

zmeny a vplyvy vyvierajúce zo zmien v spoločenskom bytí vytvárajú priaznivé podmienky v spoločenskom vedomí pre prijatie náhľadov adekvátnych týmto zmenám, ktoré do vedomia zanášajú výchovné zložky nadstavby.

Marxisticko-leninská teória osvetľuje pri výstavbe socializmu a komunizmu cestu praxi. Pritom je tu v dialektickej jednote plne v platnosti primárnosť bytia, ekonomiky pred vedomím. Rast úlohy subjektívneho činiteľa predpokladá zmenšovanie sa vzdialenosti v zaostávaní spoločenského vedomia za spoločenským bytím. V socialistickej spoločnosti smerujúcej do komunizmu sú pre splnenie tohto všetky ekonomické, politické a ideologické predpoklady. Neoddeliteľnou súčasťou komunistickej výchovy v duchu marxizmu-leninizmu je boj proti všetkým prejavom buržoáznej ideológie, proti prežitkom súkromnovlastníckej psychológie, poverám a predsudkom.

V programe KSSS sa k týmto otázkam uvádza: „Za socializmu a za výstavby komunistickej spoločnosti, keď živelný hospodársky rozvoj ustúpil uvedomelej organizácii výroby a celého verejného života, keď sa teória každodenne stáva praxou, nadobúda prvoradý význam utváranie vedeckého svetového názoru všetkých príslušníkov spoločnosti“ (*Návrh programu KSSS, ÚVKSS, 1961, str. 83*).

Na celom svete sa nezadržateľne presadzujú zákonitosti odhalené marxizmom. Sila a nepremožiteľnosť socialistického zriadenia sa v posledných desaťročiach mnohonásobne potvrdila. Nijaké pokusy imperializmu a reakčných síl vo svete nie sú schopné zastaviť vývin dejín. Krajiny, v ktorých zvíťazil socializmus, ovplyvňujú — ako predpovedal V. I. Lenin — najmä hospodárskou výstavbou rozvoj svetovej revolúcie. Svetová socialistická sústava vo vzájomnej pomoci a spolupráci krajín nezadržateľne napreduje. Celé ľudstvo pôjde zákonite touto cestou — cestou k socializmu a komunizmu. Dnes to už nie je iba perspektíva. Je to súčasnosť, je to hlavný obsah našej epochy.

O PREDMETE KYBERNETIKY

JURAJ BOBER

Určenie predmetu každej vedeckej disciplíny a jej miesta v systéme vied má význam nielen orientačný, metodologický, ale zásadný, svetonázorový, najmä ak ide o disciplínu mladú, teória ktorej sa ešte len vytvára. Pri takejto disciplíne určenie predmetu a miesta v systéme vied býva často otázkou uznania či neuznania. A to má — ako sa neskôr presvedčíme — aj praktické dôsledky.

Ani v prípade kybernetiky nejde o výnimku. Jej pomerne krátka existencia sťažuje však situáciu každému, kto sa pokúša o určenie jej predmetu a miesta v systéme vied.

I

Zaoberať sa predmetom kybernetiky znamená vymedziť objekty a javy, ktoré kybernetika skúma.

N. Wiener vo svojej prvej práci¹ definoval kybernetiku ako vedu o spojení, riadení

¹ N. Wiener, *Kybernetika*, Praha 1960.

a kontrole v živých organizmoch a strojoch. V ďalšom štúdiu však dospel k rozvinutejšej definícii.² Rozšíril ju na kolektívy živých organizmov a na ľudskú spoločnosť. V najvšeobecnejšom slova zmysle kybernetika — podľa Wienera — skúma všeobecné zákony spojenia, riadenia a kontroly v strojoch, živých organizmoch a spoločnosti.

Keď Wiener definoval kybernetiku vychádzal z toho, že elektronický počítačový stroj, biologický organizmus a ľudská spoločnosť sú analogické, pretože všetky obsahujú tieto tri prvky: riadiacu časť, tzv. centrum, riadenú časť, tzv. perifériu a spojovacie cesty, tzv. kanály, ktorými sa vysielať informácie z centra do periférie a späť. „Úlohou kybernetiky,“ podľa Wienera „je vypracovať jazyk na technické postupy, ktoré dovoľia dosiahnuť ozajstné riešenie problémov riadenia a spojenia vcelku.“³ K tomuto záveru dospel po zistení podobnosti v štruktúre prenosu signálov v spojovacích linkách a v nervovej sústave (neskôr aj v komunikačných prostriedkoch spoločnosti), podobnosti v činnosti elektronických počítačových strojov a nervovej sústavy. Treba zdôrazniť, že v každom prípade išlo o štúdium zákonitostí kvantitatívnych a štruktúrnych.

Z predchádzajúceho plynie, že keby sa kybernetika obmedzila iba na skúmanie spojenia, riadenia a kontroly v strojoch, nebolo by to pre vedu nijakým mimoriadnym prínosom, lebo tým sa už dávno pred vznikom kybernetiky zaoberala automatika a teória informácie.

