

Využití heuristických metod ve velení vojskům

Vědeckotechnická revoluce vyhrotila problém optimalizace řízení vojsk a bojových prostředků. Ve spojení s raketovými jadernými zbraněmi, s rostoucím rozsahem a rychlostí průběhu bojové činnosti značně vzrostl objem činnosti velitelů a štábů při řízení vojsk, ale čas k vypracování rozhodnutí se naopak pronikavě zkrátil. Vzrostla i odpovědnost velitelů za přijetí správného, optimálního rozhodnutí, zvýšily se požadavky na jeho zdůvodnění.

Významnou úlohu při řešení problematiky sehrál bouřlivý rozvoj kybernetiky a jejích jednotlivých částí. Značného rozvoje dosáhly počítače i ostatní výpočetní prostředky. Byly rozpracovány a jsou postupně do praxe zaváděny speciální matematické i jiné metody.

Nicméně v některých oblastech řízení, zvláště v ozbrojeném zápase, je obtížné a někdy i nemožné vytvořit víceméně přesný a úplný matematický model sledovaného procesu, např. boje nebo operace.

Objevil se problém překonávání rozdílů mezi schopnostmi velitele při řešení složitých úkolů a omezeními možnostmi kybernetických modelů, předurčených k zabezpečení podkladů v procesu přípravy a přijetí optimálního rozhodnutí. V tomto smyslu se v posledním desetiletí pozornost obrací k **heuristice**. Tento zájem je podmíněn zejména potřebou dalšího rozvoje tvůrčího vojenskoteoretického myšlení, ale také nezbytností vypracovat takové metody, které zabezpečují efektivní rozhodování

při řešení zvláště složitých situací s neúplnými informacemi. V těchto podmínkách (složitosti, nedostatku informací) se metody rozhodování začaly nazývat heuristickými.

Rozhodnutí velitele musí splňovat řadu kritérií, aby bylo v souladu se současnými požadavky kladenými na velení vojskům a mohlo být hodnoceno jako kvalitní. Musí vycházet ze zákonů marxisticko-leninské dialektiky, odrážet specifické objektivní zákonitosti bojové činnosti v konkrétní situaci, být ve shodě se zámyslem nadřízeného velitele a odrážet jeho tvůrčí myšlenkový proces, musí být včasné a optimální, přesné, úplné, bezrozporné, s krátkým, ale jasným obsahem a musí podřízené aktivně motivovat.

Z informačně metodického hlediska je kvalita rozhodnutí velitele určována mírou určitosti výchozích informací a metodou jejich transformace.

S mírou určitosti výchozích informací těsně souvisí **metody rozhodování**, které bezprostředně ovlivňují kvalitu rozhodnutí. Za metodu rozhodování přitom považujeme promyšlený, soustavný postup při transformaci informací v rozhodnutí.

Jednou z možností, jak přispět k vyšší kvalitě rozhodovacích procesů, je zpřístupnit velitelům a štábům racionální metody rozhodování a naučit je těchto metod běžně používat.

Podle stupně objektivnosti můžeme metody rozhodování rozdělit na: metody převáž-

ně empiricko-intuitivního charakteru, metody převážně matematicko-logického charakteru a tvůrčí metody rozhodování — metody heuristické.

Rozhodování empiricko-intuitivní je někdy také nazýváno tradičním. Velitel se v takovém případě rozhoduje zpravidla jen na základě zkušeností a intuitivního úsudku. Kvalita rozhodnutí pak závisí na jeho zkušenostech a okamžité dispozici. Takové rozhodování je v převážné míře subjektivní a přináší často velké riziko.

Matematicko-logické rozhodování je často nazýváno exaktním, objektivním, algoritmickým, programovým, vědeckým. Rozvíjí se ve velení pod vlivem zejména takových vědních disciplín, jakými jsou operační analýza, matematika, statistika a logika. Na rozhodování, výběru variant a kritérií se podílí štáb s využitím výpočetních prostředků. Takové rozhodování objektivizuje rozhodovací proces. Je však podmíněno řadou faktorů, z nichž nejdůležitější jsou: opakovatelnost zkoumaných jevů a procesů; možnost jejich algoritmizace spojená s kvantifikací jednotlivých údajů; znalost jednotlivých metod a možností jejich uplatnění a použití výpočetních prostředků, zejména počítačů. Jenom současné splnění všech těchto faktorů umožňuje efektivně využívat matematicko-logických metod rozhodování. Avšak nejruznější potíže spojené s aplikací těchto metod ve velení snižují nejen význam metod samých, ale i význam objektivizace rozhodovacích procesů.

