PŘÍZNAKY A VÝSTRAHA JAKO VSTUPY DO PROCESU VELENÍ, ŘÍZENÍ A SPOJENÍ

Integrace příznaků a výstrahy a systému velení, řízení a spojení do společného rámce byla umožněna nedávnými pokroky v matematice a tím, že byl pochopen proces zpracování neurobiologických informací. Oblast příznaků a výstrahy se zabývá stanovováním prahů, spouštěcími systémy a generováním signálů varujících jednotlivé osoby o kritických situacích. Do oblasti velení se zahrnuje vydávání rozkazů podřízeným během procesu pozitivní zpětné vazby; do oblasti řízení patří zjišťování účinků těchto rozkazů během procesů včetně zpětné vazby. Spojení vykonává pro vojenské a jiné systémy integrující funkci.

Zdá se, jak uvádí Dr. A. E. R. Woodcock, tak činnosti spojené se zjišťováním příznaků a s výstrahou, probíhaly v podstatě izolovaně od výsledků a že proces velení, řízení a spojení je nepružný a necitlivý na změny v bojové situaci. Proto bylo nutné vyvinout metodu, která by umožnila integraci uvedených činností v jednom společném rámci, tak aby vznikl vysoce adaptabilní systém, který citlivě reaguje na měnící se podmínky. Nové integrované prostředky pro zjišťování a zpracování příznaků, pro výstrahu a pro systém velení, řízení a spojení musí, pokud mají být dostačující, usnadňovat plnění úkolů, které jsou mnohem složitější, než zpracování běžných dat. Integrované prostředky by měly být založeny na mohutnějších modelech přiměřených nebo příslušných vojenských systémů, které jsou schopny řešit nelineární změny v chování.

Tradiční typy modelů boje nejsou dostačující a vhodné pro účely popisu podmínek moderního boje, v nichž mohou kompletní zbraňové systémy mít značně nelineární a často smyslově nepoznané důsledky. Pokud tyto důsledky nejsou správně a přesně rozeznány, pak takové nelineární chování může vést ke značně klamným a dokonce nesprávným rozborům a závěrům k dané nebo příští možné situaci, což může mít katastrofální důsledky.

Velitelé a štáby přijímající rozhodnutí se často ocitají v situaci, že nejsou připraveni řešit nenadálé změny a přitom se těžko smiřují s tím, že by to mohlo být úplně jinak, než si naplánovali. Příslušníci štábů, zabývající se analýzou, by měli mít přístup k prostředkům, které mohou rozeznat rychle se měnící či nelineární aspekty vojenského chování a jednání. Tyto prostředky jim umožní získat příznaky a poskytnou varování o tom, že existují nebo nastávají podmínky, za nichž může dojít k rychlé změně. V soudobém užití jsou prostředky, jež byly založeny na lineárních metodologických postupech, které spíše potlačují než zjišťují potenciální chování nelineárního subjektu. Analytikové potřebují pro svoji náročnou práci prostředky a postupy, které jsou schopny podchytit a zmocnit se vnitřní nelinearity kompletních systémů se vztahem k bojové činnosti tak, aby byl získán přehled o příčinách a následcích náhlých změn.

Biologická metafora – i když struktura a funkce lidského nervového systému hraje nezbytně ústřední úlohu při studiu, modelování a analýze vojenských či jiných systémů, je tato úloha často ignorována anebo v nejlepším případě je považována za **danou**. Lidský nervový systém může sloužit jako metafora k usnadnění výstavby, vývoje a uplatnění integrovaného systému zahrnujícího příjem nezpracovaných dat z mnoha nejrůznějších zdrojů a následné filtrování, analýzu, vyhodnocení nebo interpretaci a využití s cílem ovlivnit změny podmínek prostředí i bojových podmínek. Pečlivým studiem funkcí lidského nervového systému lze dosti podrobně nahlédnout do podstaty komplexních prahově závislých systémů, které využívají zásady velení a řízení.

Tato stať, kterou zpracoval na základě výzkumů Dr. A. E. Woodcock, pojednává stručně o některých neurobiologických funkcích, které mohou posloužit jako návod pro rozvoj nových

integrovaných systémů k získávání příznaků, zabezpečování výstrahy a systémů velení, řízení a spojení. I když obsahuje pouze omezený počet funkcí vyjádřených výrazovými prostředky vyšší matematiky a navrhuje zvýšení počtu těchto výrazových prostředků na komplexnější problémy. Složitost moderního vojenského prostředí kromě toho zvýšilo podstatně naléhavost existence prostředků, které mohou podpořit a obohatit procesy biologické inteligence. Podle názoru autora této práce, zvyšující se závislosti na „elektronické" a „umělé" inteligenci vede ke zmenšení ústřední role lidského nervového „počítače" a „skutečné" inteligence.