Pritom je rozhodujúce, že kybernetika si vytýčila za cieľ skúmať tieto javy na takých rôznorodých objektoch, ako je stroj, živý organizmus a ľudská spoločnosť. Takéto vymedzenie objektov má však svoje úskalia predovšetkým v chápaní ich súvislosti a bolo v nedávnej minulosti aj jednou z príčin, prečo sa kybernetika označovala za mechanistickú — na jednej strane, a čo viedlo mechanistických materialistov k ich stotožňovaniu — na strane druhej. Z tohto dôvodu a súčasne preto, aby sa jednoduchšie mohli skúmať spoločné zákonitosti, je všeobecnejším vyjadrením spomínaných objektov pojem samoriadiaca sústava (tiež autoregulačný systém).

To, čo rozumíme samoriadiacou sústavou si zasluhuje väčšiu pozornosť.

Sústava vzniká usporiadaním určitých prvkov v celok. Sústavou je atóm pozostávajúci z elementárnych častíc, molekula, ktorú vytvára viac atómov, bunka obsahujúca väčší počet molekúl, človek, pozostávajúci z obrovského počtu buniek, spoločnosť, ktorú tvoria ľudia. Takouto sústavou, i keď umele vytvorenou, je aj elektronický počítačový stroj. Aj on sa skladá z určitých prvkov. Hoci všetky tieto sústavy sú kvalitatívne odlišné, predsa pokiaľ ide o zostavenie prvkov do celku majú v určitom smere podobné vlastnosti. Napríklad jedna sústava môže zahŕňať celý rad ďalších sústav, alebo sústava sa môže meniť v inú sústavu, pričom prechodný stav je tiež odlišnou sústavou.

Zmeny v sústavách spôsobujú rôzne príčiny. Tieto príčiny majú tendenciu narušiť stabilitu sústav. Kybernetiku nezaujíma charakter týchto príčin, ona skúma to, či medzi sústavami sú aj také, ktoré majú schopnosť odvetnými reakciami čeliť rušiacim vplyvom, teda schopnosť zachovať sa, udržať svoju stabilitu, prispôbovať sa vonkajším i vnútorným zmenám. Existujú v prírode takéto sústavy? Len v samotnom ľudskom organizme ich je mnoho. Napríklad, keď cukor v krvi prekročí normálnu hranicu, slinivka brušná produkuje hormón inzulín, ktorý prebytočný cukor premení na glykogén a uloží v pečeni. Ak je cukru v krvi málo, vtedy hypofýza vylučuje hormón, prostredníctvom ktorého sa glykogén dostáva z pečene, mení sa na cukor a prichádza do krvi. Aj bunka predstavuje takúto sústavu, pretože má veľké schopnosti prispôbovať sa meniacim sa podmienkam,

² Robí tak v druhej svojej knihe *Cybernetics and Society*, London 1954, v ruskom preklade *Kybernetika i obščestvo*, Moskva 1958.

³ N. Wiener, *Kybernetika i obščestvo*, 30.

čiže na základe prijatých informácií má schopnosť odvetnými reakciami čeliť vplyvom, ktoré majú tendenciu narušiť jej stabilitu.

Ako je to v prípade spoločenskej sústavy? Kým v kapitalistickej sústave ešte nedozreli podmienky pre sociálnu revolúciu, buržoázia je dočasne schopná stabilizovať túto sústavu. Akékoľvek zákroky a opatrenia na stabilizáciu sú však dočasné preto, lebo antagonistické vnútorné protirečenia, ktoré stále narastajú, môžu sa riešiť jedine sociálnou revolúciou. Inak je to v spoločenskej sústave, v ktorej sa odstránilo vykorisťovanie, zospoločenštili sa výrobné prostriedky a ktorá si vytýčila za cieľ vybudovať socializmus a komunizmus. Aj tu na ceste k stanovenému cieľu sa vyskytujú vonkajšie i vnútorné vplyvy s tendenciou narušiť stabilitu sústavy. No práve odstránenie antagonistických protirečení, poznanie objektívnych zákonov vývoja ľudskej spoločnosti umožňuje eliminovať tieto vplyvy a dosiahnuť konečný cieľ.

V spomínaných prípadoch ide o proces spojenia, riadenia a kontroly. Takéto sústavy, ktoré vzhľadom na rušiace vplyvy majú vlastnosť, že dokážu udržať svoju stabilitu, patria do tej istej kategórie tzv. samoriadiacich alebo tiež kybernetických sústav. Samoriadiacimi sa nazývajú sústavy so schopnosťou stabilne zachovať niektoré stavy alebo niektorú charakteristiku svojho stavu bez ohľadu na vplyv vonkajších či vnútorných faktorov, ktoré majú tendenciu tento stav porušiť.⁴

Dôležité je vysvetliť, či je v zmysle kybernetiky rozdiel medzi riadiacou a samoriadiacou sústavou. Umelou, technickou samoriadiacou sústavou je elektronický počítačový stroj. Keď tento stroj riadi automatickú linku, sústavu strojov, je vzhľadom na túto linku riadiacou sústavou. No vzhľadom na to, čo sa odohráva v ňom samom, vzhľadom na to, že riadi túto linku podľa meniacich sa podmienok na základe prvotného programu bez ďalšieho zasahovania, je samoriadiacou sústavou. To znamená, že každá riadiaca sústava obsahuje v sebe vlastnosť samoriadenia.