Je pochopitelné, že jen matematickými metodami nezhodnotíme celkovou mnohostranost bojové situace. Jak např. vyjádřit exaktními metodami morálně politický stav vojsk, osobní kvality velitelského sboru, ale i charakter počasí apod.? Proto je vhodnější hovořit o spojování logiky velitele, jeho zkušeností, intuice, talentu s matematickými metodami a technickými prostředky velení.

V složitých podmínkách vedení ozbrojeného zápasu a při rostoucí odpovědnosti velitele za přijímaná rozhodnutí není možné používat ani výlučně empiricko-intuitivních, ale ani výlučně matematicko-logických metod rozhodování. Proto mají v současné praxi velení své opodstatnění tvůrčí, heuristické metody.

Vzájemný poměr mezi metodami rozhodování není přesně vymezen a závisí na řadě okolností. Vztah mezi nimi je dialektický. Žádnou nemůžeme úplně vyloučit nebo nahradit. V současné době však do popředí vystupuje význam objektivních a tvůrčích metod.

Tvůrčí charakter rozhodování patří k nejsložitějším druhům intelektuální a pozná-

vací činnosti člověka a s intenzivním rozvojem vědy a techniky zaujímá stále významnější místo. Zahrnuje také intuitivní složku.

Dialektickomaterialistická teorie poznání vědecky definuje intuici jako jednu z forem nevědomělého poznání, spojenou s projevem myšlenkové činnosti člověka, jako člověkem nepoznanou činnost myšlení při přeskakování a zobecňování dříve a aktuálně dosažené informace. Intuice je tedy sverázné přeskakování etap přesného logického usuzování. Hlavní tendenci intuitivního myšlení je souhrnné osvojování si představ celého problému najednou.

Citově emocionální intuice se projevuje jako bezprostřední, bystré myšlenkové osvojení si známých předmětů a procesů. Rovina racionálně tvůrčí představuje vyšší úroveň. Tvůrčí intuice představuje sverázný kvalitativní skok v myšlení, bezprostřední nalezení podstaty, základních souvislostí.

Zejména racionálně tvůrčí intuice hraje důležitou úlohu v rozhodovacím procesu velitele. Její opodstatněnost při třídění a hodnocení informací, při tvorbě zámýslu a přijetí rozhodnutí určují zejména tyto okolnosti: značné množství informací, na jejichž podkladě se velitel rozhoduje; trvalý nedostatek všech potřebných informací a omezená doba, kterou má velitel při rozhodování zpravidla k dispozici. Schopnost dospět k intuitivnímu poznání však předpokládá hluboké znalosti a praktické zkušenosti.

Psychologie rozhodování tedy zahrnuje také intuitivní a heuristickou komponentu. Odtud pramení nutnost zkoumání obsahu i metod heuristiky a jejího využití ke zvyšování efektivnosti procesů velení.

Sovětská vědci V. N. Puškin, E. A. Alexandrov, D. A. Pospělov a další vypracovali základní přístupy k heuristice, která vychází z marxisticko-leninské teorie poznání a zkoumá metody a způsoby, používané v procesu tvůrčí činnosti člověka. Studuje zákonitosti vytváření nových řešení v nových situacích. Zabývá se výzkumem toho, jak řešit úkoly, které vyžadují nejen známé, pevně osvojené vědomosti a dovednosti, ale i domněnky, nápady a důvtip.

Tvůrčí — heuristické metody jsou často stavěny do protikladu algoritmům a v naprosté většině případů se používají právě tehdy, je-li algoritmus neznámý. Nahrazují klasický matematický přístup tam, kde jeho použití je obtížné nebo málo efektivní. To je jedna z jejich předností. Ale dokonce, i když máme algoritmus, můžeme jejich pomocí podstatně urychlit třídění

a výběr potřebných informací, ujasňování problému a celý rozhodovací proces.

