

Jašek, Antonín

## **Analytické a syntetické metody v biologických vědách**

*Sborník prací Filozofické fakulty brněnské univerzity. B, Řada filozofická.*  
1979-1980, vol. 28-29, iss. B26-27, pp. [19]-27

Stable URL (handle): <https://hdl.handle.net/11222.digilib/106237>

Access Date: 29. 11. 2024

Version: 20220831

Terms of use: Digital Library of the Faculty of Arts, Masaryk University provides access to digitized documents strictly for personal use, unless otherwise specified.

ANTONÍN JAŠEK

## ANALYTICKÉ A SYNTETICKÉ METODY V BIOLOGICKÝCH VĚDÁCH

Vědu dvacátého století charakterizují mimo jiné dvě zdánlivě protikladné tendence – diferenciaci a integraci. Proces diferenciaci, provázející vývoj věd od jejich vzniku a zrychlující se úměrně množství a hloubce znalostí o světě, je podmínován nutností maximálně zvládnout dané vědecké problémy, aby bylo možno uspokojit požadavky společnosti. Od dob Aristotelových je vědecká práce tak náročná, že soustředění se na úzké problémy, tj. specializaci vědecké práce, se stalo nejzákladnější podmínkou rozvoje vědeckého poznání. Věda našeho století je nemyslitelná bez úzce specializovaných oborů, neboť je nemožné, aby jednotlivec nebo skupina vědců obsáhla obor do všech podrobností. Specializace a diferenciaci jsou nutným předpokladem vědecké činnosti v současné době.

Diferenciaci je však pouze jednou stránkou vývoje současné vědy. Společně s ní probíhá proces integraci vědních oborů. Moderní přírodověda dospívá v celé řadě vědních disciplín k poznání nejkrytějších struktur, funkcí a vlastností složitých soustav. Klasické vědní obory nemohou vystačit pouze s vlastními prostředky poznání, neboť při zkoumání složitých jevů se nutně musí střetnout s problémy, jež leží v jiné rovině, než jsou schopny řešit dané vědy vlastními prostředky. Např. některá odvětví biologie (genetika, cytologie, fyziologie . . .) narazila v poměrně nedávné době na překážku, kterou nemohla zdolat vlastními, speciálními metodami, neboť povaha jevů, ležících za touto hranicí, patří do jiné kategorie forem pohybu hmoty, tj. do fyzikální a chemické. Proto vznikly takové disciplíny jako biofyzika, biochemie, radiální genetika a mnohé další, jež jsou v souhrnu potenciálně schopny řešit stávající problémy, na něž nestačí speciálně biologické metody samy o sobě. Proto je současná věda charakterizována také integrací nejrůznějších výzkumných metod, používaných dříve ve velmi vzdálených vědních oborech, a splynutím blízkých i vzdálenějších vědních disciplín. Vědy, které dříve hrály úlohu pomocných disciplín, se stávají částmi komplexu určitých věd. Na druhé straně vznikají nové samostatné obory, zasahující do nejrůznějších odvětví vědy. Dvě tendence vývoje moderní vědy, diferenciaci a integraci, jsou tak vlastně dvěma neoddelitelnými stránkami jednotného procesu vědeckého pokroku.

Na nejřednějším místě v současné přírodovědě stojí beze sporu fyzika. Fyzikální styl myšlení výrazně ovlivnil způsob poznání celé moderní přírodovědy. Význam fyziky je nejen v tom, že se zabývá studiem základních elementů a vlastností hmoty a že dosáhla nejvyššího stupně exaktnosti svých vyjadřovacích prostředků, ale také v tom, že bezprostředně určuje způsoby řešení základních problémů soudobé techniky. O fyzikálních vědách lze dnes v plné míře říci, že se staly bezprostřední výrobní silou.

Významné místo v současné vědě však zaujímají také vědy biologické. Vědeckotechnická revoluce staví před biologické vědy řadu problémů, jako je například problém ochrany přírody, získání nových zdrojů bílkovin, aplikace výsledků molekulární biologie a genetiky v medicíně a v zemědělství atd. Řada otázek vzniká na pomezí biologických a sociálních věd. Objevuje se potřeba konkrétního řešení vzájemného působení sociálních a biologických faktorů, jinak řečeno je nutné určit na základě přesných výzkumů hranice vlivu biologických dispozic společnosti v jednotlivých formách lidské aktivity apod. Odpověď na tyto otázky má dalekosáhlý význam poznávací i praktický, neboť se vztahuje k problematice výchovy lidí, jejich profesionálního zařazení, dokonce i k problematice morálky apod.

