

Kybernetika ve vojenství

Redakčně zpracovaný a zkrácený článek generálmajora inženýra I. I. Anurejeva, doktora vojenských věd, profesora, zasloužilého pracovníka vědy RSFSR, uveřejněný v sovětském časopise „VOJENNAJA MYSL“ čis. 4/1978.

Na stránkách časopisu „Vojennaja mysl“ byly již několikrát publikovány články o otázkách využití kybernetiky ve vojenství. V současné době se sféra jejího použití značně rozšířila a značná část výsledků práce byla zavedena do praxe. To umožňuje účinně řešit ve vědecké a praktické činnosti takové problémy, jako např. zdokonalování informačních procesů, matematické zabezpečení automatizovaných systémů, stanovení racionálního strukturálního funkčního schématu systémů velení a hodnocení jejich účinnosti. V souvislosti s tím vzniká nutnost posoudit některé problémy využití kybernetiky ke zdokonalení velení vojskům.

Zdokonalování informačních procesů

Je všeobecně známé, že rozhodující osobou ve velení vojskům je velitel. Jeho činnost musí směřovat především k řešení tvůrčích otázek, které vyžadují hluboké znalosti marxisticko-leninské teorie a vojenské vědy, využívání zkušeností, intuice a vědeckého předvídání. Tvůrčí činnosti musíme věnovat nejvíce času. Jejím výsledkem je důležitý akt — přijetí rozhodnutí velitele, které vychází z všestranného zhodnocení situace.

Při hodnocení situace musíme zpracovat velké množství informací. Tato část práce, kterou také nazýváme informační činností, musí být maximálně automatizována. Avšak na tuto činnost nejsou celkem správné názory. Informační činnost obsahuje mnoho důležitých logických otázek, při jejichž řešení velitel osobně určuje všechny vzájemné spojitosti jevů, získává úplný logický obraz jednotlivých prvků situace a jejich vlivu na operaci. Budeme-li plně automatizovat proces zpracování situace, s výjimkou některých důležitých mezilehlých období, může se stát, že ztratíme užitečné logické spojitosti.

Je známé, že jednotlivé matematické poučky si lépe osvojíme a zapamatujeme, sledujeme-li pečlivě vyvození formulací a zkoumáme-li posloupně dílčí výsledky až do získání konečného výsledku. Něco podobného probíhá i s informačními procesy, které v poslední době nazýváme rutinnými. Jak se dostat z této vzniklé situace, která je podmíněna rychlým růstem objemu informací v celé činnosti velení vojskům?

Při automatizaci procesu sběru, zpracování a vydání informací o situaci by bylo vhodné předem uvažovat o současném vydávání nejdůležitějších dílčích výsledků. Musí umožnit veliteli, aby neztrácel logickou vzájemnou spojitost při hodnocení prvků situace, což je velmi důležité pro přijetí správného rozhodnutí.

Důležitým úkolem jedné části kybernetiky — teorie informací — je vyhledání nejracionalnějších způsobů kódování, které by umožnily předávat uložené informace s využitím minimálního množství symbolů (znaků).

Druhým úkolem teorie informací je určení rozsahu paměťových ústrojí, určených k uchovávání informací, způsobů zavedení informací do paměťových ústrojí a výstup informací k bezprostřednímu využití. Všechny tyto úkoly mají důležitý teoretický a praktický význam pro velení vojskům, ve kterém se setkáváme se značným rozsahem informací a nutností rychlého zabezpečení jejich předání.

Využití výsledků teorie informací umožňuje zdokonalovat práci s informacemi

u vojsk. Použití samočinných počítačů a automatizovaných systémů pro zpracování vojenských informací vyžaduje zlepšit celý způsob práce s dokumenty, standardizaci terminologie, zpracování jednotného systému ukazatelů a norem. Na významu nabývá rozpracování klasifikátorů v oblasti vojenského umění, výstavby ozbrojených sil, jednotné vojenské technické politiky, vojenské ekonomie, historie válek a vojenského umění a vojenskotechnických věd.

Matematické zabezpečení automatizovaných systémů velení vojskům

tvorí navzájem propojený systém operačně strategických a operačně taktických popisů úkolů, algoritmů programů a instrukcí, které umožňují automatizovat procesy velení.

Rozpracování systémů matematického zabezpečení je důležitým úkolem zdokonalování velení ozbrojeným silám; tam jeho řešení musí předcházet vytvoření automatizovaného systému velení. Navíc je potřebný systém matematického zabezpečení štábů a dalších orgánů velení, které nemají automatizovaný systém, s realizací algoritmů a programů na nejjednodušších výpočetních prostředcích. Samotné algoritmy a programy, které zabezpečují výpočty štábů a jiných orgánů velení, mohou být velmi jednoduché, ale vyjadřovat hlavní obsah výpočtových procesů.