Existuje celá řada metod, které pomáhají vyvolávat, posilovat a usměrňovat tvořivou intuici a tvořivou fantazii. Zatím však nejsou v literatuře souhrnně formulovány a systematicky uspořádány vzhledem k možnostem jejich praktického užití ve velení a nemůže jich být proto také cílevědomě využíváno. Často jsou vysvětlovány jen izolovaně a jednotlivě, převážně teoreticky, bez zřejmých souvislostí a aplikací.

Jsou dělány pokusy klasifikovat a hodnotit tyto metody jak z gnozeologického hlediska, tak i z hlediska potřeby jejich vojenské aplikace. Podle charakteru účasti v tvůrčím procesu rozdělují někteří autoři heuristické metody na dvě velké skupiny: na metody, které jako by z vnějšku stimulují tvůrčí proces a na metody, které vstupují do samostatného tvůrčího aktu, ovlivňují jej a usměrňují.

Vzhledem k praktické aplikaci tvůrčích metod v práci velitele a štábu je vhodnější zvolit klasifikační hledisko podle počtu osob, které se podílejí na využití každé z nich, a rozdělit je na metody: kolektivní, smíšené a individuální.

Kolektivní metody předpokládají spolupráci několika osob, zpravidla velitele nebo náčelníka a jejich nejbližších spolupracovníků. Smíšených metod může být využito jak v kolektivu, tak individuálně. Použití kolektivních i smíšených heuristických metod je vhodné ve složitých situacích, ale s dostatečnou časovou rezervou.

Mezi základní **kolektivní metody** můžeme zařadit: metodu opětovného dotazu, metodu nekompetence, metodu diskuse s mnoha modifikacemi a další metody.

Charakteristickou metodou této skupiny je **metoda opětovného dotazu**. Její podstata spočívá v systematickém vyšetřování názoru odborníků podle předem pečlivě vybraných a sestavených otázek. Odpovědi se vyhodnocují a množství nezodpovězených otázek se postupně snižuje až k vyjasnění problému. Tato tvůrčí metoda (známá také pod názvem Delfská) patří mezi významné nástroje předvídání.

Na zcela opačném principu je založena **metoda nekompetence**. Vychází z předpokladu, že odborník mobilizuje veškerou svou zkušenost a znalosti, aby se při úvahách nedopustil chyby. Laik nemá tolik zábran, a proto může povolit uzdu představám a fantazii. Proto také výměna myšlenek, dialog mezi odborníkem a nekompetentní osobou často umožní spatřit zkoumaný problém z nové, mnohdy objektivnější perspektivy.

Metoda vědecké diskuse v mnoha modifikacích patří k výchozí a základní formě stimulování tvůrčího myšlení v kolektivní podobě. Je to jeden z nejstarších prostředků ujasnění, vymezení, hodnocení, koordinování, sladení a sjednocování dosavadních a generalizace nových poznatků a myšlenek.

Mezi **metody smíšené** můžeme zařadit metodu odročeného hodnocení, grafickou metodu, metodu dílčích změn a další metody, zejména upřesňující řešení.

Snad nejznámější je **metoda odročeného hodnocení**. Vychází ze zásady, že nejdříve je potřebné podnitit a shromáždit co nejvíce myšlenek, nápadů a návrhů řešení problémové situace a teprve potom je vhodné je mezi sebou srovnávat a vybrat nejlepší z nich k realizaci. Vychází ze skutečnosti, že překážkou tvůrčí činnosti často bývá šablonovitost, zkratkatelost a setrvačnost myšlení, jeho zařizovanost na přesně určenou funkci objektu nebo jevu a předčasné hodnocení a přeceňování záporných aspektů navrhovaného řešení. Dnež již patří metoda odročeného hodnocení k běžným metodám řízení a řešení vědeckých problémů.

Zajímavou a názornou je **grafická metoda**. Spočívá v používání grafů, náčrtků, schémat při řešení problémových situací a vychází ze zásady — lepší jednoduchý náčrtek než složitý slovní popis. Grafická metoda patří k rozšířeným způsobům aktivace tvůrčí myšlenkové činnosti.

Metoda dílčích změn nachází uplatnění zejména v takových situacích, kdy řešení problému vcelku je příliš nákladné nebo časově náročné. Vychází ze zásady postupné realizace dílčích, návazných etap, které v posloupnosti směřují ke konečnému vyřešení složitého úkolu. Podstata metody tedy spočívá v syntetizaci dílčích zlepšení v relativně širokém čase a prostoru.

