

Vzťahovo-systémová metóda — metodologické východisko riešenia problematiky životného prostredia ako globálneho systému

Cieľom všeobecnej metodológie je postrehnúť to, čo charakterizuje vzťahovú i systémovú metódu akejkoľvek ľudskej činnosti. Každá ľudská cielavedomá činnosť, či sa vykonáva v oblasti praktickej alebo myšlienkovvej, má isté relatívne východiská (vstupné danosti) a relatívne ciele (výstupné danosti). Za vlastnú činnosť pokladáme to, čo sa deje medzi týmito východiskami a zamýšľanými cieľmi. Úspech činnosti — lebo práve oň ide — závisí od mnohých činiteľov, ktoré neskúmame v metodológii, ale v iných disciplínach, napr. v psychológii. Napriek tomu aj metodológia má k týmto otázkam čo povedať.

Činnosť, odohrávajúca sa medzi relatívnymi východiskami a zamýšľanými cieľmi v určitom priestore a čase sa skladá z čiastkových úkonov — operácií. Realizuje ich človek na základe svojich schopností, zručností a pomocou nástrojov, strojov či automatov. Určenie, z akých operácií sa tá—ktorá činnosť skladá, je veľmi relatívne, závisí od toho, ako túto činnosť analyzujeme na čiastkové úkony a čo pokladáme za elementárne („atomárne“), ďalej už neanalyzovateľné operácie (Materna, 1965).

Niet všeobecného predpisu na to, čo za takéto operácie považovať, keďže celkom inak budú vyzerať elementárne operácie v oblasti mikrosveta ako v oblasti megasveta a ako v našej bežnej oblasti (makrosvete). Analýza činnosti na operácie závisí aj od zamerania našej pozornosti a rozlišovacích schopností. V súvislosti so skúmaním relácií medzi jednotlivými systémami, objektmi, kladie sa akcent na vzťahovú a systémovú metódu. Vzťahovú metódu charakterizuje V. Filkorn (1960) takto: „Túto vzťahovú analýzu a vzťahovú metódu môžeme chápať konkrétne a abstrakčne. Pri konkrétnej analýze ide o výskum samých vzťahov, súvislostí, závislostí, funkcií, operácií a o konkrétny priebeh, formu týchto závislostí. Takáto metóda práce sa uplatňuje najmä vo fyzike, biológii, chémii, psychológii. Pri abstrakčnej analýze nejde o vzťahy, ale o vlastnosti vzťahov a operácií a predmety, javy, prvky sa skúmajú len z toho hľadiska, či a do akej miery sa dostávajú do vzťahov (súvislostí) určitých vlastností. Napr. v modernej matematike.“

Abstraktnú analýzu možno významne využiť pri

systémovom prístupe (metóde), kde ide o pohľady na usporiadanie vlastností javov a objektov, na ich vnútornú štruktúru a vonkajšie vzťahy a väzby, pričom tieto pohľady sú celostne systémové. Vzťahovo-systémový prístup môže byť užitočný na využívanie informácií a informačných systémov pri poznávaní hospodárskych objektov i životného prostredia.

Poznávanie a osvojovanie si zložitých javov a objektov v systémovom chápaní je vlastne tvorba (definovanie, vymedzenie) systému na príslušnom jave či objekte. Vymedzenie systému predstavuje schopnosť rozpoznať vlastnosti objektívne, nezávisle od poznávajúceho subjektu existujúcich objektov. Subjekt takto vystupuje v úlohe konceptora systému. Prijíma z reálneho objektu to, čo je schopný rozpoznať, stimuluje systém a so zreteľom na využitie (komunikácie a verifikácie) ho predstavuje vo forme modelu. Proces tvorby systému ovplyvňujú viaceré skutočnosti. Predovšetkým treba určiť, ktoré vlastnosti objektu a ich súvislosti treba brať do úvahy aj vzhľadom na okolie. Týmto určením, ktoré sa vyjadruje vlastne konkrétnym hľadiskom, abstrahujeme od iných, či všetkých možných vlastností a ich súvislostí.