Aplikace umělé inteligence v takových oborech jako jsou lékařská diagnostika, analýza molekulární struktury, matematická analýza atd., byly velmi úspěšné a lze očekávat další významné pokroky. Jsme však v nebezpečí, že se z nás stanou otroci nové elektronické technologie, vybavení předem zabalenými softwareovými výrobky, které nás donutí o komplexních a často nových a unikátních problémech přemýšlet omezeným způsobem. Aby příslušníci štábů a velitelé, kteří jsou pověřeni rozhodováním, se mohli úplně spolehnout na tak mohutný elektronický odborný potenciál ve skutečném (či simulovaném) boji, tak by měly být v nich zahrnuty další rozměry ohrožení. Za podmínek, za nichž může dojít k náhlým a neočekávaným událostem s katastrofickými důsledky, musí lidský mozek hrát stále významnější úlohu, protože má unikátní schopnost generovat pružné odezvy a adaptovat se na měnící okolnosti.

Integrované prostředky pro zjišťování a zpracování příznaků a zabezpečení výstrahy i systému velení, řízení a spojení by měly využívat způsoby, které podporují lidské smyslové vnímání, poznání, paměť a reakční činnost tím, že by podporovaly uživatelovu vrozenou biologickou inteligenci – **viz obr. 1** jako, že:

– orgány smyslového vnímání transformují signály, zachycené a utříděné z vnější sféry, do jazyka nervových impulsů, které využívá nervový systém,
– vnímání zahrnuje příjem, přenos a rozpoznávání podnětů odvozených z čidel, mozkem,
– poznání zahrnuje získávání, organizaci a vyhledávání informací,
– motorická činnost člověka je generována jako reakce na smyslové vstupy a lze do ní zahrnout spektrum, počínající řízenými reakcemi, včetně myšlení a ostatních funkcí vyšší nervové činnosti a složité nervové struktury, až k reflexivním reakcím, mezi něž můžeme zahrnout nervové činnosti nižší úrovně a jednoduché nervové okruhy,
– paměť, která zahrnuje ukládání údajů, informací a znalostí, má ústřední, ale přitom často podceňovanou úlohu ve všech zmíněných procesech.

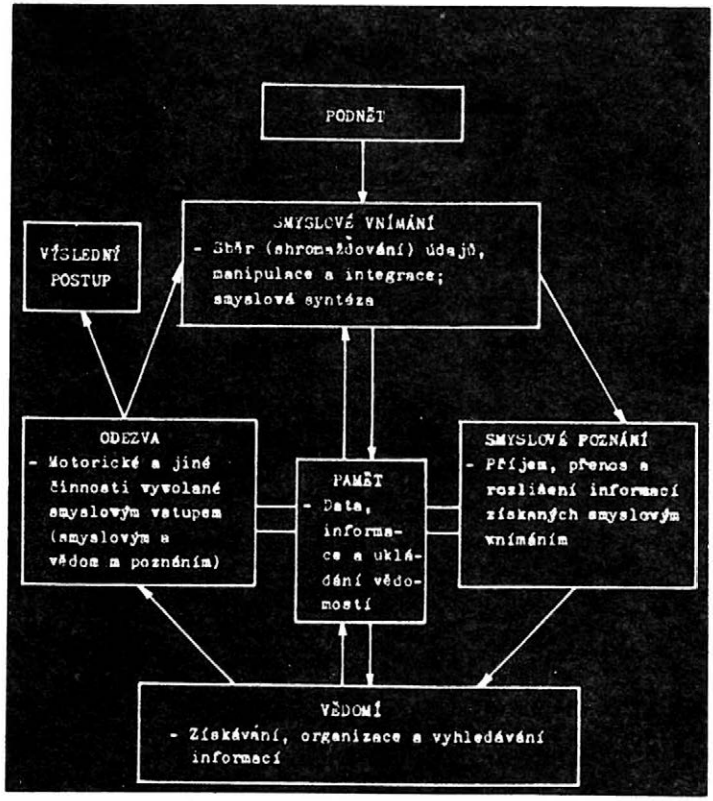
Zvláštní význam pro analýzu bojové činnosti má paměť s časovým horizontem změny stavu, ve které se výběrovým způsobem ukládají informace na určitou dobu, a pak se znovu selektivně obměňují tak, aby problémy spojené se zahlcením paměti a jejím dopadem na rychlost zpracování informace a analýzu byly omezeny na minimum.