S nastolením těchto a dalších otázek nebyvale vzrůstá význam rozpracovávání filozofické problematiky biologie jak z hlediska světonázorového, tak metodologického. Vývoj lidských znalostí o přírodě probíhal od poznání mechanických a fyzikálních zákonitostí k chemickým a biologickým. V této chronologii také probíhalo konstituování základních přírodovědných oborů. V počátcích svého vývoje se speciální obory zaměřovaly na zkoumání vnějších charakteristických vlastností jevů, jež vystupovaly jako specifické pro danou oblast přírody. V této etapě byly poznávány a formulovány zákonitosti, pravidla a poznatky, odpovídající dosti přesně ohraničené oblasti přírodních jevů. Proto byly zpočátku jednotlivé vědní obory od sebe poměrně přísně oddělené. Teprve později, až se ukázalo, že například jevy považované za „čistě biologické“ mají vlastnosti určitelné i z hlediska fyziky a chemie, dochází k vytvoření tzv. mezních oborů.

Charakter vývoje přírodovědy byl podmíněn specifikou procesu lidského poznání, který se vždy ubírá směrem od snadněji řešitelných problémů k složitějším, tedy v podstatě od poznání makrostruktur jevů k poznání jejich mikrostruktur a funkcí. Tento stav postavil přírodovědu před problémem najít metody, které by umožnily dokonale poznání nového objektu zkoumání, tj. poznání elementů struktur a vztahů mezi nimi. Tyto metody mohly být nalezeny pouze ve vědních oborech odpovídajících povaze zkoumaných elementů a vztahů. V chemii to např. byly fyzikální a matematické metody, v biologii metody a poznatky mechaniky, fyziky, chemie, kybernetiky, termodynamiky a samozřejmě matematiky.

Tento metodologický problém mimořádně rozbouřil hladinu tehdejší teoretické přírodovědy, neboť jak se ukázalo, jeho řešení úzce souviselo s filozofickými východisky jednotlivých biologických škol a směrů. Je třeba říci, že tato problematika vzbudila živý zájem také marxisticky orientovaných přírodovědců a filozofů, neboť nástup nových metod v biologickém výzkumu se jevil jako silné narušení dialektického vztahu analýzy a syntézy, diferenciacce a integrace ve prospěch analýzy a diferenciacce. Zároveň s těmito otázkami se znovu dostává na pořad problém podstaty života,

který byl formulován takto: „Lze nalézt podstatu jevů určitého řádu metodami a kategoriemi vědního oboru, jehož předmět poznání náleží do jiného řádu jevů (např. lze postihnout podstatu chemických jevů prostředky fyziky, biologických jevů prostředky chemie, fyziky, kybernetiky atd.)?“

Pokusme se alespoň v hrubých rysech ukázat, jak byl tento problém řešen v základních vývojových etapách nauky o dědičnosti.

Znovuobjevením Mendelových zákonů na počátku našeho století se vytváří v biologických vědách zvláštní, někdy až konfliktní situace. Tradiční biologie již od dob Lamarckových, ale zvláště Darwinových, byla postavena na principu evoluce, teorie vývoje se stala jakýmsi svérázným „biologickým světovým názorem“, s pojmem evoluce, evolucionismu byly často spojovány ideje sociálního pokroku a naopak antievolucionismus byl synonymem sociální reakce apod. Pochopitelně, že i metody a přístupy tehdy v biologii používané, vycházely především z principu historismu, fylogenetický nebo ontogenetický vývoj byl součástí zájmu v libovolném biologickém výzkumu.

V protikladu k tomuto tradičnímu evolučnímu pojetí biologie se na počátku 20. století objevuje směr, postavený na Mendelových zákonech dědičnosti, který se začíná zabývat biologickými problémy z nehistorického hlediska. Nezajímá se o problematiku vzniku nových druhů, naopak abstrahuje od těchto pohledů a specializuje svoje zkoumání pouze na jednu vlastnost živých organismů, na dědičné předávání znaků z pokolení na pokolení.

