

Zdeněk Wünsch

Diskuse. Biokybernetika a lékařská kybernetika

Kybernetika, Vol. 9 (1973), No. 2, 151--153

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/125321>

Terms of use:

© Institute of Information Theory and Automation AS CR, 1973

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

Terms of use.



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

Biokybernetika a lékařská kybernetika

S oběma termíny se v poslední době setkáváme stále častěji. Jsou tyto termíny pouze bližším označením vybraných témat interdisciplinární kybernetiky nebo je můžeme chápat jako označení diferencujících se odvětví základního oboru?

Odpovědi na tuto otázku budou záviset na hlediscích a kritériích, která vezmeme v úvahu a která ve vztahu k biokybernetice resp. lékařské kybernetice se budou lišit alespoň částečně. Historickou skutečností je — vezmeme-li v úvahu např. to, co píše N. Wiener v úvodu ke své knize o kybernetice —, že začátky aplikace kybernetiky na problémy biologických věd* souvisejí přímo se vznikem a vývojem kybernetiky jako samostatného oboru. Možná-li tak říci, v době vzniku kybernetiky předznamenaly kybernetiku především tyto tři sudičky: teorie, technické cíle a biologické prototypy. Ve smyslu vztahů mezi těmito složkami zůstane odpovídající biologická tematika trvale působícím kofaktorem dalšího vývoje vědy o systémech s efektivním chováním. Naproti tomu předmětem kybernetiky však není např. studium jednotlivých systémů organismů a jednotlivostí jejich realizace — pokud nejsou významné s hlediska obecných teoretických základů. Naznačené souvislosti mezi biologickými prototypy a kybernetikou neodůvodňují tedy nijak zvlášť vymezení biokybernetiky jako samostatného odvětví.

Odlíšně se jeví otázka z hlediska biologických věd. Regulace, řízení, přenos a zpracování informace v organismu aj. jsou závažnými a neodmyslitelnými složkami organizace živých soustav a adekvátní přístup ke studiu této kategorie biologických systémů je ve svém základu odvislý od kybernetiky. Označíme-li naznačená témata jako biokybernetická, pak biokybernetika patří k biologickým vědám —

* V tomto kontextu přiřazujeme k biologickým vědám i psychologii, neboť se zabývá vlastnostmi biologického objektu.

a sice k těm oborům, jako je fyziologie, biochemie apod., které se zabývají funkční stránkou existence živých soustav. Setkáváme se však ne zcela výjimečně s tím, že termín biokybernetika slouží jako synonymum pro bioniku, bioinženýrství a pod. Mezi těmito jmenovanými obory existují různé styčné body, ale domnívám se, že odlišení biokybernetiky je možné, správné a proto i nutné (naproti tomu neurokybernetika je zřejmě speciálním tématem biokybernetiky).

Biokybernetika se zabývá studiem určitého aspektu živých soustav — tj. kybernetickými systémy biologického objektu a metodami jejich poznávání. Základním předmětem biokybernetiky je tedy biologický objekt — a proto patří k biologickým vědám, mezi kterými je odlišena specifickým zaměřením na určitý typ systémů. Tomuto zaměření odpovídá i určitá metodologie, která se odvozuje z teoretických základů a technických prostředků kybernetiky, jež se pak promítají i do experimentálních postupů. Cílem je další poznávání vlastností živých soustav a to zejména určitých fenoménů a zákonitostí jejich organizace. (Některé z těchto závažných problémů biologických věd bývají někdy rámcově označovány jako problémy integrace funkcí.)

Výsledné poznatky biokybernetiky mají tedy ráz základních poznatků, mohou však být případně využity prakticky — např. v lékařství, v bionice a jinde.

Biokybernetika nepřebírá pouze existující řešení některých obecných úloh — např. z techniky při analýze jednodušších biologických regulačních obvodů, — ale formuluje a pokouší se řešit (mimo analýzu dílčích biologických systémů) i vlastní obecné problémy (týkající se např. složitých hierarchických soustav, kódování v nervovém systému, vývojových regulací apod.). V základu je zadání úloh vázáno na poznatky biologie a fyziologie, jejichž experimentální přístupy však mohou nebo musí být vhodné ovlivňovány, aby bylo možno získat údaje pro zodpovězení otázek, formulovaných z biokybernetického hlediska. Současně a navíc se biokybernetika musí opírat o vlastní experi-

152 mentální postupy, využívající metod modelování.

Zmíněné charakteristiky biokybernetiky, jejího předmětu, poznávacích cílů apod. umožňují evidentní odlišení od bioniky a bioinženýrství. Diferenciace oboru je však dána i důvody, které můžeme označit jako vědecko-organizační. Zdá se nepochybně, že na řešení témat uvažovaného druhu se budou podílet týmy, v nichž budou zastoupeni nejen biologové. Nicméně výsledky a problémy se stanou součástí biologické vědy, promítnou se do výuky (což se již ve skromné míře děje), do vědecko-výzkumných plánů biologických pracovišť, do odborných publikací, specializace atd. se všemi důsledky, které zde netřeba upřesňovat.