Hľadiskom určujeme, čo a na akej rozlišovacej úrovni na objekte skúmame, teda akou mierou, podrobnosťami atď. a naopak, čo abstrahujeme. Výber hľadiska poskytuje relatívny pohľad na skutočnosť, čo sa však dá v procese poznávania postrehnúť a nemusí ovplyvniť proces jeho osvojenia.

Z toho vyplýva, že na jednom objekte možno utvoriť toľko systémov, koľko je určených hľadísk. Tento metodologický predpoklad v systémovom skúmaní predovšetkým zabraňuje stotožňovaniu objektu a systému, resp. ich zámene.

Systémovým prístupom sa objasnilo, že všeobecnou zákonitosťou každého samoriadiaceho systému je spätná väzba. Bez spätých väzieb nemožno udržiavať dynamickú rovnováhu a systém nemôže optimálne fungovať.

Princíp spätnej väzby tvorí jednotu s ďalšou všeobecnou črtou riadenia — jeho citlivosťou, lebo kanálmi spätnej väzby postupujú do radiaceho systému len signály o tom, či sa dosiahol, alebo nedosiahol zadaný užitočný efekt.

Systémový prístup predpokladá hlboké znalosti o prebiehajúcich technických, spoločenských, biologických, ekologických i ekonomických procesoch. S tým súvisí význam vzťahovej i systémovej analýzy sociálnych, technických, biologických, ekologických i ekonomických informácií a teoretického i matematického modelovania optimálneho priebehu týchto procesov.

Kontinuálnou stránkou systémového skúmania je prognózovanie procesov, vychádzajúce z poznania vzájomného pôsobenia vedeckotechnického, biologického, ekonomického a sociálnopolitického vývoja spoločnosti.

Systémový prístup má sám systémovú povahu. Napr. v ekonomike sa rozoznávajú tieto aspekty systémového prístupu:

- systémovo-prvkový — odpovedá na otázku, čo (aké zložky) systém tvoria;
- systémovo-štruktúrny — odhaľuje vnútornú organizáciu systému a spôsob vzájomného pôsobenia jeho zložiek;
- systémovo-funkčný — poukazuje, aké funkcie plní systém a jeho zložky;
- systémovo-integračný — poukazuje na zdroje a činitele udržiavania, zdokonaľovania a rozvíjania systému;
- systémovo-komunikačný — poukazuje na vzájomné súvislosti daného systému s inými systémami v horizontálnom i vo vertikálnom priestore;
- systémovo-historický, odpovedá na otázku, ako systém vznikol, akými etapami prešiel a aké sú jeho dejinné perspektívy (Šimončič a kol., 1986).

Systémová analýza otvára veľkú neprebádanú oblasť problémov a foriem, v ktorých sa fixujú výsledky, abstrakcie. Jej využitie je v súčasnosti evidentné, okrem iných vedných odborov i v ekonomike a ekológii, je významné aj v interdisciplinárnom odbore — vede o životnom prostredí.

V rámci systémovej ekológie ide o formalizovaný prístup k procesom prebiehajúcim v ekológii, t. j. o:

- dispozíciu neobyčajne účinnej formálnej pomôcky matematickej teórie, kybernetiky a elektronického spracovania dát;
- formálne zjednodušenie komplexných ekosystémov, čo je nádejné pri riešení problémov týkajúcich sa životného prostredia ako globálneho systému, kde sa už nemožno spoliehať na postupy „skúšaj a rob chyby“ alebo „jeden problém — jedno riešenie“, prevažne používané v minulosti.

Systémová analýza a kybernetika si zabezpečila rozšírenie a všeobecné uznanie svojou typickou črtou — všeobecnosťou (abstrakciou). Od existujúcich špecializovaných vied sa odlišuje tým, že skúma:

- funkcie, charakteristiky a vlastnosti zložitého celku (kým špecializované vedy jeho obsahové špecifiká);
- informačné väzby a procesy medzi časťami celku (špecializované vedy jeho obsahové špecifiká);
- mechanizmus riadenia častí z hľadiska všeobecných funkcií zložitého celku.

