernizoval onu slavnou "Ars Magna", kterou bystrý Lullus navrhl už vlastně dost dávno, totiž v roce 1300, a které se o několik století později náležitě vysmál Jonathan Swift v "Gulliverových cestách".

Ponechám stranou otázku mé kompetence, chci však říct jedno. Tato kniha se liší od fantazie tím, že pro hypotézy hledá co nejpevnější oporu, přičemž za nejistější pokládá to, co reálně existuje. Proto se v ní stále odvoláváme k přírodě, kde fungují jak "autonomní nepsychické prediktory" tak "rozumějící zařízení" v podobě chromozomů jako kořenů a mozku jako koruny velkého stromu evoluce. Má tedy smysl a stojí za to uvažovat o tom, zda dokážeme jít v jejich stopách. Pokud však jde o principiální možnost vytvoření takových "zařízení", není o čem diskutovat, protože už existují a ne špatně, vždyť složily miliardy let trvající praktickou zkoušku.

Zbývá otázka, proč jsem nadřadil nerozumný "chromozómový" model nad "mozkový". Toto rozhodnutí se opíralo o čistě konstruktérské, materiálně-informační předpoklady, protože z hlediska obsahu, propustnosti, stupně miniaturizace, materiálové úspornosti, nezávislosti, výkonnosti, stability, rychlosti i univerzálnosti vykazují chromozómové systémy převahu nad mozkovými, ze všech vyjmenovaných hledisek je totiž předčí. Navíc neobsahují - z jazykového hlediska - žádná formální omezení a v jejich materiální činnosti se nikde neobjevují složité problémy sémantického nebo mentálního charakteru. A konečně víme, že je možná vzájemná bezprostřední konfrontace genotypových seskupení na molekulární úrovni, které mají - s přihlédnutím ke stavům okolí - optimalizovat výsledky jejich materiální činnosti, což dokazuje každé oplodnění. Oplodnění je "molekulárním rozhodnutím" probíhajícím při konfrontaci dvou, částečně alternativních hypotéz o budoucí podobě organismu; "nositeli" oněch protikladných hypotéz jsou gamety obou pohlaví. Možnost podobného kombinování prvků materiální predikce nevyplývá z toho, že k ontogenetickým procesům přikládáme nějaké jiné, vůči nim vnější, ale je vtělena do vlastní struktury chromozomů. Genotypy se navíc plně a výlučně věnují predikci, která je vědě tak drahá. Všechny tyto konstrukční charakteristiky mozku chybějí. Naplněny svým informačním obsahem se mozky nemohou konfrontovat přímo (jako chromozomy), jsou totiž "definitivně uzavřenějšími" systémy než genotypy a značná část jejich složitosti, trvale zaměřené na řízení organismu, se nemůže predikci věnovat. Jistě, mozky jsou už "hotové", "vyzkoušené" vzory či prototypy, které je třeba jen zopakovat, možná i výběrem zesílit, aby se ve svých syntetických verzích staly zdroji tvorby teorií. Zapráhnout do takové tvorby tak svébytně specializované systémy jako jsou chromozómové, nebude jen mimořádně obtížné, ale může to být

i nemožné. Avšak efektivnost "dědičných systémů", měřené počtem bitů v jednotce času na atom nosiče je takového řádu, že má smysl se o to pokoušet a to nejen jednou generací. Může technolog odolat takovému pokušení? Z dvaceti aminokyselinových písmen vybudovala příroda "čistý" jazyk kterým - pokud k tomu dostane dost času - dokáže vyjádřit nepatrnou změnou nukleotidových slabik řády, viry, bakterie, tyranosaury, termity, kolibříky, lesy i národy. Tento jazyk, tak dokonale neteoretický, anticipuje nejen podmínky dna oceánů a horských vrcholů, ale i kvantování světla, termodynamiku, elektrochemii, echolokaci, hydrostatiku a spoustu dalších věcí, které zatím ani netušíme. Dělá to výlučně "prakticky", protože vše jen uskutečňuje, aniž něčemu rozumí, přesto je však jeho nerozumnost mnohem schopnější než naše moudrost. Je nespolehlivým a marnotratným správcem syntetických výpovědí o vlastnostech světa, zná totiž jeho statistickou povahu a jedná v souladu s ní: nepokládá za důležité jednotlivé výpovědi, platí pro něj celek miliard let trvajícího projevu. Opravdu stojí za to naučit se takovému jazyku, který vytváří filosofy, zatímco náš jen filosofii.

Kraków, srpen 1966

VYSVĚTLIVKY

(I) Zajímavý výsledek může poskytnout pokus nakreslit schéma stromu technické evoluce. Pokud jde o jeho tvar, jistě by se podobal obdobnému stromu bioevoluce, kdy se počáteční kmen v čase stále rozvětňuje. Potíž je v tom, že v technice je okamžitý přírůstek znalostí výsledkem mezidruhového křížení, což v biologii neplatí. Sebevíc vzdálené oblasti lidské činnosti se mohou oplodňovat (existují "kříženci" kybernetiky a lékařství, matematiky a biologie atd.), kdežto biologické druhy z takového křížení potomky mít nemohou. Proto se tempo technické evoluce vyznačuje větším zrychlením než biologické. Navíc je dlouhodobé prognózování v technoevoluci narušováno neočekávanými zvraty (dokud nevznikla kybernetika, nešlo ji předvídat). Počet nových "technologických druhů" vznikajících v čase je úměrný všem už existujícím druhům, což nelze říct o bioevoluci. A náhlé zvraty technoevoluce nelze ztotožňovat s biologickými mutacemi, protože význam technických změn je mnohem větší. Např. fyzika vkládá velké naděje do výzkumu neutrin, které jsou sice známy už dost dlouho, ale teprve v poslední době se začíná chápat jejich všestranný vliv na různé procesy (např. vznik hvězd), v nichž mají často rozhodující úlohu. Určité typy hvězd vychýlených z rovnovážného stavu (např. před výbuchem supernovy) mohou vysílat neutrinové záření, které mnohokrát převyšuje úhrn jejich světelného záření. To se netýká stabilních hvězd typu Slunce (jehož neutrinové záření, podmíněné beta rozpadem, je daleko menší než energie světelného záření). Astronomie dnes vkládá velké naděje do výzkumu supernov, jejichž úloha ve vývoji vesmíru, při tvorbě prvků, zejména těžkých, a také při vzniku života může být výjimečná; je proto možné, že neutrinová astronomie, neužívající konvenční přístroje (teleskop a reflektor) alespoň částečně zaujme místo dnešní optické astronomie (jejím dalším konkurentem je radioastronomie). Problematika neutrin v sobě pravděpodobně skrývá mnoho dalších záhad a jejich výzkum snad může vést k objevu dosud neznámých zdrojů energie (což by bylo spojeno s přeměnami na vysoké energetické úrovni, kterou naznačuje např. přeměna páru elektron-pozitron v pár neutrin-antineutrino nebo tzv. záření neutrinového brzdění). Obraz vesmíru jako celku se může radikálně změnit: je-li množství neutrin opravdu tak velké, jak se domnívají někteří vědci, vývoj vesmíru by nebyl ani tak podmíněn ostrovy

galaxií nerovnoměrně rozestými v prostoru jako neutrinovým plynem zaplňujícím homogenně tento prostor. To vše jsou problémy stejně nadějně jako diskutabilní. Je na nich však zvlášť dobře vidět, do jaké míry je vývoj vědy nepředvídatelný a jak mylný by byl dojem, že už bezpečně známe určité základní zákony vesmíru a další objevy budou tento obraz, v hlavních rysech výstižný, už jen doplňovat. Dnešní situace vypadá spíš tak, že v řadě technických odvětví máme značné a dost bezpečné znalosti, ale to se týká jen široce používaných technologií, které tvoří základ pozemské civilizace; naproti tomu o povaze mikro-a makrokosmu, o perspektivách vzniku nových technologií, o kosmo- a planetogonii víme zdánlivě méně než před několika desítkami let. To proto, že v těchto oblastech dnes soupeří různě zásadně odlišné hypotézy a teorie (např. hypotézy o zvětšování Země, o úloze supernov při tvorbě planet a prvků, o typech supernov atd.).

Tento důsledek pokroku vědy je paradoxní jen zdánlivě, poněvadž jako neznalost můžeme označovat dvě zcela odlišné věci. Za první neznalost, o které nemáme ani ponětí (neandrtálec nevěděl nic o struktuře elektronů a ani se nedomýšlel jejich existence). Tuto neznalost můžeme nazvat "úplnou". Za druhé můžeme za neznalost pokládat známost existence problému bez vědomostí, jak tento problém řešit. Pokrok nepochybně zmenšuje neznalost prvního typu, "úplnou", zvyšuje však neznalost druhého typu čili soubor nezodpovězených otázek. Poslední tvrzení se netýká jen lidské činnosti, tj. nehodnotí praxi člověka při poznávání teorií, ale nepochybně se do jisté míry týká i vesmíru (množství otázek narůstáním znalostí implikuje určitou strukturu tohoto vesmíru). V dnešní etapě vývoje jsme ještě ochotni připustit, že takový nekonečný, "infinitezimálně-labyrintový" charakter je imanentní vlastnost Všeho, co existuje. Ale i přijetí takového předpokladu jako heuristické ontologické teze by bylo dost riskantní. Historický vývoj člověka je příliš krátký, než aby dovoloval formulaci podobných tezí jako "konečných pravd". Poznání velkého počtu faktů a jejich vztahů může vést k určitému "vrcholu poznání", po kterém počet otázek bez odpovědi začne klesat (a neporoste jako dodnes). Pro toho, kdo umí počítat jen do sta, není prakticky žádný rozdíl mezi kvintilionem a nekonečnem. Člověk jako výzkumník vesmíru je tedy víc bytostí, která se právě naučila počítat, než matematikem volně žonglujícím nekonečny. Dodejme, že "definitivní" vzorec stavby vesmíru (pokud existuje) lze poznat, dojdeme-li ke "gnoseologické kulminaci", jak jsme o tom hovořili výše. Ovšem stálý a trvalý nárůst otázek ještě problém neřeší, je totiž možné, že na "vrchol poznání" se dostanou teprve civilizace, které se rozvíjejí (dejme tomu) více než sto milionů let a potom všechny tyto úvahy jsou zbytečné...