Vývoj aplikace kybernetiky v lékařských vědách (a ve zdravotnictví vůbec) probíhal v závislosti od vývoje teorie, technických prostředků zpracování informací a zkušeností v oblasti hromadného zpracování dat a vedl postupně od teoreticky koncipovaných možností aplikace v této oblasti k formulaci různých konkrétních úloh a problémů a popř. k jejich řešení. Některé z nich již dnes se jeví jako mimořádně závažné složky dalšího rozvoje zdravotnické péče. V současné době můžeme rozlišit zhruba tři tematické oblasti aplikací kybernetiky v lékařských vědách. Je to tematika biokybernetická, tematika lékařských rozhodovacích procesů a tematika zdravotnického informačního systému.

Ve vztahu k lékařským vědám patří biokybernetika k teoretickým základům těchto věd, neboť jejím předmětem jsou systémy organismu resp. živých soustav. Tematika lékařských rozhodovacích procesů představuje na jedné straně rozšíření teoretických základů lékařství o nový prvek, jednak má současně zcela bezprostřední vztah k aplikacím v lékařské praxi. Třetí hlavní složka lékařské kybernetiky — zdravotnický informační systém — je zaměřena na řešení praktických problémů, které jsou dány činností lékařskou i funkcí a provozem zdravotnictví a souvisí s procesy řízení a s efektivností využívání informací.

Uvedená hlavní témata mají přirozené styčné body a různé návaznosti. K tomu přistupují další velmi rozmanité formy vy-

užití technických prostředků zpracování informací (při řešení vědecko-technických úloh apod.). Oblast aplikací kybernetiky je zde tedy velmi rozsáhlá, týká se teorie, praxe i provozu a již v současné době je vnitřně diferencovaná. Je téměř jisté, že tento celkový vývoj se v nejbližší době bude ještě dále urychlovat a že se prohloubí ve svých důsledcích. Důvody a podmínky tohoto trendu jsou dány faktory, jichž je celá řada a jsou rázu vědeckého, technického, organizačního, ekonomického, společenského apod.

Pro celkový vývoj aplikací kybernetiky v lékařských vědách je však — jak se domnívám — závažná také ta skutečnost, že do této oblasti nevstupuje kybernetika pouze zvenčí, jako nástroj, který zprostředkováváme, ale že ovlivňuje (a do budoucna musí ovlivňovat ještě víc) lékaře, biology a pracovníky ve zdravotnictví v jejich myšlení, v jejich způsobu pojetí různých činností, ve formulaci problémů i experimentů, v pojetí organizace péče atd. Nemám zde na mysli představu samospasitelnosti kybernetického přístupu — s tou se také někde setkáváme — ale skutečnost, že na dalším pokroku ve využívání kybernetiky se lékaři, biologové atd. budou podílet aktivněji, neboť jinak to není ani možné. Tato participace je podmíněna nejméně dvěma okolnostmi. Předně se výsledky aplikace kybernetiky — tj. řešení teoretických i praktických problémů — stávají nutně součástí základního oboru (tj. lékařství, popř. biologie) a musí v něm být dostupné porozumění a využívání. Další závažnou skutečností je, že rozvoj aplikací si generuje své vlastní specifické problémy, jejichž řešení již není možné pouze na základě šablonovitého přejímání teoretických nebo technických výsledků a prostředků z jiných oborů kybernetiky. Specifita takových problémů může být (jak jsem již naznačil) v oblasti teorie — např. otázky týkající se způsobů zpracování informací v nervové soustavě, — v oblasti metodické — např. nároky na prostředky interakce s počítačem při některých formách experimentálního modelování, — v oblasti technické — např. požadavky na technické vybavení systémů počítačů pro zdravotnický informační systém — a mnoho jiných.

Pronikání metodologie i výsledků aplikace kybernetiky do základního materiálu lékařských a biologických věd na jedné straně, postupné generování více nebo méně specificky zaměřených problémů a jejich řešení a dále i vnitřní návaznosti mezi hlavními tématy naznačenými výše — to vše vede k tomu, že se jeví účelné ohraničit souhrn aplikací kybernetiky v této oblasti jako obor lékařské kybernetiky. Z celkového naznačeného vývoje vyplývají některé úkoly, které takové ohraničení oboru dále zdůvodňují. Jeden z těchto úkolů vyplývá z potřeby vhodně rozšířit pregraduální a postgraduální výuku lékařů a také jiných pracovníků ve zdravotnictví a v lékařském výzkumu o témata, která by umožnila potřebné — ve vztahu k aplikacím kyber-

netiky — doplnění základního odborného vzdělání a popř. i vytvoření odborných kádrů — specialistů. Je skutečností, že právě v oblasti aplikací kybernetiky v biologických a lékařských vědách bylo velmi mnoho závislého na živelném zájmu, který vyplýval někdy více z intuíce než z rigórních znalostí. Je to pozitivní průkopnický fenomén, nicméně je třeba předvídat, že další vývoj bude ve stoupající míře závislý na uplatňování odbornosti, pro niž odpovídající výuka, možnosti specializace apod. tvoří základy. Je to úkol, který je dán nejen vědeckou, ale také ekonomickou a společenskou závažností současných programů uplatnění lékařské kybernetiky.

(10. 11. 1972)

Zdeněk Wunsch