Široké možnosti při zpracování předběžných kalkulací a při výběru optimální varianty rozhodnutí nabízejí **metody upřesňující řešení**. Patří k nim zejména rozhodovací tabulky a různé druhy srovnávání, jako např. známé bodové a váhové hodnocení, srovnávání předností a nevýhod, stanovení pořadí důležitosti apod. Tyto postupy často postačují při objektivizaci rozhodovacího procesu. Nevyžadují přitom složitý matematický aparát a vystačíme s jednoduchými výpočetními prostředky.

Rozsáhlou skupinu tvoří **metody používání jednotlivcem**. Mohou velitelé usnadnit proces rozhodování ve složitých situacích, ale zejména v časové tísní. Mezi rozšířenější patří metoda dočasného zjednodušení si-

tuace, řešení od konce, metoda změny prostoru řešení, metoda rozboru krajních případů, přeformulování cílů, metoda zjednodušeného modelu, spor domnělých opo-
nentů. Známe jsou desítky dalších metod.

Samy tyto metody však ani nezaručují úspěšnost řešení, ani nenahrazují tvořivost, ale jejich osvojení je důležitou podmínkou efektivnosti tvořivého myšlení a optimalizace rozhodovacího procesu. Tak třeba **metoda dočasného zjednodušení situace** pomáhá v okamžicích, kdy jsme obklopeni velkým množstvím různých omezujících podmínek, které nám svou protichůdností brání v přijetí rozhodnutí. Metoda usměrňuje ke zjednodušení situace a k dočasnému, přechodnému ignorování některých méně významných údajů. Takový postup obvykle vede k rychlému vyhledání správného řešení.

Rozhodovací postup obvykle zkracuje také **metoda řešení od konce**, která usměrňuje strategii hledání směrem od cíle k počátku a omezuje tak náhodné pokusy a omyly na minimum.

Metoda změny prostoru řešení zase vychází ze zásady: nemůžeme-li opakovaně nalézt řešení v určité vymezené oblasti, nepokračujeme dále v náhodném hledání, ale pozornost soustředíme na všechny možné oblasti, ve kterých by se mohlo optimální řešení problémové situace nacházet. Takový postup nás obvykle přivádí k překvapivému řešení v oblasti, kterou jsme dříve ani nebrali v úvahu.

V některých etapách tvůrčí činnosti jednotlivce sehrává heuristickou roli postup, který můžeme nazvat „**informační pacient**“. Jeho podstata spočívá ve svérázném „hře s myšlenkami“, kdy informace, data,

údaje, vztahy, závěry zaznamenané na kartičkách papíru se různým způsobem kombinují, přestavují, sjednocují a opět rozdělují. Tímto způsobem se postupně vytváří určitý systém, který vede nejen k ujasňování a uspořádání myšlenek, ale i ke zrodu nových idejí a k odhalování vztahů mezi nimi.

Aplikace tvůrčích metod a postupů v jejich „ryzí“ podobě většinou nepřinášejí očekávané výsledky. K úspěchu obvykle vede jejich vhodná kombinace.

Ať už je však používáno jakýchkoli tvůrčích metod rozhodování, je potřebné dodržovat některé zásady:

- dříve než je některé z metod tvůrčí práce použito, musí být přesně formulován cíl,

- účinná nová řešení vznikají zpravidla jen v případech, kdy se pracuje systematicky, cílevědomě, po etapách, se silnou motivací a chutí problém vyřešit,

- důležitým předpokladem je, aby byly překonány navyké způsoby myšlení a nejdříve se posuzovaly pozitivní aspekty,

- v kolektivech musí panovat otevřená, věcná a kritická atmosféra.

Pracovník, který používá tvůrčích metod rozhodování, nečeká, až ho něco „samo napadne“, ale vytváří vnější i vnitřní podmínky, které usnadňují řešení. Úspěch je pak určen nikoli těmito metodami, které samotné nevedou k vyřešení, ale těmi vědomostmi, které se jimi aktualizují a usměrňují.

Cílevědomě, systematicky využívání tvůrčích metod rozhodování v práci velitele a štábu vyžaduje jejich další propracování a soustavné studium.