Urobme analýzu tohto javu. Niektorý atóm za určitých okolností stráca elektrón a ako sústava sa dostáva do nerovnovážneho stavu — v rovnovážnom stave je len vtedy, ak sa počet elektrónov rovná počtu protónov v jadre. Sústava má tendenciu dostať sa do rovnovážneho stavu. Prejaví sa to tak, že keď nájde elektrón, pritiahne ho na voľné miesto, alebo sa spojí s iným atómom, ktorý má jeden elektrón navyše, v molekulu. Teda atóm ako sústava má tendenciu zachovať si stabilitu. To isté platí aj o atómovom jadre, s výnimkou prvkov, ktoré podliehajú rádioaktívnemu rozpadu. Ak vnikne do jadra sodíka, ktoré sa skladá z 11 protónov a 12 neutrónov, jeden neutrón, porušia sa energetické pomery a jadro sa stáva nestabilným. Vzhľadom na to, že atómové jadro ako sústava s vlastnosťou samoriadenia má schopnosť zachovať si stabilitu, mení sa jeden neutrón na protón a elektrón a jadro sodíka sa mení na stabilné jadro horčíka s 12 protónmi a 12 neutrónmi.

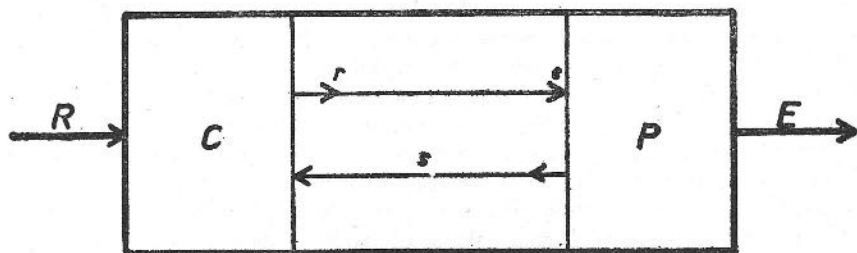
Táto malá odbočka nám umožňuje pochopiť, že vlastnosť samoriadenia, ktorou sa vyznačujú umelé i prirodzené sústavy, patrí k základným vlastnostiam hmoty.

Každá samoriadiaca sústava musí byť schopná prijímať informácie zo svojho okolia, ktoré spracúva, transformuje a vhodným spôsobom vyhodnocuje, aby mohla spätne pôsobiť na iné sústavy, na okolité prostredie. Aby k tomu mohlo dôjsť, musí táto sústava obsahovať určité prvky.

Načrtnime veľmi jednoduchú schému samoriadiacej sústavy: Každá samoriadiaca sústava má vstup (R), čiže receptor, tiež prijímač informácií, výstup (E), čiže efektor, tiež výkonný orgán. Vstupov a výstupov môže mať sústava

⁴ Ten istý názor rozvíjajú Z. Rovenskiij, A. Ujemov, E. Ujemova v práci *Mašina i mysl*, Moskva 1960.

niekoľko. Ďalej má takáto sústava riadiacu zložku (C), čiže centrum a riadenú zložku (P), čiže perifériu. Aj tieto zložky majú vstupy (r) a výstupy (e), sú však totožné. Aby sústava spĺňala funkciu samoriadenia, je medzi týmito zložkami aj druhý spojovací kanál (s) tzv. spätnoväzbový. Ním prichádzajú z periféria do centra kontrolné informácie o činnosti sústavy. Spätnoväzbovým kanálom dostáva centrum informácie o tom, ako perifériu plní príkazy centra; keď dôjde k odchýlke, centrum vyšle nové príkazy, ktoré činnosť periféria poopravia. Toto spätnoväzbové spojenie je rozhodujúcou vlastnosťou každej samoriadiacej sústavy, je základom samoriadenia.



V skutočnosti sú však schémy samoriadiacich sústav omnoho zložitejšie.

Každá samoriadiaca sústava je časťou objektívneho sveta a procesy v nej prebiehajúce sú prejavom existencie rôznych foriem pohybu. Elektronické počítačové stroje sú umelou, technickou samoriadiacou sústavou, živé organizmy a ich kolektívy biologickou a ľudská spoločnosť spoločenskou samoriadiacou sústavou. Medzi týmito tromi sústavami sú kvalitatívne rozdiely. Kybernetika ich však skúma nie ako stroj, živý organizmus a spoločnosť, ale ako sústavy zložené z rovnakých prvkov a zaujíma sa iba o spojenie, riadenie a kontrolu. Zložitost skúmania týchto javov v jednotlivých sústavách stúpa podľa toho, akému pohybu tá-ktorá sústava zodpovedá.

II

Darwinove objavy zmietli predsudky o absolútnej odlišnosti človeka od ostatných živočíchov. Tým, že kybernetika skúma spoločné zákonitosti pre stroje, živé organizmy a ich kolektívy — a oprávnenosť takého postupu sa už potvrdila — dokazuje, že neexistuje absolútny rozdiel ani medzi organickou a anorganickou prírodou, medzi živou a neživou hmotou. Dopúšťa sa tým azda nejakého priestupku voči dialektickému materializmu? Nie. Veď všetky objekty, ktoré kybernetika skúma, sú hmotné, existujú nezávisle od toho, či ich vnímame alebo nie, veď hmota napriek tomu, že je nekonečne rozmanitá, je súčasne aj jednotná a dialektický materializmus uznáva všeobecnú platnosť určitých jej zákonitostí. Len vďaka tejto jednote hmoty môžu existovať kvantitatívne a štruktúrne analógie medzi procesmi, ktoré sa kvalitatívne úplne líšia, len preto môžeme prenášať poznatky zo štúdií procesov v živých organizmoch na stroje a opačne.⁵

Koniec koncov niečo podobné robí aj matematika — študuje kvantitatívne vzťahy a priestorové formy vlastné všetkým javom materiálneho sveta bez ohľadu na ich kvalitu. Nie je však chyba matematiky, že doteraz len veľmi málo prenikla do vedeckých disciplín, ktoré skúmajú objekty a javy organickej prírody. Neboli pre tú podmienku. Teraz kybernetika prináša nové možnosti, aby matematická metóda skúmania

⁵ Toto často zdôrazňuje v úvahách o filozofických problémoch kybernetiky A. Kolman.

kvantitatívnych vzťahov mohla preniknúť aj do takých vedeckých disciplín, ako je biológia, psychológia atď.