Systém matematického zabezpečení musí být v neustálé pohotovosti. V souvislosti s tím musíme včas měnit a doplňovat potřebné údaje. Kromě toho musí být doplňován novými algoritmy a programy. Mezi oblastí vojenství, pro které je účelné rozpracovávat algoritmy patří:

- stanovení bojové účinnosti systémů výzbroje, vojenské techniky a bojových možností vojsk,
- hledání optimálních variant bojové činnosti,
- zkoumání účinnosti systémů velení vojskům a problémů spojených s výstavbou ozbrojených sil,
- vojenskovedecké předvídání.

Stanovení bojové účinnosti systémů výzbroje je tou oblastí vojenství, ve které algoritmy má nejširší a neúčinnější použití. Algoritmy k hodnocení bojové účinnosti umožňují stanovit bojovou účinnost nejen zavedených, ale také perspektivních systémů výzbroje v různých podmínkách situace, se zřetelem na protipolární nepříteli. Takové algoritmy v závislosti na jejich složitosti mohou být re-

alizovány s využitím nejjednodušších prostředků (bezprostřední vyčíslení podle vzorů, využití tabulek, grafů, šablon, kalkulaček) a na samočinných počítačích.

Stanovení bojových možností vojsk je spojeno s rozpracováním složitějších algoritmů, než při stanovení bojové účinnosti systémů výzbroje a vojenské techniky, protože v tomto případě musíme brát v úvahu organizaci vojsk (vlastních a nepříteli), zpracované a zavedené zásady taktiky operačního umění a strategie, otázky organizace součinnosti a všech druhů zabezpečení bojové činnosti, podmínky válčiště (prostoru bojové činnosti). Kromě toho musíme v současné době kvantitativně zhodnotit i takové složité faktory jako jsou psychologické a morálně politické kvality vojáků a vojenské organizátorské schopnosti velitelů. Potřeba zhodnocení těchto faktorů je značná. V prvním období je můžeme hodnotit bodovým systémem, jak to děláme při prověrce splnění plánů bojové a politické přípravy útvarů a svazků.

Hledání optimálních variant bojové činnosti je jednou z nejdůležitějších oblastí použití teorie algoritmů. Optimální variantou rozumíme takovou, při které přijaté kritérium účinnosti má extrémní význam (dosahuje maximum nebo minimum). Hlavními kritérii, které mohou být použity při zhodnocení účinnosti bojové činnosti jsou:

- pravděpodobnost splnění bojového úkolu, zničení cílů;
 - matematická pravděpodobnost ztrát;
 - poměr sil a ztráty stran;
 - dočasná kritéria, spojená s bojovou pohotovostí vojsk, operativností velení, dobou splnění jednotlivých bojových úkolů;
 - vojenskoeconomická kritéria.
- Pravděpodobnost zničení cíle využíváme jako ukazatele účinnosti úderů na cíle malých rozměrů, matematická pravděpo-

dobnost ztrát slouží jako kritérium účinnosti úderů na plošné objekty. Pravděpodobnost splnění bojového úkolu charakterizuje stupeň jistoty jeho splnění a pro důležité úkoly musí být dostatečně vysoká.

Poměr sil stran je zvláště názorným ukazatelem, který cdedávna využíváme ve vojenském umění. V současné době, kromě kvantitativního poměru sil stran (poměr sil v divizích, raketách, letounech, tankůch atd.), musíme být schopni určovat vliv kvalitativních charakteristik výzbroje, systému velení, bojové pohotovosti, organizace všech druhů zabezpečení na poměr sil stran. Dosažené výsledky matematiky, kybernetiky a teorie operačního výzkumu umožňují řešit tento problém.

Velmi důležitá jsou také dočasná kritéria, spojená s bojovou pohotovostí, operativností velení a délkou splnění jednotlivých bojových úkolů. Bezprostředně ovlivňují zhodnocení bojové účinnosti. Tak např. vliv faktoru překvapení může být v soudobých podmínkách neobyčejně důležitý, nebude-li bojová pohotovost vojsk strany, která byla napadena, dostatečně vysoká. Totéž můžeme říci o vlivu operativnosti velení. Je-li doba cyklu velení velká a podmínka operativnosti není plněna, potom ztráty dané strany budou značné, účinnost vojsk může být nízká, bez ohledu na jejich potenciální vysoké bojové možnosti.

Vojenskoekonomická kritéria berou v úvahu hodnotu vytvořeného systému

výzbroje a vybavení ozbrojených sil a hodnotu všech druhů materiálního zabezpečení války.