(II) Náhodně-statistický přístup k problémům technogeneze je ve shodě se současnou módou aplikací teorie her (kterou založil John von Neumann) na různé společenské problémy. Sám jsem se ostatně v této knize na takové modely několikrát odvolával. Ovšem skutečná složitost problému se nedá uzavřít do schémat pravděpodobnosti. Jak jsem uvedl už jinde, mohou u vysoce organizovaných systémů i velmi malé strukturální změny vyvolat významné důsledky. Navíc sem patří problém "zesilování". Lze hovořit o "zesílení v prostoru" a modelem zde bude např. páka, která malý pohyb "zesílí" na velký, i o "zesílení v čase", např. u embryonálního vývoje. Dosud neexistuje něco takového jako topologická sociologie, která by se zabývala vztahem činnosti jedince a společenské struktury chápané topologicky. Některé takové struktury mohou umožňovat "zesílení", kdy čin nebo myšlenka jedince může najít vhodné podmínky pro rozšíření ve společnosti, přičemž tento jev může nabýt lavinovitěho charakteru (takovými projevy, vyskytujícími se ve velmi složitých systémech jako je společnost nebo mozek, u kterého se něco podobného projevuje v podobě epilepsie, se kybernetika teprve začíná zabývat). Naopak jiné struktury mohou jedincovu činnost "zhasínat". Tímto problémem jsem se zabýval ve své knize Dialogy. Jistě, volnost jednání závisí vdané společenské struktuře na místě, které v ní jedinec zaujímá (král má víc stupňů volnosti než otrok). Toto rozdělení je však dost triviální, protože nepřináší nic nového do analýzy systémové dynamiky: naproti tomu různé struktury různým způsobem preferují nebo tlumí individuální činnost (např. myšlení výzkumníka). Jde vlastně o problém z pohraničí sociologie, psychosociologie, teorie informace a kybernetiky. Na bezpečné výsledky v této oblasti je třeba ještě počkat. Pravděpodobnostní model, který navrhuje Lévi-Strauss, je chybný, pokud jej budeme chápat doslovně. Jeho cena spočívá v tom, že postuluje zavedení objektivní metody do dějin vědy a techniky, kde vládl víc "humanistický" přístup chápání problémů ve stylu "lidský duch se porážkami a úspěchy v průběhu dějin nakonec naučil číst v Knize přírody" atd.

Lévi-Strauss má nepochybně pravdu, když zdůrazňuje význam "informační hybridizace", mezikulturní výměny duchovních statků. Izolovaná kultura je osamělým hráčem, používajícím určitou strategii. Teprve při vzniku koalice, která spojuje různé struktury, dochází k obohacení strategie (k výměně zkušeností), což značně zvyšuje šanci "technické výhry". Cituji Lévi-Strausse: "Naděje na sjednocení složitěho souboru různých vynálezů kulturou v jeden celek, který nazýváme civilizací, závisí na počtu a různorodosti kultur, se kterými se námi zkoumaná kultura účastní - nejčastěji mimovolně - na vypracování společné strategie. Tedy počet i různorodost..."*

* C. Lévi-Strauss: Rasa a historia. (V knize:) Rasa a nauka. Warszawa 1961, s. 170.)

Avšak spolupráce tohoto typu není vždy možná. A kultura není vždy "uzavřená", tj. izolovaná v důsledku zeměpisné polohy (jako ostrovní Japonsko nebo jako Indie za hradbou Himaláje). Kultura se může "uzavřít" strukturálně, nevědomky si dokonale zahradit všechny cesty k technickému pokroku. Jistě, zeměpisná poloha má velký význam, měla jej zejména v Evropě, kde blízko sebe vznikaly kultury různých národů, které se intenzivně ovlivňovaly (jak to vyplývá třeba z dějin válek...). Ale takový náhodný prvek není dostatečným vysvětlením. Všeobecně používaným metodologickým pravidlem musí být, že statistické zákonitosti je třeba převádět na deterministické, pokud je to jen možné; opakování pokusů přes počáteční neúspěchy (připomínám nezdařené pokusy Einsteina a jeho spolupracovníků o "determinování" kvantové mechaniky) není zbytečné, poněvadž statistika může (třebaže nemusí) být jen zamlženým obrazem, neostrým přihlížením a ne přesným odrazem zákonitostí jevu. Statistika umožňuje předvídání počtu automobilových nehod v závislosti na počasí, části týdne ap. Singulární pojetí však umožňuje

nehodám předcházet (každá je totiž způsobena determinovanými příčinami jakými je špatná viditelnost, vedené brzdy, nepřiměřená rychlost atd.).

Bytost z Marsu při pozorování cirkulace "automobilové krve" s jejími "krvinkami-auty" na pozemských dálnicích by snadno mohla pokládat tento jev za čistě statistický. To, že pan Smith, který jezdí denně autem do práce, se určitého dne vrací z poloviny cesty, by tedy tato bytost pokládala za "indeterministický" úkaz. Ve skutečnosti se však vrátil proto, že zapomněl doma aktovku. To byl "skrytý parametr" jevu. Další člověk nedorazil k cíli, protože si vzpomněl na důležitou schůzku nebo si povšíml, že má přehřátý motor. Různé čistě deterministické faktory mohou tedy dohromady poskytovat obraz určitého průměrného chování velkého množství elementárních jevů, homogenního jen zdánlivě. Bytost z Marsu by mohla navrhnout pozemským inženýrům rozšířit silnice, což usnadní cirkulaci "automobilové krve" a sníží počet nehod. Z toho je vidět, že i statistický pohled umožňuje navrhnout vhodné koncepce. Avšak teprve zahrnutí "skrytých parametrů" umožní radikální nápravu: je třeba poradit panu Smithovi, aby nechával aktovku trvale v autě, druhému řidiči, aby si zapisoval důležité schůzky do notesu, třetímu, aby pravidelně kontroloval stav vozidla atd. Tajemství konstantního procenta aut, která nedorazí k cíli, při znalosti skrytých parametrů mizí. Podobně se může rozplynout tajemství různých kulturně-tvůrčích strategií při důkladném topologickém a informačním výzkumu jejich fungování. Jak výstižně poznamenal sovětský kybernetik Gelfand, lze i u velmi složitých jevů rozlišit jejich důležité a nedůležité parametry. Avšak výzkum často pokračuje zoufalým zahrnováním stále nových nevýznamných parametrů. Takový charakter např. má výzkum korelace mezi cykly sluneční aktivity a cykly ekonomické "prosperity" (např. u Huntingtona). Nejde o to, že taková korelace neexistuje, byla zjištěna, jde o to, že takových korelací je příliš mnoho. Huntington jich ve své knize uvádí tolik, že problém motorů pokroku tone v korelačním oceánu. Zanedbávání nedůležitých vztahů a proměnných má tedy přinejmenším stejný význam jako výzkum důležitých. Přirozeně není předem známo, které proměnné jsou důležité a které ne. Ale právě dynamické a topologické pojetí umožňuje opustit analytickou metodu, která je tu nevhodná.

(III) Závěry o pravděpodobném civilizačním typu ve vesmíru na základě nepozorování signálů a astroinženýrských úkazů může přirozeně připomínat "závěry" o existenci bezdrátového telegrafu ve starověkém Babylonu (archeologové nenalezli ve vykopávkách dráty, tedy se tam používalo rádio...).

Na podobnou námitku lze odpovědět následovně. Jak je uvedeno ve vysvětlivce (VI), exponenciální růst civilizace delší dobu není možný. Hypotéza anihilace po krátkém, několik tisíc let trvajícím technickém vývoji předpokládá absurdní determinismus (že musí zahynout každá civilizace, protože kdyby jich hynulo jen 99,999 %, ze zbylé promile by po krátké, tisíce let trvající době došlo k obrovským expanzím, zahrnujícím celé galaxie).

Zůstává tedy jen třetí hypotéza: výjimečné vzácnosti psychozoiků (jeden, nejvýše dva až tři na galaxii). Je v rozporu se základním kosmogonickým postulátem (stejnorodých podmínek v celém vesmíru a z toho vyplývajícího velmi pravděpodobného závěru, že Země, Slunce i my jsme průměrný, relativně častým úkazem).

Proto koncepce "oddělení" civilizace od vesmíru tak, aby se její činnost nedala v astronomickém měřítku snadno zpozorovat, vypadá nejpravděpodobněji. Právě proto byla uznána za vůdčí při psaní této knihy.

(IV) Všechny uvedené hypotézy předpokládají model vesmíru podle Šklovského, tj. "pulsující" vesmír, ve které po fázi "červeného" rozbíhání galaxií dochází k jejich "modrému" sbíhání. Jeden "takt" takového "vesmírného motoru" trvá asi 20 miliard let. Existují i jiné kosmogonické modely, např. Lyttletonův, splňující podmínky "dokonalého kosmogonického principu", který spočívá v předpokladu, že pozorovaný stav vesmíru je vždy stejný, tj. pozorovatel vždy uvidí takový obraz rozbíhání galaxií, jaký vidíme dnes. Existuje řada potíží astrofyzikálního charakteru, s nimiž tento model zápasí, nemluvě už o tom, že předpokládá vznik hmoty z ničeho (v objemu rovnajícím se objemu místnosti vzniká jeden atom vodíku jednou za sto milionů let). Biologické argumenty se obvykle při diskusích o kosmogonických modelech nepoužívají, je však třeba upozornit, že nekonečně starý a neměnný vesmír zavádí další paradox. Jestliže totiž vesmír existuje v podobném stavu jako dnes nekonečně dlouho, mělo by v něm vzniknout nekonečné množství civilizací. I při velkém a pronikavém omezení existence jednotlivých civilizací stačí předpokládat, že jejich libovolně malý zlomek překročí úroveň astroinženýrství a učiní existenci rozumných bytostí nezávislou na omezené době trvání rodné hvězdy, abychom nakonec došli k závěru, že ve vesmíru musí nyní existovat nekonečný počet civilizací (protože libovolně malý zlomek nekonečna je opět nekonečnem). Tedy i tento paradox vede nepřímo k hypotéze změny stavu vesmíru v čase.