To sa však už dostávame k otázke určenia predmetu kybernetiky a jej miesta v systéme vied z hľadiska Engelsovoho klasifikačného princípu.

Podľa Engelsa každá z vied „analyzuje jednu jednotlivú formu pohybu alebo rad súvisiacich a vzájomne do seba prechádzajúcich foriem pohybu.“⁶ Aký pohyb, alebo aké pohyby skúma kybernetika? Objektu elektronický počítač stroj zodpovedá pohyb fyzikálny, objektu živý organizmus biologický a objektu spoločnosť pohyb spoločenský. Procesy spojenia, riadenia a kontroly však predstavujú iba kvantitatívnu stránku týchto pohybov, a práve tú skúma kybernetika. Už preto by sa mohol kde-kto ohradiť, že kybernetika nie je samostatnou vedeckou disciplínou. Na inom mieste však Engels zdôrazňuje, že „pohyb v najvšeobecnejšom zmysle zahŕňa všetky zmeny a procesy (podčiarkol J. B.) prebiehajúce vo vesmíre, od číreho premiestňovania až k mysleniu“,⁷ teda aj proces prenosu, transformácie a použitia informácie. Proces prenosu, transformácie a použitia informácie nemôže byť mechanický, pretože nejde len o púhe premiestňovanie, ale aj o transformácie spojené s premenou energie z jednej formy na druhú, so zmenou štruktúry. Je to proces predovšetkým fyzikálny, ale aj chemický, biologický a spoločenský. Kybernetika však neskúma, s akým množstvom energie je spojený prenos signálu ako nositeľa informácie v stroji, alebo v nervovej sústave, či v komunikačných prostriedkoch spoločnosti, tak ako neskúma charakter chemických procesov, ktoré sprevádzajú prenos, transformáciu a použitie signálov v nervových bunkách, práve tak ako neskúma kvalitu spoločenských procesov, sprevádzajúcich napríklad riadenie závodov z jedného centrálného úradu a pod.

Pravda, to, že kybernetika skúma nielen kvalitatívnu stránku fyzikálneho pohybu, ale aj biologického a spoločenského, ešte neznamená, že redukuje biologické, fyziologické, psychické a spoločenské javy na javy fyzikálne. Iba ich modeluje pomocou fyzikálnych javov na kybernetických strojoch a zo získaných poznatkov robí určité zovšeobecnenia, ktoré sa týkajú procesov spojenia, riadenia a kontroly, prípadne na ich základe dospieva k záveru o podobnosti v činnosti kybernetických strojov, živých organizmov a ich kolektívov.

Kybernetika vznikla na rozhraní matematiky, fyziky, logiky, jazykovedy, biológie, fyziológie, automatiky, elektroniky, psychológie, prekonáva ich úzku špecializáciu, združuje ich k spolupráci. Na rozdiel od týchto vedeckých disciplín (okrem filozofie a matematiky), ktoré skúmajú z rôznych stránok viac i menej rovnorodé, materiálne blízke objekty a javy, kybernetika ich skúma iba z jednej stránky — zo stránky spojenia, riadenia a kontroly. Tieto objekty a javy môžu síce patriť do predmetu skúmania fyziky, biológie, sociológie ai. Kybernetika však nie je ani jednou z tých vedeckých disciplín, objekty a javy ktorých skúma a poznatky ktorých využíva. Prijala mnohé poznatky špeciálnych vied, ale veľmi jasne sa od všetkých diferencovala. Okrem toho treba zdôrazniť, že kybernetika tieto poznatky prijíma preto, lebo ich zjednocuje, a to tak, že z rôznych objektov a javov vyberá to, čo im je spoločné. Pravda, z toho nevyplýva — ako si to niektorí mylne vysvetlovali — že kybernetika je metóda na spojenie rôznych vedeckých disciplín. Je to nová vedecká disciplína a jej vzťah k aplikáciám v špeciálnych vedách možno hodnotiť ako prenikanie metód kybernetiky do niektorých disciplín, a v mnohých prípadoch možno ho stotožňovať so vzťahom teoretických a aplikovaných vied, základného a aplikovaného výskumu.

⁶ Fr. Engels, *Dialektika prírody*, Bratislava 1954, 210.

⁷ Fr. Engels, c. d., 61.