Rozvoj heuristiky byl až donedávna v podstatě spojen s psychologií a pedagogikou. V posledním desetiletí se velmi houževnatě o svá práva v této oblasti hlásí i kybernetika. Zájem o heuristiku přerostl „odborně zúžené“ hranice. Objevil se nový směr heuristiky — heuristické programování.

Heuristické programování se rozvíjí v podstatě dvěma směry: jedním je tvorba heuristických programů, které přímo modelují myšlení člověka na počítači, druhým směrem je tvorba otevřených matematických modelů, které umožňují přímou tvůrčí účast člověka při jejich zpracování.

Zastavme se na chvíli u prvního směru. Modelování myšlenkové činnosti člověka na počítači je reprezentováno uzavřenými heuristicko-algoritmickými modely. Před-

stavuje jednu ze tří větví umělé inteligence, vedle bionického (klasického) přístupu a nejnovějšího „evolučního modelování“. Historie tohoto směru heuristického programování sahá do šedesátých let. Od této doby se intenzivně rozvíjí zejména v SSSR, NDR, USA, ale i u nás. Heuristické programování si postavilo náročný úkol: naprogramovat verbálně popsaný způsob jednání člověka, formalizovat intuici, řešit na počítači bez účasti člověka takové tvůrčí úkoly a tak složité, že na ně už člověk nebude stačit. Celá disciplína však naráží na složitosti při verbalizaci intuitivních postupů člověka, ale i na nedokonalosti současných technických prostředků, zvláště počítačů. Mezi dosud zpracovávány heuristickými programy a tvůrčí činností člověka při řešení složitých problémů je

zatím podstatný rozdíl. Zpracované programy nejsou zajímavé matematicky, ale spíše ideově. Můžeme je charakterizovat jako postupy, které hledají řešení problémové situace. Patří k nim základní metody heuristického programování: generují a zkoušejí, stoupání nahoru, heuristické hledání, ale i další, jako např. metoda rozhodovacího stromu s řadou modifikací nebo metoda matice s modifikacemi.

Druhý směr heuristického programování počítá s přímou, tvořivou účastí člověka. Vychází ze základního předpokladu, že procesy, které probíhají ve „velkých systémech“, jsou významně ovlivňovány chováním lidí a jejich vzájemnými vztahy. Dotsud se však nepodařilo vytvořit formální, dostatečně adekvátní modely chování člověka ve složitých situacích. Zatím není jasné, jak vnést nekvantifikované faktory do exaktních modelů. Proto se člověk sám stává integrální součástí modelů heuristického programování.

Připomeňme si v této souvislosti slova představitelů delegace ozbrojených sil SSSR generálporučíka J. A. Jestignějeva, když v září 1980 ve Varšavě hovořil o možnostech využívání modelů v operační přípravě štábů. Použil pojem: modely s operativním řízením v průběhu modelování bojové činnosti, s optimalizačními a rozhodovacími pravidly, které může ovlivňovat člověk.

Při projektování takových modelů ve velení se vychází ze skutečnosti, že není možné formalizovat a automatizovat velké množství faktorů. K obtížné formalizovatelnosti patří např. pojem kritické situace, při jejímž vzniku dochází ke kvalitativním změnám ve vývoji operace; pojem obnovy bojeschopnosti vojsk po hromadných jaderných úderech; obnovení možného narušení psychické odolnosti vojsk; obnovení systému velení, týlu a dalších systémů; obnovení přírodního prostředí (po požárech, záplavách, zvýšené radiaci apod.); náhrada rozsáhlých nenávratných ztrát osob a bojové techniky. V těchto procesech se dají formalizovat a hodnotit pouze jejich dílčí stránky.

V uvedených a obdobných případech se při modelování předpokládá přímá účast velitele, náčelníka. Nejdůležitějším problémem pak je umožnit jejich zásah do procesu modelování v reálném čase.

Typické modely heuristického programování otevírají přísně logicko-formální postupy člověku, integrují obě složky v jeden celek a tím vytvářejí mnohem účinnější nástroj moderního řízení. Není cílem tohoto článku podrobněji se zabývat metodologií jejich konstrukce. Podstatu však můžeme

vyjádřit tímto způsobem: pokud sám model nedospěje k dominantnímu řešení (a to se stane velice zřídka), pak se velitel podílí na výběru uspokojivého řešení, má možnost uplatnit změny omezujících podmínek, hodnotících kritérií, měnit pořadí jejich důležitosti, dělat redukce parametrů, a to všechno v závislosti na takových skutečnostech, které zatím neumíme formálně vyjádřit, a které proto nemohou být předem v modelu zahrnuty.