Filozofické základy obou proudů vznikají ve dvacátých letech minulého století ve velké diskusi o příčinách a mechanismech evolučního procesu mezi Lamarckistickým pojetím dědičnosti a Weismanovým pojetím zárodečné látky jako zvláštní, na ničem nezávislé dědičné substance.

Obě základní koncepce mají stejný filozofický základ – mechanistický materialismus, z něhož si lamarckismus vzal především zjednodušenou představu o determinismu v živé přírodě a Weismannův směr mechanistické pojetí vzájemné souvislosti mezi jevovou stránkou věcí a její vnitřní podstatou. Nově vzniklá mendelistická genetika byla brzy přiřazena k Nägeliho nevyvojevovému proudu a mnohými byla dokonce považována za protidarwinistickou.

V prvních desetiletích našeho století je lamarckistický proud postupně vytlačován, zachovává si vedoucí místo pouze v určitých biologických vědách, zvláště v selekci a většina biologů se přiklání ke klasické genetice, která se velmi rychle rozvíjí. Pojem genu, který se v genetice vytváří, si zachovává hlavní metafyzické znaky Weismannovy zárodečné látky, je nedělitelný, nezávislý na somatu i na vnějším prostředí, neměnný, atd.

Všechny vlastnosti organismu i organismus jako celek jsou považovány za pouhý výsledek kombinací genu. Historická metoda v biologii ztrácí v této době svoji původní širokou platnost, jeví se jako dílčí biologická metoda. Základní genetickou metodou se stává experiment a statistická metoda. založená na teorii pravděpodobnosti, pomocí níž byly vyhodnocovány výsledky experimentů. Hledají se stále nové metody a techniky experimentů, zdokonalují se přístroje, zdokonaluje se způsob vyhodnocování atd. V tomto období dochází sice v klasické genetice k výraznému odklonu od spekulativního vysvětlení základů dědičnosti (K. Nägeli, A. Weismann, H.

Spencer aj.), ale u některých genetiků také k naprostému oddělení genetiky od evolučního učení. Obrovský rozmach analytických experimentálních metod, který také přinášel nepředstavitelné množství nových poznatků o nejrůznějších vlastnostech a funkcích genů, vedl nutně k určitému nedoceňení syntetického pohledu na zkoumané problémy nebo, jinak řečeno, genetika ještě k tomuto syntetizujícímu pohledu „nedorostla“. Pojetí genu se rychle střídá nebo doplňuje. Gen jako jednotka rekombinace, mutace, funkcionální jednotka atd. se postupně střetává se značnými těžkostmi, jejichž příčinou je mechanistické pojetí genu jako na ničem nezávislé a samostatné jednotky.

A tak počátkem třicátých let dochází k určité metodologické krizi v genetice, neboť „morfologické“ a „fyziologické“ zkoumání dědičnosti dospělo ke své hranici. A právě v tomto období se vynořuje možnost, kterou dříve biologie neznala. Genetika se totiž z uvedené metodologické krize dostává tak, že volí nový předmět zkoumání – mikroorganismy – a zavádí nové metody zkoumání, odpovídající tomuto novému předmětu, to jest metody exaktních věd, zvláště fyziky, chemie a matematiky. Pomocí těchto nových metod byly odhaleny specifické mechanismy předávání dědičné informace. Nově vzniklá molekulární genetika odhalila chemickou podstatu dědičné informace a později i biologickou funkci genu. A tak tyto nové metody vyvedly genetiku z období bezperspektivnosti ve třicátých letech.

Ne všichni biologové (a filozofové) hodnotili správně možnosti a meze uplatnění fyzikálních a chemických metod v biologických vědách. Mechanisticko-materialistický základ, na němž byla postavena celá teorie klasické genetiky, se ještě přelévá i do této nové vývojové etapy a formuje názory mnoha přírodovědců na tento kardinální problém. A stejně jako v předcházejícím období i tentokrát stejný filozofický základ rodí dvě diametrálně odlišná krajní stanoviska. Jedno nekriticky přeceňuje hranice a možnosti exaktních metod při zkoumání biologických procesů, druhé je buď nedoceňuje nebo dokonce přímo odmítá.