Kybernetika v snahe odstrániť roztrieštenosť a vzájomnú izoláciu špeciálnych vied vytyčuje niektoré spoločné problémy, snaží sa nájsť styčné body. To všetko však neznamená, že tvorí akýsi medzistupeň medzi filozofiou a špeciálnymi vedami, ako to plyníe z niektorých názorov. Od toho totiž nie je ďaleko k tvrdeniu, ktoré sa ujalo v buržoáznej ideológii, že kybernetika je vedou vied. K takému záveru zväzda skutočnosť, že kybernetika skúma objekty a javy, zodpovedajúce rôznym formám pohybu. Pravda, možno dospieť k nemu len vtedy, ak zabudneme, že kybernetika skúma výlučne kvantitatívne a štrukturálne zákonitosti týchto objektov a javov, a nie zákonitosti kvalitatívne. Najvšeobecnejšie zákonitosti prírody, spoločnosti a myslenia skúma — ako je známe — iba dialektický materializmus.

Teda kybernetika nie je vedou vied, ani nenahradzuje filozofiu, nie je však ani medzistupňom medzi filozofiou a špeciálnymi vedami napriek tomu, že obsahuje v sebe vyššiu mieru všeobecnosti ako špeciálne vedy. No nie je ani metódou na zjednotenie špeciálnych vied. Je to nová vedecká disciplína, ktorá síce vznikla na rozhraní mnohých disciplín v procese integrácie vedy, ale nedala sa pohltiť ani jednou z nich. Našla si svoje miesto v systéme vied vedľa matematiky, lebo má s ňou veľa spoločného, vytvorila si vlastný predmet skúmania, stanovila si veľké ciele a svoju životaschopnosť už dokázala napriek tomu, že existuje iba — počítajúc od vyjdenia prvej Wienerovej knihy — nie viac ako 13 rokov.

III

Všetko o čom sme doteraz hovorili, však neprekáža tomu, že niektorí filozofi uznávajú kybernetiku iba ako učenie o zákonitostiach riadenia v strojoch. Napríklad Todor P a v l o v takto definuje kybernetiku: „Keď hovoríme o kybernetike, nemyslíme tým riadenie vôbec, ale mechanické stroje a iné automatické zariadenia, ktoré vytvára živý a mysliaci človek, a ktoré majú také vlastnosti a funkcie, aby mohli riadiť iné veci a javy.“⁸ Tým sa ale likviduje kybernetika ako nová vedecká disciplína, pretože — ako sme už povedali — štúdiom zákonitostí riadenia v strojoch je súčasťou automatiky. Vychádzajúc z rozboru predmetu kybernetiky môžeme sa odvolať na A. K o l m a n a, podľa ktorého „špecifičnosť kybernetiky ako novej vedy je práve v tom, že skúma zákonitosti riadenia spoločné strojom, živým organizmom a ich kolektívom. Sú to zákonitosti kvantitatívne a štrukturálne, ktoré abstrahujú od kvalitatívnych rozdielov, od látkovej podstaty týchto sústav a jedine preto môžu byť pre všetky platné, všeobecné“.⁹

K tým, čo majú rôzne výhrady k predmetu kybernetiky tak ako ho poníma Wiener, patria aj S. A n i s i m o v a A. V i s l o b o k o v.¹⁰ Konštatujú síce, že Wiener poníma kybernetiku ako učenie o všeobecných zákonoch riadenia, kontroly a väzby v strojoch, organizmoch a ľudskej spoločnosti, no vzápätí poznamenávajú, že všetci vedci sa s ním nestotožňujú, že „predmet kybernetiky doteraz ešte nie je určený. Niet sporu o tom, že zhŕňa v sebe, v detailoch, teóriu sústav automatického riadenia, teóriu informácie a teóriu elektronických počítačích strojov. Takto chápanú kybernetiku prax už skvele potvrdila. No kybernetika aspiruje na objasnenie všeobecných zákonitostí riadenia a kontroly nielen v strojoch. Svedčí prax o správnosti takejto širokej interpretácie kybernetiky? V súčasnosti na túto otázku môžeme dať v podstate iba zápornú odpoveď“. V ďalšom síce pripúšťajú možnosť existencie kybernetiky ako vedeckej disciplíny, ktorá bude od-

⁸ T. Pavlov, *Teorie odrazu a kybernetika*, Filosofický časopis ČSAV, 2/1960, 212.

⁹ A. Kolman, *Na obranu kybernetiky*, Filosofický časopis ČSAV, 4/1960, 516.

¹⁰ S. Anisimov — A. Vislobokov, *Nekotoryje filosofskije voprosy kibernetiki*, Komunist 2/1960, 108—118.

rážať nejakú všeobecnú stránku v činnosti stroja, v živote organizmu a spoločnosti, zatiaľ však podľa ich názoru takejto disciplíny niet. „Súhrn, teórií, hypotéz a hľadísk, ktoré majú názov kybernetika, je nateraz vedou iba potiaľ, pokiaľ má táto veda do činnosti s mechanizmami.“

To nie je nič iné ako neuznanie kybernetiky za novú vedeckú disciplínu; toto tvrdenie sa v ničom nelíši od tvrdenia T. Pavlova a degraduje kybernetiku na starú známú — automatiku.

Argumentácia S. Anisimova a A. Vislobokova si zasluhuje bližšiu pozornosť.