Aktivní účast velitele v modelech heuristického charakteru je základním předpokladem jejich úspěšného fungování. Velitel ovlivňuje všechny fáze, jejichž zpracování je náročné na tvůrčí přístupy a jejichž kvalita významně ovlivňuje kvalitu celého rozhodovacího procesu. Takový způsob dialogu velitele, náčelníka s počítačem zabezpečuje na jedné straně optimální spojení schopností člověka a stroje a vede k uspokojivým výsledkům s minimálním vynaložením času, sil a prostředků. Na druhé straně směřuje k posílení intelektuální činnosti člověka. Vzhledem k současným možnostem výpočetní techniky už není tvorba takových modelů jen perspektivní záležitostí. Zatím však je jejich příprava stále velmi náročná a klade značné požadavky na kvalitu a interdisciplinární přístupy jejich tvůrců.

Praxe prokazuje, že vytváření dílčích heuristických postupů má ve velení pouze pomocnou úlohu. Experimentální výzkumy potvrdily, že čím větší množství prvků je mezi sebou spojeno v procesu tvůrčí myšlenkové činnosti velitele, tím je proces optimálnější a úspěšnější. Zvláštní pozornost je proto věnována odhalování logicko-psychologických zákonitostí tvůrčího procesu velitele, analýze podmínek vytváření modelových problémových situací ve velení, konstrukci technických a programových prostředků, které využívají zákonů heuristické činnosti a praktickému zavádění těchto výzkumů do sféry řízení složitých systémů.

Takto postavená otázka využití heuristiky naznačuje možnost jejího uplatnění při zdokonalování informačních a rozhodovacích procesů ve velení. Výsledky dosahované již dnes experimentální, ale zejména systematickou heuristikou, rozšiřují poznatky o podstatě myšlenkových operací, o zdrojích, z kterých vychází rozhodování. Umožňují poněkud odhalit taje tvoření, hlouběji pronikat do psychologie rozhodování velitele a lépe organizovat jeho tvůrčí činnost.

Významným úkolem heuristických výzkumů je stanovení úlohy a místa velitele a jeho tvůrčí činnosti v automatizovaných

systémech velení. Význam heuristiky ne-
spočívá pouze v tom, aby napomáhala při
modelování myšlenkových procesů. Heuris-
tika umožňuje všestranné zkoumání vzta-
hu a vymezení funkcí velitele a štábu na
jedné straně a technických prostředků
automatizovaných systémů velení na dru-

hé straně. Na řešení formálních úloh se
podílejí technické prostředky velení, ale
tvůrčí procesy rozhodování zůstanou ve-
liteli. Nejde tedy o to předat všechny kom-
plikované činnosti velitele stroji, ale ro-
zumně spojit přednosti a možnosti obou —
člověka i technických prostředků velení.



Nezbytnost systémového přístupu při zkoumání problematiky ozbrojeného boje, jeho
složitost a vysoký stupeň neurčitosti, ale také nedostatek praktických zkušeností ve
vedení tohoto boje v soudobých podmínkách vyžaduje od velitele komplexní využití
nejrozmanitějších metod — matematických, formálně logických, heuristických a dalších
v procesu jeho poznávací činnosti.

Ve značné míře odpovídá těmto požadavkům **heuristicko-matematické modelování**
jako nová účinná forma a metodologický základ studia složitých problémů operační-
ho umění a taktiky. Tato forma syntetizuje mohutný aparát matematického modelová-
ní s heuristickou činností velitele a přisuzuje tvůrčí činnosti člověka rozhodující úlohu.
Heuristicko-matematický model není mechanickým spojením dvou metod, ale orga-
nickým, společným využitím heuristických a matematických prvků v průběhu realizač-
ního vytváření modelu i při využití výsledků modelování.

Heuristicko-matematické modelování v nejvyšší míře odpovídá objektivnímu procesu
vytváření dynamického operaně informačního modelu bojové situace při přijímání
rozhodnutí v operaci nebo boji velitelem.