Složité sítě buněk lidského nervového systému umožňují interakci s vnějším světem a vlastnosti tohoto systému mohou sloužit jako návod pro výstavbu integrovaného vojenského systému zjišťování příznaků, výstrahy, velení a řízení.

Buňka nervového systému nižšího řádu je selektivně integrována, analyzována buňkami vyššího řádu a slouží ke generování odezvy (reakce).

V oblasti vojenství jsou povinni funkcionáři štábů a velitelé, pověření tvorbou rozhodnutí, řešit problém, jak získat údaje a data ze široké škály zdrojů, aby z těchto dat mohli extrahovat informace a znalosti, na jejich základě **spustit** potom příslušné a odpovídající odezvy a ovlivnit změny, které nastaly ve vojenském prostředí. Lidský mozek má asi 10^{10} nervových buněk nebo neuronů a takřka všechny z nich mají velmi složité vztahy s ostatními neurony.

Schopnost mozku analyzovat, pamatovat si a působit na základě smysly registrované informace není však nekonečná, samotná struktura mozku má i významný vliv na jeho funkce. Nervové činnosti spojené se smyslovým vnímáním, analýzou, myšlením, učením a motorickou činností zahrnují nekonečné množství neuronů, výstavbu a analýzu komplexních modelů v prostoru i čase. Strukturální složitost mozkové kůry lidského nervového systému umožnila vývoj řeči a jazyka, což dále umožnilo vznik adaptabilnějších druhů komunikace, konečně i symbolického myšlení.



Obr. 1

Mezi smyslové iluze či klamy patří vytváření nepravdivého smyslového vnímání určitých situací, které nejsou v souladu se skutečnou situací. Pochopení takové skutečnosti má samozřejmě význam pro vývoj spolehlivých prostředků zjišťování příznaků a zabezpečení výstrahy. Iluze jsou obvykle závislé na kontextu, tzn. že jsou důsledkem nárazů konfliktních smyslových vstupů na centrální nervový systém a jeho přizpůsobení se úrovni nebo typu informace, vyplývající ze souvislosti; to redukuje úroveň smyslového konfliktu a často pomáhá potlačovat či eliminovat iluzorní vnímání. Schopnost vytvářet jednoduché smyslové iluze (způsobené např. přítomností zpráv vyplývajících ze souvislostí) musí být významnou pomocí pro odborníky, zúčastněné v procesu fungování systému zjišťování příznaků a zabezpečení výstrahy, v jehož rámci jsou informace často získávány v souvislosti jiných událostí (často rozporuplných). Jejich povaha vyplývá ze souvislostí a může mít významný vliv či dopad na vysvětlení dostupných údajů. Také situace, v nichž u jednotlivce dochází ke zcela odlišným hodnocením situace na základě stejných vstupů, mohou způsobit nejednoznačnost v chápání situace. Zdokonalené prostředky zjišťování příznaků a zabezpečení výstrahy by měly umožnit detekci a využití kontextuální informace v zájmu toho, aby nedocházelo k ne-

jednoznačným interpretacím, způsobeným neurčitostí, předpojatými představami nebo v důsledku opatření ke ztížení činnosti (zdržení) či klamných opatření protivníka.

Různé složky smyslového nervového systému mají několik filtrů, které vybírají informace ze širokého spektra a předávají je k analýze centrálním oblastem nervového systému. Rozpoznatelným objektům jsou **přidělovány** názvy nebo indentifika a vybrané informace o takových objektech mohou být ve formě určitých „šablon" ukládány v paměti – **viz obr. 1**. Skupiny charakteristik, které lze například nazvat jako „šablony" kategorií či jako „členské" funkce a které jsou vymezeny v termínech hranic nebo prahů, mohou vymezit kategorie entit (podstaty). Tyto charakteristiky mohou posloužit jako kritéria, která je nutné splnit před tím, než objekt může být identifikován jako člen či prvek určité třídy.

Formování informačních filtrů zahrnuje definici kategorií stanovených na základě určení hranic a prahů. Kubický filtr je příkladem filtru, který je schopen zvolit zvláštní soubor informačních prvků z většího souboru prvků – **viz obr. 2**.