Na prvom mieste treba zdôrazniť, že tak ako sa vyvíja každá vedecká disciplína, tak sa vyvíja aj jej predmet, že tento predmet môže pozostávať z časti, odrážajúcej súčasný stav a z časti hypotetickej, ktorá do značnej miery určuje vývoj danej disciplíny. Čiže, keby aj bola pravda to, že prax ešte dosiaľ nepotvrdila predmet kybernetiky, ako ho charakterizoval Wiener, potom by bolo treba brať do úvahy, že môže mať hypotetickú časť. A v takom prípade by bolo nutné trpezlivo čakať či prax potvrdí alebo nepotvrdí Wienerove predpoklady.

No situácia je o niečo priaznivejšia v prospech prívržencov kybernetiky. Prax totiž už potvrdila oprávnenosť i najširšej Wienerovej definície kybernetiky. Ťažko by sme totiž inak našli vysvetlenie pre to, že skúsenosti fyziológov sa používajú pri zdokonaľovaní a konštruovaní kybernetických strojov — a naopak, že skúsenosti, získané z činnosti strojov sa používajú vo fyziológii.

Odpovedzme však na niekoľko otázok, ktoré kladú S. Anisimov a A. Vislobokov: Ako obohatila kybernetika fyziológiu? Ako zdokonalila metódy fyziológie a aké nové problémy nastolila? Ak ničím iným kybernetika neobohatila fyziológiu iba tým, že jej umožnila na kybernetických modeloch študovať rôzne fyziologické javy, že jej ukázala možnosť aj cestu, ako používať matematickú metódu skúmania kvantitatívnych stránok fyziologických javov, možnosť skúmať ľudský mozog novou metódou, aj to je za taký krátky čas viac ako dost. Tak isto by sme sa mohli spýtať či diagnostické stroje, ktoré sa s takým úspechom používajú aj v Sovietskom sväze, nie sú dostatočným potvrdením toho, čo si kybernetika určila za predmet skúmania. Podobne to potvrdzuje aj model kapitalistickej spoločenskej sústavy, ktorý vytvorili na Kalifornskej univerzite pod vedením O. Smitha.¹¹ Na elektronickom počítacom stroji demonštrovali cyklický charakter rozvoja kapitalizmu, nevyhnutnosť a periodičnosť hospodárskych kríz z nadvýroby ai. Či nemožno toto označiť za kybernetické vyjadrenie kvantitatívnej stránky spoločenského pohybu? Pritom sa ukazuje, že skúmanie sociálnych javov kybernetickou metódou je veľmi dôležité pre marxistickú sociológiu.

Iná vec je nesprávny, mechanicko-materialistický výklad definície kybernetiky, ktorý vedie k stotožňovaniu stroja a mozgu, k stieraniu kvalitatívnych rozdielov medzi strojom, živým organizmom a ľudskou spoločnosťou a končí sa ako obvykle na pozíciách idealizmu. Typickým pre väčšinu buržoázných vedcov je v tomto prípade W. Ross Ashby, ktorý síce uznáva Wienerovu definíciu kybernetiky¹², ale vzápätí tvrdí, že kybernetika je teória strojov. Aj sám Wiener sklza na pozície idealizmu, keď v druhej svojej práci o kybernetike píše: „V tejto knihe sa dokazuje, že pochopiť spoločnosť možno len cestou skúmania signálov a s nimi súvisiacich prostriedkov spojenia.“ Ak však celé spoločenské dianie redukuje na skúmanie signálov a s nimi súvisiacich prostriedkov spojenia,

¹¹ Podrobnosti v stati O. J. Smitha a H. F. Erdleva, *An Electronic Analogue for an Economic System*, *Electrical engineering* 4/1952.

¹² W. Ross Ashby, *An Introduction to Cybernetics*, London 1956, v českom preklade *Kybernetika*, Praha 1961, 15.

tým vlastne odmietame existenciu objektívnych zákonov rozvoja spoločnosti. To už ale presahuje rámec tohto článku.

Snahy obmedziť kybernetiku iba na skúmanie javov v strojoch, a tým ju vlastne likvidovať ako novú vedeckú disciplínu, v poslednom čase sa odrazili aj v úsilí definovať novú vedeckú disciplínu — tzv. bioniku. L. Zotova a A. Voskresenskij takto charakterizujú túto tzv. novú vedu: „Problém vytvorenia spoľahlivých, rozmerovo malých a výkonných technických zariadení s využitím zásad zodpovedajúcich biologických sústav, je problémom, ktorý tvorí základ nového vedeckého odvetvia — bioniky, vedy, zaoberajúcej sa štúdiom biologických sústav a procesov s využitím získaných poznatkov na vyriešenie technických úloh, na zdokonalenie starých a vytvorenie zásadne nových technických zariadení.“¹³

Je pravda, že biologické sústavy majú veľa takých vlastností, poznanie a využitie ktorých by značne pomohlo zdokonaľiť kybernetické stroje, prípadne iné technické zariadenia. Aj to je pravda, že tieto biologické sústavy sú doteraz málo preskúmané. Ale či azda Wienerovi a jeho spolupracovníkom nešlo práve o to, keď sa začal stretávať s Rosenbluethom a ďalšími vedeckými pracovníkmi v diskusiách o vedeckej metóde a neskôr, keď už rozpracúvali niektoré novoobjavené problémy? Hlavnou myšlienkou ich činnosti bolo predsa nájsť spôsob, metódu ako ísť na to, aby sa procesy prebiehajúce v biologických sústavách dali napodobniť strojmi, práve pre niektoré vlastnosti týchto sústav, uplatnenie ktorých pri konštrukcii elektronických strojov ich veľmi rýchle pozdvihlo na novú kvalitatívne vyššiu úroveň. Teda časť z toho, čo kybernetika zahrnuje do svojho predmetu, začína sa teraz pripisovať novej vedeckej disciplíne tzv. bionike. Čo vlastne potom zostane kybernetike, keď procesy spojenia, riadenia a kontroly v strojoch skúma automatika a tie isté procesy v biologických sústavách bionika? Pravdepodobne nič. Keď ju takto ochudobníme, potom dávame za pravdu tým, čo dodnes neuznávajú kybernetiku za novú vedeckú disciplínu napriek všetkým úspechom, ktoré dosiahla.