Z praxe vidieť, že všetky tieto premety skúmania možno matematicky formalizovať, technicky modelovať a zakódovať do fyzikálnych signálov.

Evidentný metodologický dosah vzťahovo-systémovej analýzy je i v ekonomickom vyjadrení. „Integruje komponenty životného prostredia s makro- a mikroekonomickými bilanciami, totiž ide o spôsob ako „vtiahnuť“ prírodné prostredie do formálneho ekonomického aparátu. Význam tohto prístupu je naučiť sa optimálne včleňovať výrobu do prírodného prostredia, čím sa môže predísť regionálnemu i globálnemu znečisteniu životného prostredia“ (Pearce, 1976).

Vzťahovo-systémová metóda ako východisko porovnania prírodného a ekonomického systému

Súčasný proces znečisťovania a znehodnocovania prírodného prostredia hospodárskou činnosťou najčastejšie vysvetľujeme ekologicky nepriaznivým pôsobením ekonomického systému. Vedecká diskusia medzi ekológmi a ekonómami naznačuje, že prapríčina tkvie predovšetkým v odlišnom spôsobe fungovania prírodných a ekonomických systémov. Vzťahovo-systémová metóda, zaoberajúca sa skúmaním zákonitostí a princípov, ktorým sú podriadené všetky systémy bez ohľadu na ich vecnú podstatu, potvrdzuje existenciu spoločných princípov technických, biologických a spoločenských sústav, nekladie však medzi ne rovnítko. Ukazuje iba, že „v určitej oblasti možno na základe určitých podobností konštruovať procesy podobné tým, ktoré konkrétne prebiehajú v inej oblasti“ (Lange, 1968).

Práve táto možnosť využívania štruktúrnych analógií sa dá na najvšeobecnejšej úrovni považovať za metodologické východisko k postupnému riešeniu otázky kvality životného prostredia i trvalého zachovania ekologickej rovnováhy pri ďalšom ekonomickom rozvoji.

K základným princípom fungovania, spoločným pre biologickú i ekonomickú reprodukciu, patrí energo-materiálna výmena, produkcia (výstup) systému, princíp rovnovážneho stavu atď.

Pokúsme sa porovnať prírodný a ekonomický systém — skúsme charakterizovať východiská (postupy) i výstupy v rámci globálneho systému životného prostredia.

Dynamizmus prírodného systému — biologická reprodukcia

Prvotným a nenahraditeľným zdrojom energie pre biologickú reprodukciu je slnečné žiarenie — tu hrá zásadnú úlohu trofický systém. Významný prvok predstavujú rastliny. Svojou špecifickou funkciou — fotosyntézou — biochemickým procesom pripravujú glukózu a kyslík. Na tieto primárne producenty sa viažu ďalšie potravinové reťazce v rámci heterotrofných systémov, vrátane človeka.

Každý transfer v potravinovom reťazci sa spája s energetickým úbytkom. Časť energie sa mení na mechanický pohyb a teplo, časť sa exponuje mimo ekosystému a časť má úlohu zásob. Týka sa to i človeka, platíme však za to vysokými energetickými výdajmi a v súčasnosti i vysokou kumuláciou zdraviu škodlivých látok. Tieto materiálové inputy (vstupy), poháňané prúdom energie, obiehajú ekosystémom ako tzv. biogeochemické cykly.

V reprodukcii ekosystému fungujú dve hlavné cesty návratu materiálu, resp. živín do obehu: cesta primárneho živočíšneho vylučovania a cesta mikrobiálneho rozkladu detritu (odpadu). Uzavretie prírodného kruhu obstarávajú tzv. dekompozitory (mikrokonzumenty), ktoré doavršujú reprodukciu. Biologická reprodukcia nastáva teda v dôsledku využitia energie na nepretržitú cyklickú a rovnovážnu výmenu látok medzi biotickými a abiotickými subsystémami biosféry. Ak sa nahromadí odpad, vyvolá to rozmnoženie jeho spotrebiteľov. Ak by v prírode vznikala jeho nadprodukcia, organizmy, ktoré ho spracúvajú sa rozmnožia, alebo nadprodukováný materiál v prírode neškodne ukladajú.