Zkoumání účinnosti systémů velení vojsk vyžaduje rozpracování speciálních algoritmů ve formě matematických modelů. Zhodnocení účinnosti systémů velení je nedostatečně rozpracovanou oblastí.

Zkoumání problémů spojených s výstavbou ozbrojených sil je úkol, který můžeme řešit s využitím speciálních algoritmů — modelů ke stanovení racionálních organizačních forem a optimálního poměru druhů vojsk a druhů ozbrojených sil k otázkám technického vybavení. Všechno to je důležité při řešení složitých úkolů vojenské výstavby.

Vojenskovědecké předvídaní určuje perspektivu rozvoje ozbrojených sil v závislosti na vzniklé politické situaci ve světě, na výsledcích ekonomiky a vědeckotechnické revoluce. Důležitou oblastí vojenskovědeckého předvídaní, kde teorie algoritmů může najít své účelné uplatnění, je zdůvodnění jednotné vojenskotechnické politiky. Mezi její hlavní úkoly patří:

- využívání základních a praktických výzkumů pro rozvoj ozbrojených sil;
- rozpracování a vytvoření nových systémů výzbroje a válečné techniky;
- modernizace zavedené výzbroje.

Tyto úkoly vyžadují hluboké kvantitativní zdůvodnění, které můžeme zpracovat jen s využitím odpovídajících algoritmů — modelů.

Stanovení strukturálně funkčního schématu automatizovaného systému velení vojskům

Strukturálně funkční schéma automatizovaného systému velení určuje složení, rozmístění, vzájemnou spojitost a funkce jednotlivých prvků systému velení. Při jeho rozpracování musíme brát v úvahu:

- charakter budoucí války;
- stav vojenské vědy;
- dosavadní organizaci systému velení;
- ustálené metody práce;
- dosažené výsledky teorie velení vojskům, kybernetiky a jiných věd o velení;
- úspěchy v oblasti vědeckotechnické pokroku, zejména v oblasti automatizace.

Nejdůležitějším požadavkem na strukturálně funkční schéma automatizovaného systému velení je jeho schopnost operativně řešit otázky velení ve válce, který má současně vysoké kvality v míru. V dal-

ším se zmíníme o úloze kybernetiky při zdůvodnění strukturálně funkčního schématu automatizovaného systému velení, a především o zákonitostech kybernetiky, kterých může být využito pro tyto cíle.

První zákonitost určuje závislost účinnosti systému velení na její struktuře: složení orgánu velení, řízeného objektu výstavby přímého a zpětného spojení, vzájemné spojitosti prvků a jejich rozmístění. Nejvíce používanou strukturou systému velení vojskům je hierarchická, ve které nižší stupně velení jsou jen podřízenými, vyšší stupeň — velitelským, mezzilehlým, je nadřízeným a podřízeným. Tento systém, jak dokazují zkušenosti, je dostatečně operativní a odolný. Kromě toho známe i další systémy např. kruhový, kolový, hvězdicový, mnohokanálový a smíšený. Některé z nich můžeme použít při vytváření automatizovaných systémů velení s vysokou operativností (hvězdicová

struktura]. Prakticky úkoly hledání optimálních struktur systémů velení (nebo blízkých k nim) můžeme řešit na základě zkušebního materiálu a některých teoretických zásad kybernetiky.

Druhá zákonitost vyjadřuje závislost účinnosti systémů velení (operativnost, kvalitu, spolehlivost, odolnost, utajení atd.) na rozdělení funkcí uvnitř systému. Celkově v kvantitativních charakteristikách je výhodné tuto závislost vyjádřit zřetelněji.

Zkracování statistického materiálu a modelování jednoduchých systémů velení na samočinných počítačích nám umožňuje v řadě případů najít závislost kritérií účinnosti systému velení na rozdělení funkcí. Využití posoupné a souběžné metody práce velitelů a štábů v závislosti na konkrétních podmínkách situace, doručení úkolů vojskům vydáním předběžných nařízení, vytvoření systémů sběru údajů o situaci, různé formy využívání operačních skupin a další opatření představují praktickou realizaci zformulované zákonitosti kybernetiky. Zkoumání a zjišťová-

ní kvantitativní stránky dané zákonitosti umožňuje úspěšně řešit úkol stanovení strukturálně funkčního schématu systému velení.

Třetí zákonitost je spojena s rozpracováním optimálních systémů velení. Podstata tkví ve vytvoření systémů s takovou strukturou a takovým rozdělením funkcí, kde hlavní kritérium účinnosti by mělo maximální význam při potřebné úrovni významu jiných kritérií. Daná zákonitost vyplývá z prvních dvou zákonitostí, avšak vzhledem k její důležitosti a složitosti ji vyčleňujeme zvlášť.