Dosavadní výzkumná činnost předpokládá, že složitější prvky mají charakteristické filtrační funkce vyššího řádu, které mohou generovat nelineární a mnohoznačné výstupy takovým způsobem, jež zřejmě napodobují vnímání vizuálních vizí.

Vývoj zdokonalených modelů bojové situace a integrace podmínek, v nichž fungují systémy zjišťování příznaků a zabezpečení výstrahy a systém C^3 – předpokládá, že velení, řízení a spojení, zjišťování příznaků a zabezpečování výstrahy (I + W) se vyvinuly jako dvě oddělené kultury. Skutečně se zdá, že oblasti C^3 a I + W fungují v podstatě izolovaně, aniž by existovala jakákoli vazba mezi oběma aktivitami. Následkem toho je proces velení, řízení a spojení nepružný, necitlivý na změny bojových podmínek. Rozvíjí se rozsáhlý program, který se soustřeďuje na práce z oblasti rozvinuté matematiky a na pochopení nervových procesů. Zde se přirozeně objevuje snaha o dosažení vazby mezi formálně oddělenými oblastmi velení, řízení a spojení i oblasti zjišťování příznaků a zabezpečení výstrahy.

Oblasti zjišťování příznaků a zabezpečování výstrahy, velení a řízení

Velení a řízení ozbrojených sil je možné rozdělit do dvou období, a to:

– **první období** velení zahrnuje vydávání příkazů podřízeným jednotlivcům a skupinám prostřednictvím procesů pozitivní zpětné vazby – **viz obr. 3 (obr. 3a)**,

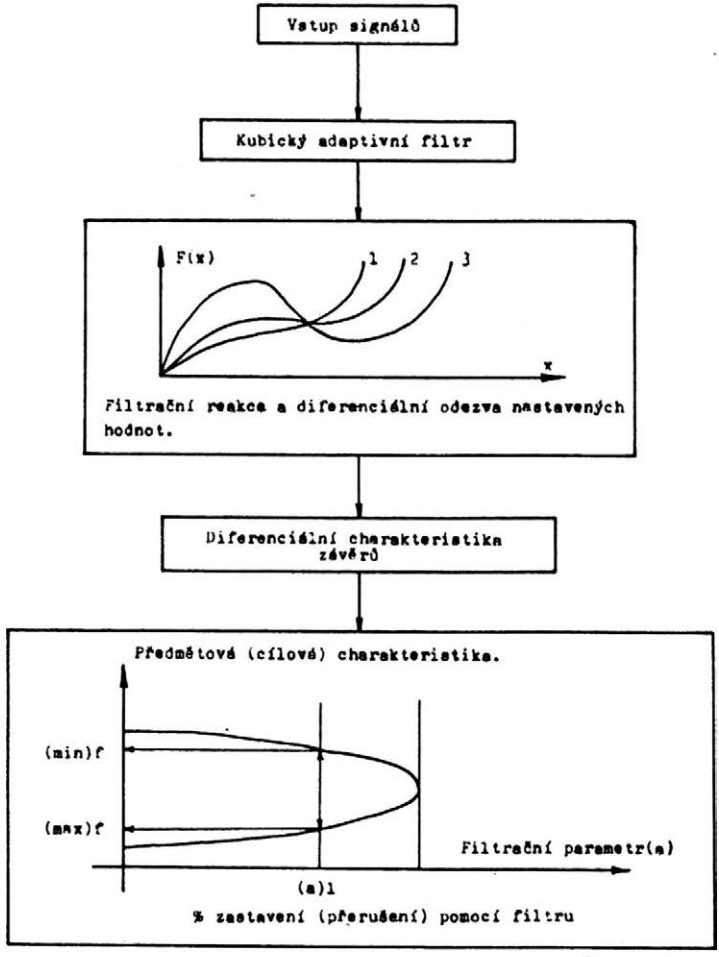
– **druhé období** řízení zahrnuje odezvy kontrolního systému na příkazy (rozkazy, povely) prostřednictvím procesů zpětné vazby a zjišťování změn, od kterých se očekává, že splní specifické úkoly; komunikace (spojení) plní v komplexu vojenských systémů integrující funkci.