Podstatne odlišný názor na bioniku má A. Natan: „Všestranné štúdium týchto javov (procesov v biologických sústavách — pozn. J. B.) vyžaduje spoločné úsilie vedcov rozličných odborov: biológov, fyziológov, psychologov, fyzikov, matematikov, chemikov atď. Odvetvie vedy, ktoré sa zaoberá štúdiom procesov s cieľom využívať získané poznatky na vyriešenie technických úloh, nazýva sa bionikou. Niektorí ju považujú za novú vedu. Ale to nie je celkom tak. Pojmy a zákonitosti, s ktorými sa stretávame v bionike, môžu sa celkom dobre vyjadriť termínmi existujúcich vied. Preto je lepšie považovať bioniku za jedno z dôležitých odvetví kybernetiky.“¹⁴

Aj k tomuto názoru však možno mať určité výhrady. Metódy kybernetiky sa dnes už začínajú používať nielen v biológii, ale aj vo fyziológii, psychológii, jazykovede a automatike. Potom by podľa toho v každom prípade mohla vzniknúť nová vedecká disciplína. No dá sa dokázať, že ani jedna táto disciplína by — podobne ako bionika — nepresahovala rámec predmetu kybernetiky.

Záverom tejto časti treba ešte zdôrazniť toto. Vznik kybernetiky je okrem iného aj prejav určitých tendencií vo vede. Prlíšná špecializácia ako dôsledok diferenciacie vedy je brzdou jej rozvoja, pretože stále viac a viac bielych miest zostáva nezmapovaných na mape vedy. Potreba integrácie je nevyhnutnosťou. A kybernetika je v tom dosť výrazným krokom. Preto, zavrhnúť kybernetiku a namiesto nej umele vytvárať nové vedecké disciplíny, znamená do dôsledku domyslene stavať sa proti týmto tendenciám vo vede.

¹³ L. Zotova, A. Voskresenskij, *Bionika — novaja nauka*, Izvestija zo 16. 7. 1961.

¹⁴ A. Natan, *Slovo predostavljajetsia bionike*, Krasnaja zvezda z 15. 7. 1961.

Z teoretických a metodologických nevyjasneností často plynú aj nesprávne praktické dôsledky. Ináč to nie je ani v prípade kybernetiky. Najmä preto, lebo neuznávanie kybernetiky ako novej vedeckej disciplíny nie je iba záležitosťou filozofov, či špeciálnych vedcov, ale ovplyvňuje aj tých pracovníkov, ktorí riadia činnosť našich akadémií, výskumných ústavov, usmerňujú výchovu odborných a vedeckých kádrov.

S otvoreným verejným prejavom proti kybernetike sa u nás nestretáme, a ak, tak veľmi zriedkavo. Sú tu však určité javy, ktoré nás presvedčujú o tom, že kybernetika sa neprijíma tak, ako by si to zaslúžila.

Nedostatočné zoznámenie sa s princípmi a zákonmi kybernetiky, jej mechanisticko-materialistický výklad vedie napríklad u niektorých lekárov k takým záverom, že nepripúšťajú možnosť vzniku diagnostických strojov, ktoré prekonajú priemerného lekára. Či to je niečo iného ako neuznávanie kybernetiky, ako neschopnosť predvídať vývin vedy, alebo aspoň vlastnej vedeckej disciplíny? Pritom podľa mienky odborníkov k väčšine diagnostických omylov nedochádza pre malé vedomosti lekárov, ale preto, lebo si včas nedokážu spomenúť, aká choroba zodpovedá zisteným príznakom. Často to býva z objektívnych príčin, napríklad z dôvodov prepracovanosti. A práve preto, že v diagnostických strojoch prebieha iba fyzikálny proces, na ktorý nepôsobia podobné vplyvy ako na človeka, proces záznamu a výberu informácií môže prebiehať rýchlejšie a s presnejšími výsledkami. Kybernetické stroje — v danom prípade stroje diagnostické — neznamenajú však náhradu človeka, ale odbremenenie, prekonanie priemernosti, predĺženie ľudského mozgu.

Tvrdíme, že stroj nemyslí, a dá sa to dokázať. No napriek tomuto uznávame, že obrovské a stále vzrastajúce rýchlosti, elektronických počítačích strojov otvárajú pred ľudstvom možnosti skúmať celkom nové, dosiaľ nepoznané objekty a javy, riešiť problémy, ktoré predtým boli mimo dosahu nášho myslenia. Pritom všetkom človek vždy bude pred strojmi, lebo človek je prvotný, stroj druhotný. A práve tieto skutočnosti nás nemôžu brzdiť v tom, aby sme podporovali a prijímali prenikanie kybernetických metód skúmania kvantitatívnych vzťahov do biológie a lekárskeho vied. To je totiž objektívny proces vo vývoji vedy.