Poznamenejme na okraj, že biogeneze nemusí probíhat výhradně v planetárních systémech s ústřední hvězdou jako energetickým zdrojem. Jak upozornil Harlow Shapley, existuje plynulý přechod mezi hvězdami a planetami; existují jak malé hvězdy tak velmi velké planety; kromě toho je velmi pravděpodobné, že ve vesmíru existuje mnoho "přechodných" těles, tj. starých, velmi malých hvězd s pevným povrchem, ohříváných teplem svého pomalu chladnoucího nitra. Na takových tělesech, jak připouští Shapley, může rovněž docházet ke vzniku různých forem homeostáze, tj. života. Lišily by se od planetárních forem života vzhledem k řadě důležitých rozdílů ve fyzikálních podmínkách: hmotnost takových "hvězdoplanet" je ve srovnání se Zemí značná (jinak by rychle vystydlily), navíc nemají své Slunce, takže jsou to tělesa izolovaná, pohroužená do věčné temnoty, u tavných forem života by se tedy pravděpodobně nevyvinul zrak.

Nevěnovali jsme se víc této přesvědčivé teorii proto, poněvadž naším úkolem není odhalování všech možných forem vzniku života a civilizace, ale jen takových, jejichž vývoj pravděpodobně připomíná pozemský, k vesmíru jsme se totiž odvolali jako k instanci, která má rozhodnout o možných drahách naší vlastní civilizace.

(V) Důsledkem oktetové teorie, která zavádí pořádek do dosavadního chaosu elementárních částic, je postulování existence zvláštních částic, které Gell-Mann nazval kvarky (quark je slovo bez významu, vymyslel je Joyce a vyskytuje se v jeho díle "Finnegan Wake"). Podle oktetové teorie se všechny elementární částice skládají z kvarků, částic mnohem větších než proton, které při spojení vykazují velký úbytek hmotnosti. Přes intenzivní hledání se dosud

nepodařilo objevit hypotetické kvarky ve volném stavu a někteří vědci se kloní k názoru, že jde jen o užitečnou matematickou fikci.

(VI) Problémy exponenciálního růstu rozhodují o příštích osudech civilizace víc, než se obecně předpokládá. Je možný exponenciální růst počtu rozumných bytostí stejně jako růst vědeckotechnických informací. Exponenciální růst informace a energetiky může nastat při relativně stabilním počtu žijících bytostí. Pravděpodobně každá civilizace usiluje o maximální tempo růstu vědeckotechnických informací a určitě i dostupných energetických zdrojů. Neumíme si totiž představit, proč by tomu tak nemělo být. Civilizace vstupující do fáze astronautiky se stává energeticky nesmírně náročnou, protože galaktické lety (mimo vlastní sluneční soustavu) vyžadují množství energie srovnatelné se zlomky sluneční, pokud se mají projevit relativistické efekty vyvolané přiblížením k rychlosti světla a umožňující let s návratem (planeta - hvězda - planeta) v čase řádově srovnatelném se životem jednoho pokolení (posádka lodě). I při omezení počtu bytostí žijících na planetě musí tedy energetické nároky civilizace rychle růst.

Pokud se týče množství získávané informace, pak ani překročení bariéry informačního přírůstku neumožní uvolnění populačního přírůstku. Už dnes mnoho odborníků pozoruje budoucí škodlivé důsledky nadměrné demografické expanzivnosti (tj. přírůstku živých bytostí). Nicméně vidí především potíže, vyplývající z nutnosti výživy a materiálního zabezpečení (byt, oděv, doprava atd.) exponenciálně rostoucího lidstva planety. Zato problémy společenského a kulturního vývoje civilizace, která exponenciálně roste, pokud vím, nikdo důkladně neanalyzoval. Přitom se na dalším stupni mohou ukázat jako činitel rozhodující o nutnosti přibrzdění přirozeného přírůstku, i kdyby se díky zdokonalené technice zajistilo ubytování i výživa pro bilionové masy lidstva.

Zde pokládám za typický příklad Dysona, astrofyzika, který navrhuje vytvoření "Dysonovy sféry", duté koule, vytvořené z materiálu velkých planet a vzdálené od Slunce jednu astronomickou jednotku. Domnívá se, že každá civilizace je po několika tisících let existence nucena činiteli objektivní povahy (především růstem počtu členů) obklopit své slunce takovou tenkostěnnou dutou sférou, což umožní jednak zachycení veškeré energie slunečního záření, jednak to vytvoří obrovský prostor pro osídlení obyvateli této civilizace. Poněvadž vnitřní povrch této sféry obrácený ke slunci by byl přibližně milionkrát větší než povrch Země, mohl by umístit miliardkrát víc lidí než Země. Uvnitř "Dysonovy sféry" může tedy žít asi tři až osm trilionů lidí současně.

Dyson je tak přesvědčen o nevyhnutelnosti budování "sfér kolem slunci", že navrhuje hledat ve vesmíru. Každá taková sféra musí být pozorovatelná jako místo se stálým zářením o teplotě asi 300 stupňů absolutní stupnice (za předpokladu, že zářivou energii svého slunce mění v různé druhy energie potřebné pro průmyslové účely, které nakonec opouštějí sféru jako tepelné záření).

Je to jeden z nejvíce zarážejících případů "ortoevolučního" uvažování, jaký znám. Dyson v podstatě spočítal množství materiálu obsaženého ve všech planetách naší soustavy, zářivou energii slunce atd. a došel k závěru, že takové astroinženýrské dílo je realizovatelné (protože množství materiálu stačí k vybudování takové sféry, protože tak lze využít veškeré sluneční záření). Určitě by to bylo možné. Avšak tato úvaha mlčky předpokládá, že růst počtu lidí na triliony je žádoucí a že je možný ve společenskokulturním smyslu (předpokládejme, že je uskutečnitelný po technické stránce).

Všechny živé bytosti, včetně rozumných, obdařila bioevoluce tendencí rození převyšující ztráty způsobené úmrtností. Avšak z toho, že lidé by mohli zvyšovat svůj počet exponenciálně, vůbec nevyplývá, že to musí dělat.

Je třeba říci, že ani Dysonova sféra neumožní exponenciální růst po libovolně dlouhý čas. Když počet žijících překročí desítku trilionů, nastane nutnost buď zabrzdit další přírůstek nebo hledat jiné území pro kosmickou kolonizaci (např. v blízkých hvězdných soustavách). Můžeme tedy prohlásit, že Dysonova sféra problém regulace přirozeného přírůstku jen oddaluje, ale neřeší. Dále je třeba uvážit, že každá společnost je samoorganizujícím se systémem a my dosud nic nevíme o mezní velikosti takových systémů, je však nepochybné, že se nemohou rozrůstat libovolně dlouhou dobu. Nejpočetnější systém jaký znám, je lidský mozek, což je soustava asi 12 miliard prvků (neuronů). Určitě jsou možné systémy o počtu prvků řádové v bilionech, ale zdá se mi velmi pochybné, že mohou existovat homogenní systémy s triliony takových prvků. Nad určitou mezí musí docházet k rozkladným procesům, k dělení a tím ke kulturněspolečenské dezintegraci. Přitom nejde o naivní pokusy odpovědět na otázky, co by vlastně měly dělat ony triliony žijící na vnitřním povrchu Dysonovy sféry (třebaže osud těchto bytostí je spíše politováníhodný: povrch sféry, jak vyplývá z výpočtů odhadujících množství materiálu připadajícího na jednotku jejího povrchu, musí být relativně tenký a homogenní, nelze tedy hovořit o nějaké "krajině", o horách, lesích, řekách atd.), nejde ani o hledání "zaměstnání a profesí" pro ně. Jde o to, že triliony společně žijících bytostí nemohou mít jednu společnou kulturu, jednu společněkulturní tradici, která by byla aspoň trochu podobná něčemu, co známe z dějin lidstva. Dysonova sféra odděluje od hvězdného nebe, znamená likvidaci planety a jejích podmínek; je umělým výtvořem, něčím jako bilionkrát zvětšeným městem obklopujícím svou hvězdu. Několik jednoduchých výpočtů snadno prokáže, že zajištění pořádku a zajištění nezbytných existenčních prostředků pro její obyvatele je možné jen pod podmínkou pobytu v blízkosti rodiště.

Tyto bytosti by nemohly cestovat čistě z fyzikálních důvodů (řekněme, že v Dysonově sféře existují "atraktivní místa": přitahovala by ne miliony turistů, jak je tomu dnes, ale stovky miliard. Poněvadž technická civilizace znamená vzrůst počtu mechanických technických zařízení připadajících na živého jedince, byl by povrch Dysonovy sféry víc tovární halou milionkrát větší než má povrch Země nebo víc parkovištěm strojů než městem. Ve vypočítávání takových aufemisticky řečeno "nevýhod" trilionového života lze libovolně pokračovat. Tak dovedeme ad absurdum celou ideu pokroku, pokud jím rozumíme růst individuálních svobod a ne jejich pokles, a tato "svoboda neomezeného plození" (ostatně, jak jsem právě ukázal, jen zdánlivá) bude jistě podivná, když jí bude třeba obětovat mnoho jiných svobod. Civilizace neznámá růst všech možných svobod. Svoboda kanibalských hostin, svoboda sebezrazení a mnoho jiných už bylo všeobecně škrtnuto v magna charta libertatum technicky se rozvíjející společnosti. Je nesnadné pochopit, proč má být svoboda rozmnožování nedotčena, i kdyby vedla k omezení jednotlivců, ničení kulturních tradic, vzdání se krás

nebe a Země. Vize trilionů "Dysonových sfér" jako hlavního vývojového směru všech rozumných bytostí ve vesmíru mi připadá jen o málo nestvůrnější než von Hornerova vize samolikvidujících se psychozoiků. Ostatně žádná exponenciálně rostoucí civilizace není možná, protože za pár set tisíc let by zalidnila celý viditelný vesmír až k nejzazším metagalaxiím. Má-li Dysonova sféra jen na pár tisíc let odložit zavedení regulace porodů, je to opravdu příliš vysoká cena za nechuť ke včasnému zásahu diktovanému rozumem.