První stanovisko, které bylo později označováno termínem „redukcionismus“, vycházelo z principů mechanistického materialismu, modifikovaných ovšem novou situací ve vědě. Základní ideu tohoto stanoviska jasně vyjádřil např. B. Russell ve své knize „Lidské poznání“, kde říká: „Základní zákony řídící živou hmotu, jsou pravděpodobně tytéž, jako zákony řídící chování atomu vodíku a jmenovitě zákony kvantové mechaniky“. Na stejné stránce tuto myšlenku doplňuje: „Nemám důvod předpokládat, že živá hmota je řízena jinými zákony než hmota neživá a existují vážné důvody pro tvrzení, že všechno v chování živé hmoty může být teoreticky objasněno v termínech fyziky a chemie.“<sup>1</sup> Uvedenou teorii podpořili někteří významní fyzikové – zvláště N. Bohr a E. Schrödinger.

Toto extrémní stanovisko, které bylo daleko šířeji uplatňováno v praxi, než proklamováno teoreticky, získalo na svou stranu nejen značný počet odborníků mezních odvětví, ale také řadu biologů. V počáteční fázi výzkumu totiž nikdo zatím nepociťoval potřebu syntetického, integrovaného pohledu; analytické experimentální metody plně dostačovaly k diferencovanému výzkumu nového předmětu poznání.

<sup>1</sup> B. Russell: *Čelověteskoje poznaniye*, Moskva 1957, s. 68.

Pochopitelně i uvnitř redukcionismu nebyla od samého začátku názorová jednota. Mezi jeho stoupenci můžeme najít celou škálu názorů: od primitivního redukcionismu 18. století až po pojetí redukcionismu jako epistemologického principu ve smyslu „objasnění“, jak je tento pojem chápán řadou autorů dnes (V. A. Engelgardt, N. N. Semjonov a další).<sup>2</sup>

Druhým extrémním stanoviskem k otázkám možnosti a hranic uplatnění použitelnosti exaktních metod v biologii je „organicismus“. V organicismu je původní mechanisticko-lamarckistické pojetí organismu modifikováno prostřednictvím idejí jednoty organismu, známé od Platóna a Aristotela a jež dostalo svoji novodobou podobu ve vitalismu H. Driesche. Nejkrasnější forma organicismu je vlastně redukcionismus obrácený naruby, to jest absolutizace specifiky živých organismů ve vztahu k chemickým a fyzikálním zákonitostem, což vedlo k přímému nebo skrytému odmítání využití metod chemie a fyziky v biologickém výzkumu (R. Goldschmidt, D. T. Lysenko, I. I. Prezent a jiní).

Jak známo, extrémní křídla obou těchto hledisek vedla mezi sebou nesmiřitelný boj, který se zvláště po roce 1948 tak smutně zapsal do dějin moderní biologie.

Vývoj poznání v biologii si nutně vyžádal odstranění obou krajních názorů na problém použitelnosti exaktních věd v biologii. Redukcionismus je dnes chápán v pozitivním smyslu slova, to jest jako způsob vysvětlení, vycházející z předpokladu, že na základě stále hlubší analýzy zkoumaného objektu můžeme dospět k pochopení jeho nejzákladnějších vlastností. Slovo „redukcce“ dnes není používáno v tradičním smyslu „zjednodušení“. Lze říci, že takto pojatý redukcionismus vychází z jednoho aspektu Engelsova pojetí vzájemného vztahu jednotlivých forem pohybu hmoty.

Redukcionismus, pojatý jako specifická metoda poznání a odpovídající daným potřebám rozvoje genetiky, dosáhl a dosahuje obrovských úspěchů. Stačí jen uvést, že se pomocí těchto analytických metod například podařilo pořídit mikroskopický snímek genu jak ve statické formě (J. Shapiro, M. Machattie, L. Eron, G. Ihler, K. Ippens, J. Beckwith), tak ve formě dynamické – tj. v době plnění funkce (O. Hiller, B. Beatty). Mimořádné úspěchy analytických metod a postupů při zkoumání dědičnosti a dalších základních vlastností živé přírody však nebyly přijímány všemi vědci stejně příznivě. Za omezení exaktních postupů v biologických vědách vystoupila řada přírodovědců a dokonce i filozofů. Jejich argumentace vycházela především z předpokladu, že podstatu života lze hledat pouze na úrovni živého. V hrubých rysech lze tyto názory shrnout do následující teze – v biologických jevech je biologická i jejich podstata a bylo by více než divné, kdyby jevy náležely k jednomu řádu – biologickému a jejich podstata k jinému řádu – fyzikálně chemickému. Specifita živé hmoty je dána existencí přizpůsobivé látkové výměny, která je vlastní pouze živé hmotě, a proto nemůže být poznána prostředky fyziky a chemie.