Z nevyjasnenosti okolo určenia predmetu kybernetiky plynú aj rozpaky nad otázkou, či sa kybernetika má študovať ako zvláštny odbor na vysokej škole alebo nie. Vyskytujú sa námietky proti s odporúčaním, aby sa študovali iba jej aplikácie v jednotlivých špeciálnych vedách. Je to správne? Veď napríklad aj fyzika sa delí na niekoľko smerov, no v samom počiatku štúdia týchto smerov sa študujú základné princípy a zákony jednotné pre celú fyziku. Z tohto hľadiska neobstoí ani to, že sa majú študovať iba aplikácie kybernetiky. Je pravda, že kybernetika zatiaľ nemá natolko rozpracovanú teóriu, aby mohla vzniknúť učebnica a zvláštny odbor na vysokej škole. To nás však nesmie viesť k odmietaniu tejto možnosti vôbec. Ten, kto bude v budúcnosti pracovať v hoci ktorej aplikácii kybernetiky, musí sa zoznámiť s jej teóriou, musí poznať určité základné princípy, zákony, metódy kybernetiky ako nevyhnutný odrazový mostík pre ďalšiu prácu. To je veľmi vážna otázka, lebo budúci búrlivý rozvoj kybernetiky, ktorý nevyhnutne príde, nemožno uskutočňovať bez dostatku odborníkov. A tých musia vychovať naše vysoké školy.

O výchove vedeckých pracovníkov sa okrem vysokých škôl starajú prevažne naše akadémie vied. Ani v prípade kybernetiky by to nemalo byť ináč. Neobstoja námietky, že kybernetika je hudbou budúcnosti, nestačí kybernetiku obdivovať a uznávať ju — iba slovami. Na Slovensku dosiaľ nepracuje ani jeden kybernetický krúžok. V Prahe je

situácia oveľa priaznivejšia, pri ČSAV existuje Kybernetická komisia a pracuje celý rad krúžkov. Na Slovensku by v tomto smere iniciátorkou mala byť Slovenská akadémia vied.

Na vedeckých pracoviskách na Slovensku síce niekoľko špecialistov pracuje v jednotlivých aplikáciách kybernetiky. S tým sa však nijako nemôžeme uspokojiť. Koniec koncov z hľadiska metodologického to ani nie je v poriadku. Pomôžme si vhodným porovnaním. Prirovnajme kybernetiku k skriní s niekoľkými zásuvkami navzájom prepojenými, ktoré tvoria jeden celok. Na našich vedeckých pracoviskách každý robí v tej svojej zásuvke, ale kybernetiku, ktorá predstavuje celá skriňa, nerobí nikto. A to je práve to pomýlené poňatie kybernetiky. O také niečo jej zakladateľovi Wienerovi vôbec nešlo. „Rosenblueth vždy tvrdil — píše Wiener¹⁵ — že dôkladný prieskum týchto bielych miest na mape vedy môže robiť iba skupina vedcov, z ktorých každý je odborníkom v svojom vlastnom odbore, pričom však preštudoval a dôkladne pozná odbory svojich susedov: všetci, pravda, si musia navyknúť pracovať spolu, musia poznať jeden druhého... Matematik nemusí vedieť samostatne urobiť fyziologický pokus, ale musí byť schopný porozumieť mu, posúdiť ho a navrhnúť. Fyziológ nemusí vedieť dokázať matematickú poučku, ale musí byť schopný pochopiť jej fyziologický význam a povedať matematikovi, čo má hľadať.“ To je dôležitý metodologický postup pri skúmaní problémov hraničných vied — teda aj kybernetiky — a preto by sa nemal vo vedeckej praxi zanedbávať.

ZÁVER

Za všeobecnejšie vyjadrenie definície predmetu kybernetiky môžeme považovať toto: kybernetika je nová vedecká disciplína, ktorá skúma zákonitosti spojenia, riadenia a kontroly v samoriadiacích sústavách matematickou metódou. Pojmom samoriadiaca sústava sú všeobecnejšie vyjadrené objekty stroj, živý organizmus a ľudská spoločnosť. Kybernetika sa opiera o poznatky mnohých špeciálnych vied, zjednocuje ich a nastoľuje nové problémy, ktoré do vzniku kybernetiky ostávali nepovšimnuté. V systéme vied jej patrí miesto vedľa matematiky, pretože má s ňou veľa spoločného. Prax už v mnohom potvrdila oprávnenosť takého výkladu kybernetiky. Dôležité je, aby sa to primerane odrazilo aj vo výstavbe vedeckých pracovísk a vo výchove odborníkov.

NÁBOŽENSTVO A UMENIE *

D. M. UGRINOVIČ

Katedra dialektického a historického materializmu humanitných fakúlt
Moskovskej štátnej univerzity

Vzájomný vzťah náboženstva a umenia je zložitý a v mnohých smeroch protirečivý. Idealisti a fideisti snažia sa jednostranne zveličiť a absolutizovať spoločné stránky, spoločné momenty, vlastné týmto formám spoločenského vedomia. Pritom sa umenie dosť často predstavuje ako forma duševnej činnosti, ktorá ako nižšia, nedokonalá

¹⁵ N. Wiener, *Kybernetika*, 8.

* Kapitola z práce pripravovanej do tlače.