Uvedli jsme Dysonovu sféru víc kvůli její kurióznosti než věcnému zájmu který může vyvolat. Že Dysonovu sféru nelze zkonstruovat, prohlásil VB Davydov ("Příroda" 1963, č. 11). Nemůže existovat ani jako kulová tenkostěnná sféra, ani jako systém prstencových pásů, ani ve tvaru číše, nikdy totiž nemůže tvořit dynamicky stabilní konstrukci po sebekratší dobu.

(VII) Velmi zajímavé úvahy o "geocentrismu" vládnoucím v chemii uvádí prof. J. Chodakov (v č. 6 "Přírody" z roku 1963, vydávané Akademií věd SSSR). Upozorňuje na relativnost vlastností prvků, vyjadřujících vztah daného prvku k jiným. Takovou relativní vlastností je "hořlavost": vodík pokládáme za hořlavý, protože v kyslíkové atmosféře hoří. Kdyby se pozemská atmosféra skládala z metanu podobně jako atmosféry velkých planet, pokládali bychom vodík za nehořlavý a kyslík za hořlavý plyn. Podobně je tomu s kyselinami a zásadami: při nahrazení vody jiným rozpouštědlem se látky, vystupující ve vodném prostředí jako kyseliny, stávají zásadami, slabé kyseliny se stanou silnými atd. Dokonce i "kovovost" prvku, tj. míra, ve které projevuje kovové vlastnosti, je jeho poměr ke kyslíku. Kyslík, jak kdysi postřehl Berzelius, je osou, kolem které se točí celá naše chemie. Kyslík však zaujímá výjimečné postavení na Zemi, nikoli v soustavě všech existujících prvků. To, že je ho na Zemi hodně, rozhodlo o vzniku naší "geocentrické" chemie. Kdyby se zemská kůra skládala z jiných prvků a její prolákliny vyplňovaly jiné kapaliny než voda, měli bychom odlišnou klasifikaci prvků a jejich chemické vlastnosti bychom hodnotili zcela jinak. Na planetách typu Jupitera dusík zastupuje kyslík v úloze prvku se záporným elektrickým nábojem; kyslík vzhledem ke své vzácnosti nemůže mít na takových planetách větší význam. Vodu zde nahrazuje amoniak, vznikající z vodíku a dusíku; vápenec kyanid vápenatý, křemen dusíkaté sloučeniny křemíku a hliníku atd. Odlišná musí být i meteorologie "dusíkaté" planety a souhrn těchto vztahů musí nepochybně rozhodujícím způsobem ovlivňovat procesy autoorganizace (evoluce) v takovém prostředí, takže hypoteticky mohou vznikat nebilkovinné živé organismy.

(VIII) "Jednoduché systémy" ve skutečnosti neexistují. Všechny jsou složité. V praxi však lze tuto složitost zanedbat, poněvadž nemá vliv na to, na čem nám záleží. V obyčejných hodinách skládajících se z ciferníku, péra, ozubených koleček, probíhají procesy krystalizace, únavy materiálu, koroze, proudění elektrických nábojů, rozpinání nebo smršťování částí atd. Tyto procesy nemají prakticky vliv na funkci hodinek jako jednoduchého stroje na měření času. Obdobně zanedbáváme tisíce parametrů, které lze odlišit v každém stroji a v každém předmětu, pochopitelně jen dočasně: tyto reálně existující parametry, které neuvažujeme, se postupně mění do té míry, že stroj už nemůže pracovat. Věda spočívá ve zjišťování důležitých proměnných a současně v zanedbávání nedůležitých. Složitý stroj je takový, ve kterém se nesmí zanedbat velké množství parametrů, protože všechny se významně podílejí na jeho funkci. Takovým strojem je např. mozek. Neznamená to, že podobný stroj, regulující jako mozek, musí uvažovat všechny parametry. Těch je prakticky nekonečné množství. Kdyby je mozek měl brát v úvahu, nemohl by fungovat. Mozek "nemusí" uvažovat parametry jednotlivých atomů, protonů a elektronů, z nichž je složen. Složitost mozku stejně jako každého regulátoru či obecněji stroje není jeho předností, ale spíš nutným zlem. Je odpovědí konstruktérky organismů, evoluce, na složitost prostředí, v němž žije, protože jen velká složitost regulátoru se může vypořádat s velkou složitostí okolí. Kybernetika je věda o tom, jak regulovat stav a dynamiku reálných systémů navzdory jejich složitosti.

(IX) Ačkoliv to může připadat nezvyklé, existuje o tématu, čím je vlastně vědecká teorie, spousta názorů. A to i uvnitř jednoho světového názoru. Názory samotných tvůrců vědy nejsou přitom věrohodnější než názory velkého umělce na jeho vlastní tvůrčí metodu. Psychologické motivy mohou být zdrojem sekundární racionalizace myšlenkové cesty, kterou nedokáže vyložit ani její autor. Např. Einstein byl přesvědčen o objektivní a na člověku nezávislé existenci vnějšího světa i o tom, že člověk může poznat plán jeho stavby. To však lze chápat různě. Jistě, každá nová teorie tvoří krok vpřed ve srovnání s předchozí (gravitační Einsteinova teorie ve srovnání s Newtonovou teorií), ale z toho nutně nevyplývá, že existuje, tj. může existovat "konečná teorie", která bude tvořit závěr poznávací cesty. Postulát sjednocování jevů v jednotné teorii (např. v teorii pole) je zdánlivě potvrzován vývojem klasické fyziky, která od teorie zahrnující zvláštní jevy přecházela ke stále komplexnějšímu pohledu. Avšak v budoucnosti tomu tak nemusí být: ani vytvoření jednotné teorie pole, zahrnující kvantové i gravitační jevy, by nebylo důkazem pravdy (že příroda splňuje postulát jednotnosti), poněvadž není možné poznat všechny jevy a tedy se dozvědět, zda je taková nová (neexistující) teorie zahrnuje také. Ostatně vědec nemůže pracovat s vědomím, že vytváří jen pomíjivý, přechodný článek řetězu poznání, i kdyby jinak zastával právě takové filosofické názory. Teorie je "pravdivá určitou dobu" - to ukazuje celá historie vědy. Potom ustupuje následující teorii. Je docela možné, že existuje nějaká mezní hodnota teoretických konstrukcí, kterou lidský rozum nedokáže překročit sám, ale dokáže to dejme tomu s pomocí "zesilovače inteligence". V takovém případě se otevírá další cesta pokroku, stále se však neví, zda se i stavba "zesilovačů" nakonec nestane na určitém stupni složitosti překážkou, objektivní zákonitostí stejně nepřekročitelnou jako není překročitelná např. rychlost světla.

(X) Mezi systémy zkoumanými technikou kybernetikou, lze odlišit skupinu připomínající obecnými konstrukčními předpoklady mozek do té míry, že se nazývají "biologickými". Jsou to systémy, které mohly vzniknout přirozeným vývojem. Tak nemohl vzniknout žádný z konstruovaných strojů protože nejsou schopny samostatné existence ani autoreprodukce. "Evoluční metodou" může vzniknout jen biologický systém, tj. takový, který je v každém okamžiku své existence přizpůsoben k okolí. Takový systém vyjadřuje konstrukci nejen okamžité cíle, jímž slouží, ale současně ukazuje cestu, kterou zdolala evoluce k jeho vzniku. Rotory, dráty, izolace atd. se samy nemohou spojit v generátor. Mnohobuněčný organismus vznikne z jediné buňky nejen proto, že to vyžadují okamžité životní úkoly, ale i proto, že

jednobuněční existovali před mnohobuněčnými a mohli se spojovat dohromady (v kolonie). Proto jsou biologické organismy stejnorodé na rozdíl od běžných strojů. Biologický regulátor může díky tomu fungovat i bez funkční lokalizace.

Zde je Ivachněnkův příklad z Technické kybernetiky. Na kybernetickou "želvu" umístíme počítač. Nemá žádné "receptory", ale jen zařízení, které měří kvalitu jeho funkce. Taková "želva" bude při pohybu po místnosti hledat místo, kde teplota, osvětlení, vibrace a jiné poruchy budou ovlivňovat činnost stroje nejméně. Tento systém nemá "smysly", "nevnímá" světlo, teplotu atd. Vnímá takové impulzy "celkově" a proto jej zahrnujeme do biologického typu. Když změna teploty nepříznivě ovlivní určitou část počítače, přístroj měřící kvalitu funkce zjistí její pokles, uvede želvu do pohybu, ta začne bloudit a hledat "lepší" místo. Jinde naruší činnost jiné části stroje vibrace, reakce však bude stejná: želva vyrazí hledat optimální podmínky. Systém nemusí mít naprogramovány všechny možné poruchy: konstruktér nemusí např. předvídat elektromagnetické vlivy, když se však zhorší funkce, "želva" bude hledat podmínky vhodné pro "život". Takový systém pracuje metodou zkoušek a omylů, která je nespolehlivá v případech, kdy je problém příliš složitý nebo poruchy působí s opožděním (např. radioaktivita). Poněvadž přizpůsobení není vždy totožné s poznáním, biologický regulátor nemusí představovat "nejdokonalejší model poznávacího stroje". Je docela možné, že ideál takového stroje není třeba hledat mezi biologickými regulátory, ale v jiné třídě složitých systémů, kterými se zabývá kybernetika.