Přizpůsobivá výměna látková je sice složitý biologický proces, sestávající z dílčích chemických a fyzikálních pochodů a procesů, probíhajících ovšem na nové úrovni komplexnosti. Biologické procesy se liší od prostých che-

<sup>2</sup> Srov. např. V. A. Engelgardt: *Integratism – puť ot prostogo k složnomu v poznaniiji javlenij žizni*, Filosofskije problemy biologii, Moskva 1973.

mických a fyzikálních pochodů především vyšší integrovaností a komplexností. Přitom mnohé dílčí chemické a fyzikální procesy probíhající v organismu se nikterak neliší od prostých chemických a fyzikálních procesů probíhajících mimo živou hmotu. Odlišná je „organizace“, komplexnost a systémová povaha těchto elementárních fyzikálně chemických procesů, jež se uskutečňují v organismu. Živá hmota je moderní vědou chápána jako integrovaný, stacionární (dynamicky rovnovážný), samoregulující se a autoreprodukující se systém chemických reakcí a fyzikálních pochodů.<sup>3</sup> Z toho ovšem vyplývá, že poznání podstaty živé hmoty a jejich atributů — dědičnosti, přizpůsobivosti, dráždivosti atd. nutně předpokládá co nejhlubší analýzu jednotlivých elementů soustavy i vzájemných vztahů mezi nimi. Obsah pojmu „podstata“ dědičnosti či živé hmoty vůbec, bude proto zahrnovat zvláštnosti stavby jednotlivých elementů živého systému i zvláštnosti stavby jeho struktury jako celku, příčinné, funkcionální, regulační a další vztahy mezi elementy.

Stále více se stává zřejmým, že také poznání organizace struktury jednotlivých elementů je nutným předpokladem poznání vlastností soustavy jako celku. Sovětský filozof A. Tolkačev správně zdůrazňuje, že „... vlastnosti nemohou být objasněny samy ze sebe. K jejich objasnění je nutná znalost nositelů těch vlastností.“<sup>4</sup> Na jiném místě své práce říká: „Celá historie přírodovědy ukazuje, že jakmile věda přejde od popisů jevů ke studiu jejich podstaty, k poznání okruhu zákonitostí toho nebo jiného hmotného objektu, vždy nutně vzniká problém jeho stavby... poznání podstaty je nemožné bez poznání stavby.“<sup>5</sup>

Fyzika a chemie pozvedly zkoumání biologických vlastností živé hmoty na novou vyšší úroveň. Od studia jednotlivých elementů, z nichž sestává živá hmota, přešly tyto vědy ke studiu organizace atomů v molekulách a struktur makromolekul. Tento první stupeň poznání, to jest fyzikálně chemická analýza izolovaných makromolekul a jejich sloučenin, mohl být tedy později doplněn analýzou vztahů a biofyzikálně chemických procesů mezi různými makromolekulami, jejichž výsledkem jsou funkce živé hmoty.

Současná biochemická cytologie stále přesněji zjišťuje, jakými strukturami buňky je určována organizace, směr, mechanismus i rychlost látkové výměny a ostatních životních procesů. Ukazuje se, že každá strukturální formace buňky plní převážně jednu funkci (buněčné jádro — metabolismus nukleových kyselin — fotosyntéza a jiné syntézy, mitochondrie — tvorba energie, mikrosomy — syntéza bílkovin), jejichž vzájemné působení činí buňku živou. Biochemie ukázala, že každý biologický druh je charakterizován zvláštním složením bílkovin a nukleových kyselin (mluví se o „druhových“ bílkovinách) atd.<sup>6</sup>

Z uvedeného vyplývá, že otázku, zda je či není nutné hledat fyzikálně chemickou „podstatu“ dědičnosti a života vůbec, není možné odbýt odkazem na spekulativní, nedialekticky odvozené hranice specifičnosti, za nimiž

<sup>3</sup> Srov. např. A. Kleinzeller: *Otázky specifity biologické formy pohybu hmoty z hlediska biochemie*, Filozofické problémy moderní biologie, Praha 1963, s. 259.

<sup>4</sup> A. Tolkačev: *Jedinstvo strojenija i dviženija matěriji*, Minsk 1964, s. 59.