Jednou z hlavných príčin narúšania kvality prírodného prostredia je nerešpektovanie týchto prírodných zákonitostí ekonomickým reprodukčným procesom.

Do ekonomického systému plynú energomateriálne toky z prírodného prostredia. Prostredníctvom cieľavedomej práce sa zdroje hmoty a energie odoberajú z prírodného prostredia ako prírodné statky a výrobné zdroje transformované vo výrobnom procese jednak na predmety, ktoré sa presúvajú do sféry spotreby, jednak výrobné prostriedky, ktoré zostávajú vo sfére výroby až do svojho opotrebovania. Využitá či spotrebovaná energia sa premení z koncentrovanej formy na rozptýlenú a časť sa aj uvoľní ako tepelný odpad. Spätňý energo-materiálový prúd (z ekonomického

do prírodného systému) nie je skutočnou, ale iba potenciálnou príčinou negatívneho vplyvu ekonomickej reprodukcie na kvalitatívne zmeny prírodného prostredia. Stáva sa ňou pri neoptimálnom včleňovaní výroby do prírodného systému.

Najmä tento moment akcentuje akademik Vernadskij. Ide o to, aby ľudstvo nedospelo ku globálnej ekologickej kríze. Ak skúmame prúdenie odpadu do prostredia, prichádza do úvahy podstatný limitujúci faktor, tzv. asimilačná kapacita prírody. Ak je nadmerné množstvo týchto odpadov, čo príroda nemôže absorbovať, vzniká škodlivá (noxická) zásoba. Takto sa znečisťujú jej základné zložky (ovzdušie, voda, pôda), a tým sa negatívne ovplyvňuje i človek — jeho zdravie, rekreácia, kvalitné využitie voľného času vôbec. Tento negatívny vplyv je charakteristický i pre samu ekonomickú reprodukciu tým, že redukuje množstvo prírodných i spoločenských zdrojov (napr. pokles prirodzenej úrodnosti pôdy alebo predčasné opotrebenie základných fondov). Toto sa akcentuje i v ekologickej politike 90 rokov.

Hľadisko vzťahovo-systémovej analýzy by sa mohlo uplatniť i v problematike:

- analýzy autoregulácie prírodného systému — jeho rovnováhy (homeostázy) s analogickým porovnaním ekonomického systému (teória ekonomickej rovnováhy);
- charakteristiky ekonomického rastu a kvality životného prostredia;
- redukcie ekonomickej aktivity vo vzťahu k využívaniu koncepcie vynaliezavosti a udržiavania cyklickej hojnosti zdrojov.

Dosah systémovej analýzy je evidentný nielen z aspektu kontroly ekologických i ekonomických systémov, ale aj z pohľadu dlhodobějších predpovedí a prognózovania, a to aj adekvátnej kvality riadenia globálneho systému — životného prostredia.

Literatúra

- Filkorn, V., 1960: Úvod do metodológie vied. SAV, Bratislava, 144 pp.
- Holing, C. S., 1966: Systems analysis in ecology. Acad. Press, New York.
- Lange, O., 1968: Úvod do kybernetiky. Academia, Praha, p. 13.
- Materna, P., 1965: Operstive Auffassung der Methode. Praha, p. 23—24.
- Odum, E. P., 1977: Základy ekológie. Academia, Praha.
- Pearce, D. W., 1976: Environmental economics. London, New York, 51 pp.
- Ross-Ashby, W., 1961: Kybernetika. Orbis, Praha.
- Šimončík, I. a kol., 1986: Ekonomická kybernetika. Alfa, Bratislava, p. 23—24.