(XI) Pravděpodobnostně-statistické pojetí této metody informačního přenosu umožňuje, matematicky skoro přesně, řešit problém hermafroditismu nebo škodlivých následků inbreedingu, tj. křížení blízkých příbuzných. Pravděpodobnost, že určité množství jedinců má stejné genetické vady (recesivní mutace) je totiž tím větší, čím jsou spřízněnější a tato pravděpodobnost je největší, když pocházejí od stejných rodičů. Tehdy je také největší pravděpodobnost vzniku fenotypových mutantů - pokud ovšem byla genetická informace uvažovaných jedinců poškozena; inbreeding jedinců, jejichž genotypy nejsou poškozeny, nemůže žádné nepříznivé důsledky vyvolat.

Máme-li řadu různých strojů, které tisknou matematické texty tak, že každá chyba sazby způsobí významnou chybu v obsahu, je jasné, že porovnáním stejných textů tištěných různými stroji, získáme materiál, který umožní úplnou rekonstrukci původní informace. Je totiž velmi nepravděpodobné, že by různé stroje udělaly stejnou chybu. Pokud však řada stejných strojů bude v důsledku téže konstrukční závady dělat stejnou chybu, pak porovnání textů neumožní rekonstrukci informace, protože je poškozena na stejném místě. Jestliže ovšem stroje nedělají chyby vůbec, problém mizí a totéž platí i pro předávání biologické informace.

(XII) "Dokázat nespornost určitého systému je totéž jako prokázat, že v něm neexistuje žádný výrok A takový, pro který je možné v tomto systému odvodit stejně A jako ne-A.

Dokázat úplnost určitého systému znamená dokázat, že pro libovolný výrok tohoto systému se dá vyvodit buď on nebo jeho negace." (M. Markovič: Formalizm w logice wspólczesnej. Warszawa 1962., s. 52).

(XIII) I když optimistům může připadat perspektiva "pěstování informace" fascinující a slibná, tento jev, po uskutečnění civilizací, určitě nebude nějakým všelékem na všechny problémy. Za prvé, "pěstování" může jen zoslabit a nikoli zmírnit krizi, spojenou se vznikem nadbytku informace. Potíže z nadbytku byly lidstvu dosud cizí (kromě nadbytku pohrom a neštěstí), proto si ani nedokážeme představit účinné metody postupu v situacích, kdy se před námi neotevírá jedna cesta, ale stovky nebo tisíce cest současně. Když by bylo možné např. (jak se dozvíme z nejnovějšího "vypěstovaného souboru informací") postupovat způsobem A, B, C, D, E atd., přičemž každý postup je velice slibný, ale přitom vylučuje všechny ostatní (jako příklad uvedme, že člověka bude možné rekonstruovat tak, že se stane téměř nezničitelnou bytostí, ale lidstvo to současně donutí k velmi radikálnímu omezení přirozeného přírůstku, protože nikdo nebo skoro nikdo neumírá a svět se rychle stává těsným). Kritéria, která dnes dost často rozhodují o praktickém postupu, mohou zastarat (např. kritérium ekonomické efektivnosti nebo energetické úspornosti přestane působit, pokud se energetickým zdrojem stane prakticky nevycerpatelný proces). Když jsou navíc plně uspokojeny základní potřeby, pak problém "co dál", zda vytvářet nové potřeby a pokud ano, tak jaké, nabývá na významu. Je jasné, že žádné "pěstování informace" na to neodpoví, protože pouze překládá alternativy postupu, objasňuje co lze udělat, ne však, zda to máme udělat. Takové rozhodnutí nelze mechanizovat; to by bylo možné jen po takové změně společenské mentality, že by se odcizila našemu pojetí lidskosti. Vzdání "informační volnosti" čili počtu drah možného postupu vede ke zvýšení odpovědnosti za rozhodnutí, za volbu. Rezignace z takové volby, fyzikálně samozřejmě možná (vládce-elektromozek, rozhodující o tom, co dělat s lidstvem), mi připadá nepřijatelná z mimořádných důvodů. Za druhé, "informační pěstování" nedokáže poskytovat "věděni o všem", "úplné věděni", "věděni, jaké je vůbec možné". Lze si samozřejmě představit celou hierarchii, celou strukturu složenou ze článků přenášejících a shromažďujících informace, z nichž jedny plní úlohu elementárních "čerpadel" znalostí o faktech a jejich vztazích ke světu, jiné zkoumají vztahy vztahů, hledají zákonitosti vyššího řádu, jiné se zase zabývají tříděním výsledků, dodávaných předchozími, aby se na "výstupu" celé této gigantické pyramidy zpětných vazeb objevily jen takové informace, které mohou být v nejširším pojetí užitečné pro civilizaci, která tento evoluční stroj vytvořila. Celá tato činnost se však nemůže odtrhnout příliš daleko od toho, co tvoří široce chápáný materiální a duševní obsah života civilizace v dané etapě vývoje. V opačném případě by pěstování, "odtržené" od své lidské základny, produkovalo informace nejen neúčinné, ale i nesrozumitelné, nepřeložitelné do jazyka používaného civilizací. "Odtržení", "skok do budoucnosti", "informační erupce" by byly ostatně víc katastrofou než skutečným vývojovým skokem i proto, poněvadž při příliš velkém předstihu "pěstování informace" před frontou současných civilizačních znalostí se ztrácí a mizí kritéria oddělování nedůležitých informací a "pěstování" se náhle mění v "bombu" sice ne mega-, ale gigabitovou, v molocha, který vytvořením oceánu informací způsobí nejneobvyklejší ze všech možných potop.

Pro lepší pochopení si představme, že v neolitu nebo třeba v raném středověku začne "pěstování informace", které poskytne znalosti o technologiích 20. století: o atomové technice, kybernetice, radioastronomii atd. Tehdejší civilizace

by zcela nepochybně nebyla schopna ani přijmout, ani pochopit, ani strávit, ani realizovat byt' jen zlomeček této informační laviny. Tím méně by dovedla přijmout správné, tj. takticky i strategicky rozumné rozhodnutí (zda vyrábět nukleární zbraně nebo ne, zda široce aplikovat nové technologie či se omezit jen na některé nebo dokonce jen na jednu atd.).

"Pěstování informace", pokud je vůbec uskutečnitelná, je v neoptimističtější pojetí zařízením "připojeným ke světu", které ho specifickým způsobem zkoumá a zjišťuje, co je materiálně možné (co je uskutečnitelné). Takové "pěstování" může tedy zjistit, že lze zhotovit laser, neutronovou energetickou měnící, že lze určitým způsobem změnit (dejme tomu) tempo plynutí času, gravitační pole, že procesy zdánlivě nevratné (jako např. některé biologické) lze tak a tak odvracet atd. Takové pěstování bude zvláště cenné, pokud budeme předkládat konkrétní, i když třeba jen rámcové úkoly. Naproti tomu ponechaná sama sobě rychle vytvoří takový nadbytek informací, že v něm uvázne ona i její tvůrci. Celý vtíp je totiž v tom, že "pěstování" nemyslí, že stejně produkuje informace o vztazích jevů pro civilizaci nesmírně významných (že tak a tak lze cestovat mezi galaxiemi) jako o vztazích zcela bezvýznamných (že oblaka na Jupiteru lze barvit žlutě). Pokud je třídění tohoto informačního pěstování pod aktivním vlivem rozumných bytostí, mohou informace účinně třídit. Kdyby se však vzdálily (odtrhly) od metod takového racionálního třídění vkročením do oblasti "všeinformace", znalosti všech fakt, informační potopa se stane nevyhnutelnou. Musíme si totiž uvědomit lavinovitý charakter narůstání veškeré, i užitečné, informace. Řekněme, že "pěstování" odkryje možnost transplantace mozků z jednoho těla do druhého; jestliže se tím problémem bude zabývat, dojde k objevu množství nových faktů a jevů, celé "techniky transplantace mozků" atd. K čemu to však bude, jestliže se daná civilizace o tento problém vůbec nezajímá? Pěstování může být nakonec snadno "zaplaveno" spoustami naprosto zbytečné informace. Uvědomte si jen, jak rozsáhlé a různorodé oblasti techniky, fyziky, elektroniky i umělecké tvorby zahrnuje dnes ve světě televize. Kdyby "pěstování" odkrylo možnost vytvoření nějakého jiného zařízení, schopného plnit podobnou úlohu, rozhodnutí o tom, zda se na takovou techniku přeorientoval, je třeba učinit už na počátku hromadění znalostí, jinak dojde k vytvoření miliard "možných vynálezů", které nebude nikdo využívat.