<sup>5</sup> A. Tolkačev: *Jedinstvo strojenija i dviženija matěriji*, Minsk 1964, s. 59.

<sup>6</sup> Srov. N. M. Sisakjan: *Někotoryje filosofskije voprosy biochemii*, Voprosy filosofii 1959, č. 2, s. 89.

se ztrácí podstata živé hmoty a jejích vlastností. Moderní biologie rozbila pochyby o tom, že podstatu živé hmoty je třeba hledat ve zvláštnostech struktur a jimi podmíněných funkcí, integrovaných prostorově i časově v samoregulující se systém.

Tvrzení, že podstata biologických jevů, zvláště dědičnosti, může být pouze biologická, je naprosto zcestná i z hlediska filozofického. Pojetí kategorie podstaty jako ohraničené a v sobě uzavřené substance odporuje principům dialektického materialismu. Povaha dialektické kategorie podstaty předpokládá vzájemné působení, vzájemné vztahy a přechody mezi jednotlivými funkcemi a částmi zkoumaného systému. Dlouho se např. předpokládalo, že podstata tepla může být pouze v teple samém. Na základě této koncepce vznikla teorie flogistonu, zvláštní tepelné substance, jež byla považována za hmotného nositele tepelných jevů. Jiní přírodovědci tvrdili, že podstatou tepla je mechanický pohyb částí hmoty. Tento předpoklad znamenal, že podstatu tepla je nutno hledat za hranicemi daného jevu a to v příbuzných oblastech přírodovědy. Tato otázka zůstala otevřena až do 40. let 19. století, kdy byl odhalen zákon o zachování a přeměně energie. Na základě tohoto zákona vznikla mechanická teorie tepla a později kinetická teorie plynů. Domněnka, že podstata jevu musí být stejného řádu jako daný jev, byla vyvrácena rozvojem přírodovědy.

Stejná situace se opakovala v chemii (vysvětlení podstaty chemismu prostřednictvím elektrických procesů) a opakuje se i v biologii.

Podstatu jevů je třeba hledat ve vzájemném působení různých forem pohybu, v jejich zákonitých vztazích, v jejich subordinaci, ve vývoji vyšších a nižších, složitých a jednoduchých. Z toho potom ovšem vyplývá, že výchozím bodem pro pochopení podstaty vyšších forem pohybu bude studium nižších forem, z nichž je strukturálně vytvořena a z nichž se historicky vyvíjela.<sup>7</sup> Vývoj vědy přesvědčivě dokázal, že podstata věcí je tak říkajíc „viceúrovňová“, že podstatu složitých objektů nelze redukovat pouze na jednu úroveň jejich organizace. Vývoj lidského poznání, probíhající po horizontální i vertikální linii, je vlastně odrazem (postížením) podstat různých úrovní organizace zkoumaných objektů. Např. poznání biologických jevů začínalo poznáním vlastností a funkcí organismů, přičemž jeho horizontální linie vedla k poznání populace, druhu, rodu, atd. a vertikální k poznávání orgánů, částí orgánů, buněk, molekul submolekulárních a subatomárních útvarů. Na každé této úrovni organizace se objevuje jiná podstata odlišující se více nebo méně od podstat ostatních úrovní organizace objektu. Přičemž v obou úrovních poznání biologických objektů můžeme sledovat výraznou gradaci obecnosti, přestože v horizontální linii poznání, kde se naše poznání rozprostírá na stále širší množinu jevů a tím i na stále vyšší úroveň organizace systému, existuje obecnost jiného typu, než ve vertikální linii poznání, kde zkoumání postupuje od postížení vnějších vlastností objektů až k jejich nejskrytějším strukturám a funkcím, to jest postupuje do hloubky jedinečných jevů. Avšak na základě těchto analytických postupů dospívá i tato linie poznání k vývodům vysokého stupně obecnosti,

<sup>7</sup> Srov. B. M. Kedrov: *Vzajemodějství nauk i některouje filosofskije voprosy biologii*, Aktualnyje voprosy sovremennoj genětikl, Moskva 1966, s. 541–544.



neboť odhaluje struktury a funkce, jež tvoří fundament *všech* základních vlastností *všech* živých systémů.