V budoucnu tuto zákonitost budeme moci pojmenovat zákonem optimalizace systémů velení. Zjištění zákona optimalizace je nejdůležitějším úkolem kybernetiky. V současné době, při vytváření systémů velení, využíváme metody zkoušek a chyb, postupně zdokonalujeme systémy velení na základě zobecnění praktických zkušeností. Je pochopitelné, že chceme mít metody, které by ukázaly směr volby struktury a rozdělení funkcí, blízké optimálnímu systému velení.

Zhodnocení účinnosti systému velení vojskům

Účinnost systému velení vojskům je stupeň úspěšnosti řešení úkolů velení vojskům v operacích a bojové činnosti a v míru udržení vysoké bojové pohotovosti, zabezpečení vysoké úrovně bojové a politické přípravy a zdokonalování výstavby ozbrojených sil.

Účinnost systému velení musíme hodnotit podle konečných výsledků operací, stupně řešení strategických úkolů a dosažení vojenskopolitických cílů války. Čím větší ztráty má nepřítel a menší ztráty mají vlastní vojska, s čím větším úspěchem plníme úkoly útočné operace operačního svazu, tím je při ostatních stejných podmínkách dokonalejší systém velení. S využitím kvantitativní terminologie můžeme říci, že dokonalý systém velení je ekvivalentní zvětšení ozbrojených sil na určitý počet svazků, a naopak nedokonalý systém velení je ekvivalentní zmenšení ozbrojených sil na určitý počet svazků.

Tento kvantitativní ekvivalent v systému velení vojskům a ve výsledcích bojové účinnosti potom tvoří hlavní úkol zhodnocení bojové činnosti systému velení. Můžeme říci, že tento úkol je velmi složitý a při jeho řešení bude mít velkou úlohu kybernetika a matematické modelování.

Celkově zhodnocení účinnosti systému velení můžeme rozdělit na dva vzájemně spojené úkoly — vnitřní a vnější. Vnitřní spočívá ve zhodnocení účinnosti systému velení podle vnitřních kritérií, mezi které patří:

- operativnost;
- odolnost;
- spolehlivost;
- utajení;
- odolnost vůči rušení;
- kvalita zpracování (transformace) informací.

Tento úkol je řešen s dostatečným úspěchem a bylo dosaženo dobrých výsledků.

Vnější úkol obsahuje zhodnocení účinnosti systému velení podle výsledků bojové činnosti. Principiální přístup k řešení tohoto úkolu může být tento: Vytvoříme model operace (bojové činnosti), ve kterém jsou vojska dvou stran se svými systémy velení. Měníme-li parametry systému velení (bojovou pohotovost, operativnost, kvalitativní parametry pro zpracování výpočtů, odolnost atd.) a modelujeme-li činnost stran, určujeme kritéria účinnosti: ztráty sil a prostředků nepřite-

le, vlastní ztráty, poměr sil stran na konci operace, dobu splnění úkolů operace atd. Za hlavní variantu můžeme považovat např. tu, která odpovídá dosavadním systémům velení stran. Sestavujeme-li rozdíly kritérií účinnosti (nebo poměr) pro dvě varianty (nové a hlavní), můžeme posoudit účinnost systémů velení. Např. budou-li se ztráty nepřítele zvyšovat a vlastní snižovat, poměr sil se zlepší v náš prospěch, potom mluvíme o zvýšení účinnosti systému velení s novými parametry. Tento přístup umožní určovat vliv jak technických, tak i dočasných parametrů systému velení na účinnost bojové činnosti.

Matematické modelování umožní sta-

novit ty kvalitativní ekvivalenty, o kterých jsme mluvili v zákonitostech kybernetiky. Přitom můžeme určit také účinnost systému velení nepříteli a hodnotit vliv různých prostředků a způsobu jeho protipůsobení. Zvláštní význam bude mít matematické modelování při rozpracování nejefektivnějších způsobů radioelektronického boje. Analogický přístup můžeme použít při hodnocení účinnosti všech druhů zabezpečení bojové činnosti.

Použití metod matematického modelování k řešení vnějšího úkolu je novou oblastí použití kybernetiky, s jejíž pomocí můžeme získat mnoho cenných výsledků pro teorii velení vojskům a vojenského umění.



Při zdokonalování velení vojskům má důležitou úlohu kybernetika, jejíž sféra využívání se v poslední době značně rozšířila. Výsledky, které již našly uplatnění, umožňují zlepšit informační procesy, rozvíjet systémy matematického zabezpečení pro automatizované systémy, zdůvodněně přistupovat ke stanovení strukturálně funkčních schémat systémů velení. Všechno to bude napomáhat zvýšení bojové pohotovosti a bojeschopnosti ozbrojených sil.