Je třeba dodat, že dnes tak aktuálním a přesto triviálním problémem, spřízněným s vytvářením vědecké informace, je souhrn technik používaných zájemci k vyhledání takové informace, která byla z přírody už "extrahována" a vytištěna. Tento problém plyne mj. z exponenciálního růstu specializovaných knihoven a všechny užívané obranné metody, jako je publikování zhuštěných informací ("abstrakt"), souhrnů, předběžných zpráv atd. nejsou schopny zajistit účinné předávání důležitých informací příslušným lidem. Jakmile je totiž opakování někde již provedených pokusů levnější a rychlejší než vyhledání příslušných publikací, jakmile může vědec předpokládat, že informace, které pokládá za důležité, nejsou ukryty "v lůně přírody", ale v policích neznámých knihoven, lze udělat otazník nad samotným výzkumem, jehož výsledky, zavalené hromadami potlačeného papíru, se nedostanou k lidem, kteří je nejvíce potřebují. Škodlivost tohoto jevu si občas neuvědomují ani odborníci, kterým se jakž takž daří sledovat publikace týkající se jejich oboru. Je však známo, že pro objevy i neplodnější křížení informací z různých oborů a je tedy možné, že už dnes je ve vědeckých knihovnách spousta vědomostí, jejichž prostá vzájemná konfrontace kompletním odborníkem by poskytla nové cenné výsledky. A právě to je účinně bržděno růstem specializace, stále pokračujícím rozdrobováním vědy. Odborný knihovník už nemůže nahradit skutečného prvotřídního specialistu, žádný knihovník totiž není schopen rozpoznat, které výsledky vzdálených vědeckých odvětví mají být především předány určitým vědcům. Tím spíše nemůže knihovníka nahradit automatizovaný katalog nebo některé z dnes dostupných technik, protože algoritmy jsou při třídění "informační laviny" bezradné. Tvzení, že se dnes objevuje dvakrát, jednou při publikaci a podruhé tehdy, kdy (možná už starou) publikaci objeví vědecká veřejnost, je známým aforismem. Pokud dnešní techniky ukládání, chránění a směrování informací nebudou v příštích letech zásadně zlepšeny, hrozí nám stejně groteskní jako bláznivá představa světa zavaleného horami knih a lidstva přeměněného v knihovníky. Metodologii jako souhrn příkazů k vyhledávání znalostí je třeba na této "knihovnické frontě" nahradit nějakou "ariadnologií", průvodkyní po labyrintech již shromážděných znalostí. Knihovnický stroj, rozesílající příslušné informace příslušným lidem nemůže být "nerozumějícím" zařízením, založeným např. na frekvenční analýze (existují takové pokusy: zjišťování "závažnosti" prací počítáním, jak často se na ně odvolávají odborníci v bibliografických vlastních publikacích nebo jen mechanický výběr prací, v nichž se určité termíny dostatečně často opakují). Výzkumy totiž prokázaly, že ani odborník z příbuzného oboru nedokáže účinně roztrždit práce určitého oboru, jak uvádí např. J. Kemeny. "Rozumějící" knihovnický stroj by musel být díky všestrannému dokonalému rozlišování větším odborníkem než všichni jednotliví vědci dohromady... Takové paradoxy zatěžují stále se zhoršující situaci. Zdá se, že krize distribuce informací nás v budoucnosti donutí k zostření publikačních kritérií, aby jejich předběžný výběr ztlížil zaplavování odborného tisku bezcennými pracemi, psanými k získání vědeckého titulu nebo z ambiciózních důvodů. Lze dokonce soudit, že otiskování banálních prací bude nakonec prohlášeno za škodlivé, za porušování vědecké etiky, protože tvoří "šum" ztěžující příjem cenných informací, životně důležitých pro další rozvoj vědy. Pěstování informace, započaté bez účinného "adresujícího síta" by zřejmě vedlo k papírové potopě a v této záplavě by veškerá další práce nebyla možná. Tím naléhavějším úkolem je tedy automatizace poznávacích úkonů, byt' jen na knihovnicko-vydavatelské úrovni.

(XIV) Dílčí kritika evolučních konstrukčních řešení může někdy vzbudit dojem "pamfletu na nevědomosti", protože dodnes přesně neznáme orgánovou biomechaniku (např. souhrn nesmírně složité činnosti srdce). Na cestě k vytvoření přesných matematických modelů biologických struktur byly učiněny teprve první kroky, např. N. Wiener a A. Rosenbluth vytvořili matematikou teorii fibrilace srdečního svalu. Kritika konstrukcí, kterým dobře nerozumíme, se může zdát neodůvodněná a předčasná. Přesto naše velmi nedostatečné znalosti o složitosti takových či podobných evolučních řešení nemohou zakrýt, že v četných případech je biologická složitost důsledkem úporného přenášení jednou vytvořeného orgánového vzorce z jednoho typu organismu na jiné, vzniklé později. Konstruktor, který by chtěl celou budoucnost kosmonautické techniky učinit závislou výhradně na raketových motorech s chemickými palivy, by

musel nakonec stavět lodě a pohonná zařízení nestvůrných rozměrů a stejně nestvůrné složitosti. Mohl by přitom nepochybně dosáhnout úspěchů, ale to by byly víc ukázky technické ekvilibristiky než nejracionálnější řešení, mnoha potížím a komplikacím by se totiž dalo vyhnout radikálním škrtnutím chemického pohonu a revolučním přechodem na motory jiného typu (jaderné, anihilační, magneto-hydrodynamické apod.).

Složitost, která je důsledkem určitého konzervatismu idejí spočívajících v základech tvůrčí činnosti a tvořící výsledek "koncepční setrvačnosti", nechutí (nebo nemožnosti) radikálních změn skokem, jsme proto ochotni považovat za zbytečnou z hlediska konstruktéra, který usiluje o nejlepší výsledky a neohlíží se na ty předpoklady, které nejsou nezbytné. Současný raketový konstruktér musí, podobně jako evoluce, překonávat své problémy složitými zásahy, z hlediska budoucí technologie (např. jaderné) zbytečnými. Konstruktér všechny tyto složitosti zavrhne, jakmile mu další vývoj techniky umožní uskutečnit jaderný, fotonový nebo jiný nechemický pohon. Evoluce však nemůže z pochopitelných zde uvedených důvodů stejně radikálně "zavrhout" žádné řešení. Obecně lze říci, že od ní nemůžeme očekávat (s ohledem na několik miliard let existence a působení) nějaká zcela nová řešení, rovnající se dokonalosti těm, které vytvořila na počátku. A právě tato situace umožňuje kritiku jejich konstrukčních řešení, i když patřičně nechápeme je jich složitost, poněvadž tuto složitost považujeme za důsledek evolucí používané tvůrčí metody, již mohou konkurovat metody jiné, jednodušší a účinnější. Když je evoluce sama nedokáže využít, tím hůř pro ni, ale snad tím lépe pro člověka - konstruktéra budoucnosti.

Tento problém má kromě čistě konstruktérského i ještě jeden aspekt, kterým jsem se v textu prakticky nezabýval. Člověk (jde v podstatě o jakési pokračování předchozí úvahy) sám sebe pořádně nezná ani v biologickém, ani v psychickém pojetí. Nepochybně je do jisté míry správné tvrzení (použité jako název knihy A. Carrela), že "člověk je neznámý tvor" (samozřejmě sobě) Záhadné a neobjasněné rozpory skrývá nejen jeho tělo jako biologický stroj, ale i jeho rozum. Lze se tedy ptát, zda má vůbec cenu rozebírat eventualitu přetvoření "přírodního modelu Homo Sapiens" dřív, než důkladně poznáme jeho skutečnou stavbu a cenu. Nemohou zásahy do dědičné plazmy (a to je jen malý, nejbližší příklad) současně s likvidací některých škodlivých genotypových vlastností zlikvidovat některé potenciálně cenné vlastnosti, o kterých nic nevíme?

Byl by to "biologicko-konstruktérský" obnovený přístup k tématu, který (poněkud tradičněji) zahrnuje spory eugeniků s jejich odpůrci. Nemůže nás např. likvidace epilepsie zbavit epileptiků formátu Dostojevského?

Je zarážející, jak abstraktně se vedou podobné spory. Veškerá činnost, o níž hovoříme v této knize (a vůbec si neděláme nároky na autorství tohoto "objevu") se opírá o neúplné znalosti, protože taková je podstata našeho světa.

Kdybychom tedy chtěli čekat s "rekonstrukcí druhu" na získání "úplných" znalostí o světě, čekali bychom celou věčnost. Částečná nepředvídatelnost důsledků veškerého jednání a tedy jeho potenciální zrádnost, která je diskredituje v pojetí určitých filosofických doktrín, stala se v nich základem tezí o "nadřazenosti nečinnosti" nad činností (což je velmi starý motiv, který lze sledovat ve všech staletích a kontinentech). Avšak takové kritiky a apoteóza "nečinnosti" jsou možné mj. i díky tomu, že tisíce let probíhala určitá činnost, která vedla ke vzniku civilizace a společně s ní řeči a písma (které umožňují formulování všech názorů a myšlenek). Filosof- apologetik krajního konzervatismu (nečinnosti, např. v biologické nebo technické sféře) je jako milionářův syn, který se díky prostředkům nahromaděným otcem nemusí starat o získávání prostředků k životu a přitom kritizuje bohatství. Kdyby byl důsledný, musel by je odvrhnout; odpůrce "biokonstruktérství" se nesmí omezit na odmítání "plánů rekonstrukce člověka", ale měl by se vzdát všech civilizačních úspěchů, lékařství, techniky atd. a odběhnout po čtyřech do lesa. Všechna řešení a metody, které nekritizuje, kterým neodporuje (jako právě metody lékařské terapie) byly kdysi zahrnovány ze stanovisek dost podobných jeho dnešnímu stanovisku a jen čas a jejich účinnost rozhodly o tom, že byly zahrnuty do souhrnu civilizačních úspěchů, takže už nebudí ničí odpor.

Nehodlám zde či jinde chválit "revoluční rekonstrukce". Domnívám se prostě, že všechny spory s historií jsou bezpředmětné. Kdyby člověk mohl mnohem dřív vědomě kontrolovat a regulovat vývoj své civilizace, byla by snad dokonalejší, méně paradoxní a účinnější než existující, ale právě to nebylo možné, poněvadž její tvorbou a rozvojem současně rozvíjel a modeloval sám sebe jako společensky myslící bytost.