Tak se postupně na základě metodologických potřeb obou linií poznání vytváří nezbytnost systémového přístupu k biologickým objektům, jemuž z obecně metodologického hlediska odpovídá jediné dialektika. Biologické vědy dospěly do stadia, kdy se evidentně projevila nemožnost vysvětlení podstaty základních vlastností a funkcí živých organismů nějakou jednoduchou příčinou či zákony působícími na jedné úrovni organizace živých systémů. Systémový, dialektický přístup, jenž relativně přesně koresponduje se strukturální organizací živých systémů, se pokouší postihnout jejich povahu prostřednictvím integrované teorie, zahrnující základní strukturální i funkční vztahy (tj. vlastně podstaty) všech úrovní organizace života od subatomárních struktur až po biocenózu. Systémový přístup odstraňuje nebezpečí přecenění jednoho typu poznávacích postupů (např. analytických) a nedocenění druhých (např. syntetických), odstraňuje nebezpečí redukcionismu v klasickém smyslu slova a odstraňuje tak vlastně staletý spor mechanicismu a vitalismu v teoretické biologii.

Výstižně vyjádřil povahu současného stavu biologie jeden z nejznámějších sovětských odborníků v oblasti filozofických problémů biologie profesor I. T. Frolov. „Biologické poznání postupuje k odhalení obecných a fundamentálních vlastností života, jeho kvalitativní specifiky, systémové celostnosti, invariantnosti reprodukce i určité účelnosti přizpůsobení a vývoje, organické determinace procesů atd., na jejichž základě je možné stavět jednotnou teorii života, přiblížit se k jeho základnímu cíli – postžení podstaty života. Tento cíl, působící především jako regulativní princip, jenž má samozřejmě objektivní podklad, usměrňuje biologické poznání prostřednictvím analýzy, redukce až na úroveň molekulární, submolekulární a atomární a zároveň také syntézy, integrace mezi-úrovňového, systémové strukturálního výzkumu.<sup>8</sup>

## ANALYTISCHE UND SYNTHETISCHE METHODEN IN DEN BIOLOGISCHEN WISSENSCHAFTEN

In der gegenwärtigen Zeit steigt ungewöhnlich die Bedeutung der Weierfertigestellung der weltanschaulichen und methodologischen Probleme der Methodologie. Die Biologie steht vor dem Problem die Methoden zu finden die das Erkennen des molekularen Niveaus der Organisation der lebenden Systeme ermöglichen würden. Diese Methoden findet die Biologie in den physikalischen, chemischen und mathematischen Wissenschaften. Gleichzeitig mit diesem Problem entdeckte sich in den biologischen Wissenschaften der philosophische Problem, wie das Wesen des Lebens bestimmt werden kann. Es entstand die Frage, ob es möglich ist, das Wesen der Erscheinungen des bestimmten Ordens durch die Methoden und Kategorien des wissenschaftlichen Faches zu finden, dessen Erkennensgegenstand zum anderen Orden der Erscheinungen gehört. Zum Beispiel ob das Wesen der biologischen Erscheinungen durch der Mittel der Chemie, Physik, Kybernetik usw. betroffen werden kann.

<sup>8</sup> I. T. Frolov: *O dialektike biologičeskogo poznanija*, Filosofija i jestěstvoznanije, Moskva 1974, s. 207–208.

Dieses Problem wurde aus zwei grundsätzlich verschiedenen Gesichtspunkten gelöst – aus dem Gesichtspunkt des Reduktionalismus und Organizismus. Die gegenwärtige Biologie hat dieses Problem aus dem größten Teil gelöst.

Es wird immer mehr offensichtlich, daß das Erkennen der Organisation der Strukturen der einzelnen Elemente die notwendige Voraussetzung des Erkennens wie des Ganzes ist. Die Physik und Chemie erhoben die Forschung der biologischen Eigenschaften der lebenden Materie auf ein neues, höheres Niveau. Die Behauptung einiger Biologen und Philosophen, daß das Wesen der biologischen Erscheinungen lediglich biologisch sein kann, erwies sich der dialektischen Befassung der Kategorie des Wesens zu widerstehen. Die Natur dieser Kategorie setzt die gegenseitigen Beziehungen unter den einzelnen Funktionen und den Teilen des untersuchten Systems voraus. Auf der Grundlage dieser analytischen Verfahren gelangt die Biologie zu den Schlüssen des hohen Stufes der Allgemeinheit, denn sie entdeckt die Strukturen und Funktionen die die Grundlage aller Haupteigenschaften aller anderen Systeme bilden.