Protivník biokonstruktérství může namítnout, že neopakovatelná individuální existence je nedocenitelná, a proto my ignoranti nesmíme manipulovat s genotypy, zbavovat je vlastností považovaných za škodlivé, zavádět jiné apod. Chce také připomenout, že jeho důvody mají význam jen v neexistujícím světě odlišném od našeho. V našem světě totiž, což způsobila globální politická situace, byla pozemská atmosféra desítky let otravována radioaktivním odpadem a většina významných genetiků a biologů zdůrazňuje, že to musí vyvolat vznik četných mutací u příštích generací, že každý zkušební jaderný výbuch znamená určitý počet deformací, nemocí a předčasných úmrtí způsobených rakovinou, leukémií atd. Přitom tyto výbuchy neměly sloužit ničemu jinému než zvětšení nukleárního potenciálu zainteresovaných stran. Oběti této politiky, která v některých státech, považujících se za civilizované, dodnes pokračuje, jsou přinejmenším tisíce (pravděpodobně však desítky tisíc). V takovém světě tedy žijeme a v takovém promýšlíme otázky biokonstruktérství. Nelze se domnívat, že všechno, co tvoří výsledek nemožnosti globální regulace, nezatežuje naše svědomí i naši "civilizační bilanci" a bez ohledu na tento stav musíme v oblastech plně kontrolovaných postupovat s velkou opatrností (která vede přímo k naprosté nečinnosti).

Člověk je "tajemnou" bytostí jen tehdy, když mu připíšeme nějakého "autora", tj. tvůrce; pak četné biologické a psychické rozpory lidské povahy způsobily tajemné a nám nepochopitelné motivy tohoto našeho "tvůrce". Jestliže však uznáme, že jsme vznikli v důsledku milionů let trvajících evolučních pokusů, "tajemnost" se prostě redukuje na katalog řešení, které byly v daných evolučně-historických podmínkách uskutečnitelné a pak můžeme přistoupit k úvahám, jak by bylo třeba opravit procesy autoorganizace k odstranění všeho, co nám přináší útrapy.

To vše samozřejmě neznamená, že tím srovnáváme člověka s libovolným materiálním předmětem, který lze zkonstruovat nebo s libovolným technickým výrobkem schopným zdokonalení. Morální odpovědnost se může vyhybat

biokonstruktérství, které je oblastí obrovského rizika, současně však nemenších nadějí. V minulých staletích (a nejen tehdy) si lidé nekontrolovaným civilizačně-spoolečenským jednáním způsobili spousty utrpení. Je proto nejvyšší čas podstoupit riziko vědomě a s pocitem plné odpovědnosti, jakmile to jen umožní nashromážděné znalosti, i kdyby byly neúplné.

(XV) V textu uvedené "antistatistická povaha" konstruktéra je dnes už vlastně zastaralá. Spolehlivost zařízení nelze posuzovat nezávisle na statistických technikách. Vynutil si to technický pokrok, ve kterém sériová (masová) produkce je prováděna růstem složitosti vyráběných zařízení. Jestliže se systém skládá z 500 prvků a každý prvek je spolehlivý na 99 %, je spolehlivost systému jako celku stěží 1 % (pokud jsou všechny tyto prvky podstatně pro funkci systému).

Nejvyšší dosažitelná spolehlivost je úměrná druhé mocnině počtu prvků, takže získání spolehlivého výrobku je nemožné, zejména pokud jde o velmi složitý systém. Systémy "připojené" k člověku jako regulátoru (letadlo, auto) jsou méně citlivé na poškození, protože plastické chování člověka často kompenzuje závadnou funkci. Naproti tomu v systému "bez lidí", jakým je mezikontinentální raketa nebo obecněji automatický systém (počítač), nelze hovořit o podobné plastičnosti a jejich menší spolehlivost proto závisí nejen na počtu jejich prvků nebo novosti realizované technologie, ale i na neúčasti člověka "nárazově" zjišťujícího závady. Teorie spolehlivosti, spojená s prudkým technickým pokrokem, je dnes rozsáhlou vědou. Dnes používané metody jsou ve vztahu ke konečnému produktu "vnější" (výpočty, opakované zkoušky, zjišťování střední doby mezi vadami, výzkum stárnutí prvků, kontrola kvality atd.). I evoluce používá "vnější kontrolu" (je jí přirozený výběr), navíc však i metody "vnitřní": zdvojování zařízení, zabudování místních samoopravných tendencí, řídicí kontrola hierarchicky nadřazených center včetně toho snad nejdůležitějšího, tj. používání zařízení s maximální plastičností ve funkci regulátorů. Že přes značnou spolehlivost těchto způsobů organismy tak často selhávají, vyplývá do značné míry z "nechuti" evoluce používat ve větším rozsahu nadbytečnosti informačního konstrukčně-tvářícího přenosu (jak o tom hovoří Dancoffovo pravidlo).

99 % všech problémů a nemocí stárí v podstatě vyplývá z toho, že se projevuje nespolehlivost stále většího počtu orgánů (ztráta zubů, napětí svalů, zraku, sluchu, odumírání tkání, degenerační procesy atd.). V budoucnosti bude hlavní směr zvyšování spolehlivosti technických zařízení nepochybně shodný s evolučním, s tím základním rozdílem, že evoluce častěji "zabudovává" do svých výtvarů "protiporuchové" systémy, kdežto člověk-konstruktor má sklon používat vůči svému výrobku vnější metody, aby jej nezatížil nadměrným počtem prvků. A vůbec, kritéria jednání jsou v obou případech velice rozdílná. Pro evoluci jsou např. nedůležité "materiálové náklady", množství promarněného dědičného materiálu tedy nemá význam, pokud zajistí zachování druhu. Zkoumání vývoje jednotlivých technologických nástrojů ukazuje, že zlepšení výkonu (získání vysoké spolehlivosti) je procesem, který probíhá mnohem později než ustálení optimálního obecného řešení (letadla třicátých, ba i dvacátých let byla v principu velmi podobná současným: šlo o stroje těžší než vzduch, létající díky nosné síle vytvářené na křídlech, poháněné spalínovým motorem s elektrickým zapalováním, se stejným systémem řízení jako dnes atd.). Úspěšné přelety oceánů nebyly výsledkem zvětšení rozměrů (i tehdy se stavěla velká letadla, nejednou větší než dnes), ale zvýšením spolehlivosti, tehdy nedostupné.

Exponenciálně rostoucí počet prvků prudce snižuje spolehlivost velmi složitých zařízení. Z toho plynou potíže stavby tak složitých zařízení jako je mnohostupňová raketa nebo počítač. Zvyšování spolehlivosti zdvojováním zařízení a přenosu informace má rovněž své hranice. Nejlépe zajištěné zařízení naprosto nemusí tvořit optimální řešení. Je tomu tak trochu jako s odolností ocelového drátu: když je příliš dlouhý, nepomůže zvyšování průměru, protože se přetrhne vlastní vahou. Pokud se tedy nevyskytne neznámý faktor, pak exponenciální růst nespolehlivosti omezuje stavby neobyčejně složitých systémů (např. počítačů se stamiliardami nebo biliony prvků).

Vystává nesmírně důležitá otázka, zda bude někdy možné vyrábět zařízení schopné překročit tento "práh spolehlivosti" a z tohoto hlediska účinnější než je evoluční řešení? Zdá se, že to není možné. Obdobné hranice nás totiž očekávají snad na všech úrovních materiálních jevů, tedy i ve fyzice pevné fáze, v molekulárním inženýrství atd. Stárnutí na tkáňově-buněčné úrovni pokládá mnoho biofyziků za kumulativní efekt "elementárních molekulárních chyb", "atomových kiksů", jichž se živá buňka během své existence dopouští. Tyto "omyly" nakonec zavedou systém jako celek mimo hranice vratných změn. Je-li tomu tak, lze se dále ptát, zda statističnost mikrofyzikálních zákonů, ta singulární nejistota výsledků, kterou je zatížen každý, i nejjednodušší hmotný fakt, např. rozpad radioaktivních atomů, spojování elementárních částic, absorpce těchto částic atomovými jádry apod. nevyplývá z toho, že v š e, co se děje, je "nespolehlivé", že tedy atomy stejně jako jejich části - protony, neutrony, mezony - chápány jako určité "stroje" čili jako systémy projevující pravidelnost chování, nejsou samy "spolehlivými" prvky oné konstrukce, kterou nazýváme vesmír, ani netvoří "spolehlivé zařízení" jako chemické molekuly, látky pevné, kapalné a plynné, krátce, zda statistická nespolehlivost funkce netkví v základech všech přírodních zákonů objevených vědou? A že i vesmír je sestaven podobně jako evoluční strom v duchu zásady "jistý systém" (tj. relativně spolehlivý) z "nejistých prvků"? A že určitá "protikladnost" kosmické struktury (hmota, antihmota, kladné a záporné částice atd.) je nutná, protože žádný jiný vesmír by nebyl možný s ohledem na číhající "nespolehlivost funkce", která by mu znemožnila jakýkoli vývoj a navždy ho ponechala ve stadiu "prvotního chaosu"? Tak (přiznávám, že napůl fantasticky) předložený problém může připadat antropomorfní a přinejmenším může otevírat dveře k diskusi o "Inženýrovi vesmíru", tj. "Původci všeho". Avšak není tomu tak, protože jsme zjistili, že evoluce neměla žádného zvláštního původce a přesto můžeme projednávat její konstruktérství, tedy např. uvedený princip budování poměrně spolehlivých systémů s použitím vysoce nespolehlivých částí.

(XVI) Vzhledem ke značnému zájmu o mimosmyslové jevy nebude snad zbytečné dodat následující. Lidé rádi opakuji příběhy "věšteckých snů" i případy, které se staly jim nebo jejich blízkým, a které mají dokázat existenci telepatie, předvídání atd. Je tedy třeba vysvětlit, že takové zprávy, třeba od očitých svědků nemají z vědeckého hlediska

žádnou cenu. Jejich odmítání vědou vůbec nevyplývá z podceňování, jak se domnívají někteří lidé, ani z přezírání "prostého člověka" vědci. Vyplývá prostě z pravidel vědecké metody. Nejprve jednoduchý příklad, převzatý z S. Browna: dejme tomu, že v nějaké zemi začne 500 psychologů zkoumat statistickými metodami existenci telepatie. Podle statistických zákonů polovina z nich získá výsledky průměrné nebo podprůměrné a druhá polovina získá odchylky od očekávaných statistických výsledků. Necht' sto z oněch pěti set psychologů získá výsledky významné; utvrdí je to v přesvědčení, že na "tom něco je". Z onoho sta opět polovina obdrží při dalším zkoumání nepatrné výsledky, takže zanechají výzkumu a polovina se ještě víc utvrdí v přesvědčení o objevu telepatických jevů. Nakonec zůstane na bojišti 5-6 osob, které získaly několikrát pozitivní výsledky a ty už jsou "ztraceny": nelze jim vysvětlit, že se samy staly obětmi té statistiky, se kterou bojovaly.

Obecně řečeno: ojedinělé případy nemohou mít pro vědu význam, protože jednoduchý výpočet ukazuje, že když každou noc několik miliard lidí sní, pak je docela pravděpodobné, že obsah jejich snů "se splní" přinejmenším v několika stech případech z oněch miliard. Když k tomu připočteme přirozenou nejasnost a mlhavost snů, jejich nestálost a zálibu veřejnosti v "záhadných" úkazech, je šíření podobných zpráv pochopitelné. Pokud jde o zcela nevysvětlitelné úkazy jakými je pozorování nějakých "příznaků" atd. nebo porušování přírodních zákonů (tedy "zázraků"), pak je věda spíš ochotna uznávat je za přeludy, halucinace, vidění atd. Zainteresované lidi to nemusí urážet, poněvadž vědcům nejde o nějakou "akademickou pravdu", ale jen o dobro vědy. Je příliš kompaktní stavbou, vystavěnou s příliš velkým úsilím, než aby kvůli jedné, druhé či desáté verzi jevů, odporujících základním, staletí objevovaným zákonům přírody, byli vědci ochotni hodit přes palubu tyto bezpečné pravdy a nahradit je neověřitelnými (především pro jejich neopakovatelnost) úkazy. Věda se totiž zabývá opakovatelnými jevy a pouze díky tomu může jevy podobně zkoumané předvídat, což se o ESP opravdu nedá říct.

Osobně považuji za rozhodující evoluční argument. I kdyby jakékoli množství lidí vidělo, slyšelo či prožívalo "telepatické úkazy", jejich počet je nepatrný s množstvím "pokusů", které "dělála", přírodní evoluce během miliardy let existence druhů. Jestliže se jí nepodařilo "nashromáždit" telepatické vlastnosti, znamená to, že nebylo co shromažďovat, oddělovat a koncentrovat. Někdy slyšíme, že tyto jevy nemusí být vlastností jen vyšších organismů jako jsou lidé nebo psi, ale i takových, jako je hmyz; vývoj hmyzu trval několik set milionů let, což je doba zcela dostatečná k zaplnění celé třídy článkonohých samými telepaty. Těžko si totiž můžeme představit nějakou vlastnost vhodnější k přežití v boji o život než je možnost získávání informací o okolí a jiných organismech "informačním telepatickým kanálem" bez prostřednictví smyslových orgánů. Ať už Rhineovy nebo Soalovy statistiky zkoumají cokoli, tím "něčím" jsou pravděpodobně určité dynamické struktury lidské mysli, podrobované zkoušce "uhadování" dlouhých náhodných sérií a získané výsledky mohou nasvědčovat tomu, že způsobem nám nepochopitelným může někdy systém typu mozku jaksi "neuvědoměle" narazit na nejvýhodnější strategii odhadování podobných řad tak, aby získané výsledky přesahovaly průměr. Těmito slovy říkám už příliš mnoho, poněvadž je stejně dobře možné, že jde o souběh dvou pseu-donáhodných sérií (tahání Zenerových karet a jejich myšlené "tahání" zkoumaným člověkem) a o nic víc.

*

Při korektuře druhého vydání jsem se seznámil s knihou Intelligence in the Universe od Mc Gowana a Ordwaye. Domnívají se, že konstruování "inteligentních automatů" je vývojovou zákonitostí všech vesmírných biologických civilizací. Na Zemi je bude podporovat vzájemný antagonismus, protože uposlechnutí strategického stroje dá dotyčné straně výhodu a převahu nad protivníkem. Započaté závody v novém směru zbrojení však musejí vést k dohodě, protože na vysokém stupni své autonomní evoluce (tj. těmito stroji plánované a řízené) zjistí, že spolupráce je výhodnější než antagonismus. Tak má začít epocha všeobecného blahobytu, zaplacená značným omezením osobních svobod biologických bytostí. Po určité době vládce-automat, který popřípadě naváže kontakt s mimozemšťany, opustí své poddané a vydá se do "lepších končin" vesmíru. Osířelá biologická společnost si staví další automaty a celý cyklus se má mnohokrát opakovat. V pojetí autorů má jeho počátek určitou známku pravděpodobnosti, což o dalších etapách ("blahobytnost pod vládou stroje" a jeho "Exodus" do vesmíru) už nelze prohlásit. Putování bývalých elektronických vládců po Galaxii je čirým výmyslem. Vláda automatů nese podle autorů znaky "dokonale osvětleného absolutismu", spojujícího oboustranné zájmy, protože racionální mechanický rozum "ví všechno lip" než lidé, řídí tedy jejich chování pro jejich blaho, které je současně jeho vlastním. Taková ideální shoda zájmů je sporná, jak jsme už několikrát připomenuli, navíc stoprocentně racionální řízení lidí je riskantní a nevědecká činnost. Ve First and Last Men se Stapledon zřejmě projevil jako pronikavější znalec psycho-sociologie. I když to autoři neuvádějí, jejich fantastická socioevoluce tvoří další variantu odpovědi otázky na příčiny Silentium Universi. Biologická společnost (to už je můj závěr) by bez znalostí Vládce nemohla a Jinými navázat kontakt a Vládce nemusí být zainteresován na kontaktech s civilizacemi "nižší", tj. biologické úrovně, protože získané informace by je mohly odradit od rozvíjení kybernetiky. Vládce proto může používat informační techniky, kterými nelze nalézt civilizace podobné naší. Tato hypotéza však předpokládá takovou jednosměrnost vývoje, že má příchuť až pohádkového zjednodušení a souvisí víc se science fiction než se střízlivou úvahou.

LITERATURA UVEDENÁ V TEXTU

- 1.- E. Bellamy: Looking Backward - 2000-1887. The New American Library, New York 1960. (Existuje polský překlad J. K. Potockého: V roce 2000. Warszawa 1890).
- 2.- P. M. S. Blackett: Military and Political Consequences of Atomic Energy. Turnstile Press, London 1948.

- 3.- P. de Latii: Sztuczne myślenie. Warszawa 1958.
- 4.- L. Š. Davitašvili: Teorija Plovogo Otбора. Izd. Ak. Nauk, Moskva 1961.
- 5.- J. M. Smith: The Theory of Evolution. Penguin Books, 1962.
- 6.- C. Lévi-Strauss: Rasa a historia. (V díle:) Rasa a nauka. Warszawa 1961.
- 7.- A. Koestler: Lotus and Robot. London 1960.
- 8.- J. S. Šklovskij: Vselennaja - Žizň - Razum. Izd. Ak. Nauk SSSR Moskva 1962.
- 9.- A. J. Baumštejn: Vozniknovijenie Obitajemoj Planety. "Priroda", Izd. Ak. Nauk, 1961, č. 12.
- 10.- Derek J. de Solla Price: Science since Babylon. Yale University Press, 1961.
- 11.- W. Ross Ashby: Wstęp do cybernetyki. Warszawa 1961.
- 12.- G. Pask: A proposed Evolutionary Model. (V díle:) Principles of self-Organization. Transaction of the Uniw. of Illinois Symposium of Self-Org. Pergamon Press, 1962.
- 13.- Stafford Beer: Toward the Cybernetic Factory. (V dfle jako výše.)
- 14.- A. Turing: Možet li mašina myslit'? (překlad z angl.) Moskva 1960.*
- 15.- A. A. Charkevič: O cennosti informacii. "Problémy Kibernetiki", Moskva 1960, č. 4.
- 16.- M. Taube: Computers and Common Sense (The Myth of the Thin-king Machines). Columbia University Press, 1961.
- 17.- J. S. Sapiro: O kvantovaniji prostranstva i vremeni v teoriji "ele-mentarnych" částic. "Voprosy filosofiji" 1962, č. 5.
- 18.- D. Bohm: Quantum Theory. Prentice-Hall inc. New York. (Ruský překlad, Moskva 1961).*
- 19.- V. V. Parin, R. M. Bajevskij: Kibernetika v medicíně i fizjologii. Medgiz. Moskva 1963.
- 20.- H. W. Magoun: Czuwajacy mózg. Warszawa 1961.
- 21.- J. Shields: Monozygotic Twins. Oxford University Press. 1962.
- 22.- S. Amarel: An Approach to Automatic Theory Formation. (V dfle:) Principles of Self-Organization. Pergamon Press, 1962.
- 23.- I.I. Šmalhauzen: Osnovy evolucjonnogo processa v světě kiber-netiky. "Problémy Kibernetiki", Moskva 1960, č. 4.
- 24.- C. Spencer Brown: Probability and Scientific Inference. Long-mans, London 1958.
- 25.- "New York Times", 20. 5. 1963.
- 26.- A. G. Ivachněnko: Cybemetika techniczna. Warszawa 1962.
- 27.- F. Hoyle: Black Cloud. The New American Library, 1957.
- 28.- H. S. Jennings: Das Verhalten der niederen Organismen. Berlin 1910.
- 29.- G. G. Simpson: The Major Features of Evolution. New York, Columbia 1953.
- 30.- G. Spencer Brown: viz cit.

* Takto označené knihy jsem měl k dispozici v ruském překladu.

SUMMA TECHNOLOGIAE

Stanislaw Lem

Přeložil Pavel Weigel.

Ilustrace Teodor Rotrekl.

Obálka a grafická úprava Jana Šoufová.

Vydal Magnet-Press v Praze 1995 jako svou 3.publikaci v edici Nemesis. Vytiskly Tiskárny Vimperk, s.r.o.