Zpravodajské zabezpečení (zjišťování příznaků) a výstraha obsahují stanovení prahů, tvorbu spouštěcích systémů a výstražných signálů určených k uvědomění jednotlivců o kritické situaci. Mohou hrát i významnou úlohu při zdokonalování systému velení a řízení. Mezi tyto činnosti patří příjem a analýza značného množství údajů objevovaných čidly a jinými zdroji, které mohou obsahovat seznamy, popisy a prohlášení v přirozeném jazyce, v podobě měření přístrojů, fotografická, radiolokační a jiná zobrazení, která souvisejí s vojenským systémem – **viz obr. 3b**.

Údaje mohou obsahovat komplexní modely prostorových a časových vzájemných vztahů. Jsou uskutečňovány pokusy oddělit signály od šumů, zjišťovat existenci takových modelů a vysvětlit je v rámci jejich organizace (armády) s cílem identifikovat potencionální výstražné modely.

Zjistit je nutné proto, aby bylo možné dokázat jejich nezbytnost či potlačit jejich význam tím, že budou zjištěny příslušné soubory příznaků, naznačujícími charakteristiky a význam situace. Zjištěným modelům (vzorcům) jsou přidělovány práhové limity a limity změn v charakteru určitého modelu nebo změn ve vztazích mezi různými modely, které mohou vyústit v tvorbě varovných zpráv a sdělení.

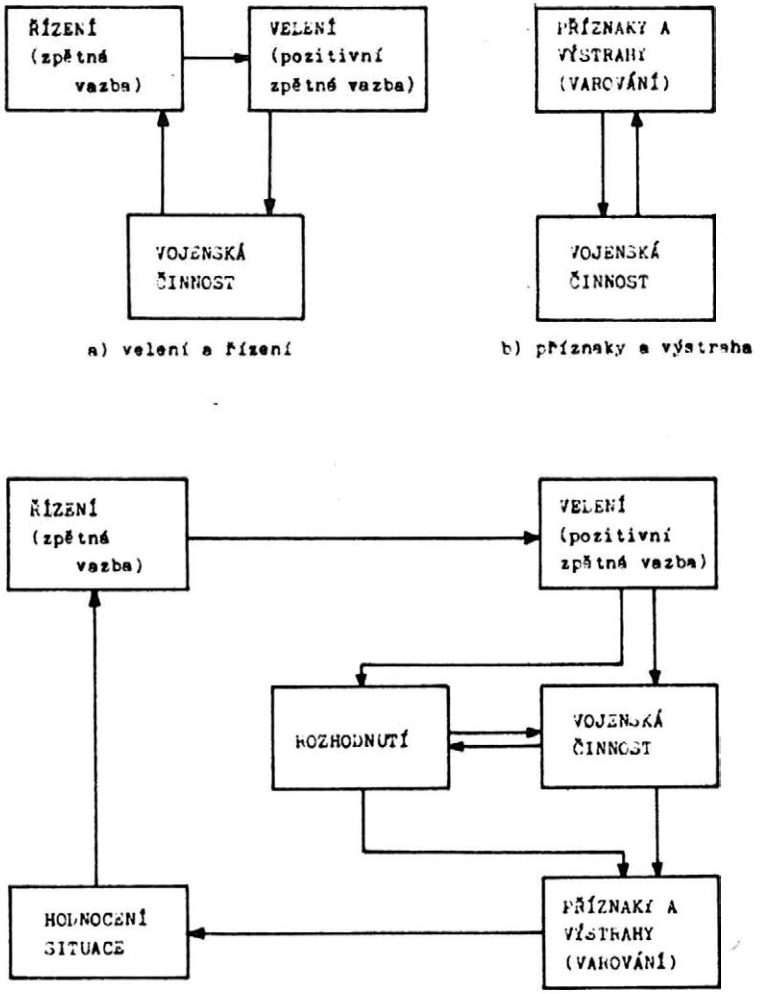
Tím, že byl spojen proces zjišťování příznaků a zabezpečení výstrahy s procesem velení,



Obr. 2

řízení a spojení, došlo k možnosti vymezit schopnosti systému a ukázat na změny v doktrinách vlastních i nepřátelských armád, v jejich zdrojích, cílech, omezeních a mezních podmínkách **viz obr. 3c a 4**.

Procesy C^3 v současné době pracují na základě prahů a hranic stanovených na podkladě různých činností včetně fungování systému zjišťování příznaků a zabezpečení výstrahy. To umožňuje postupovat od slabě spojeného systému I + W se systémem C^3, při němž není zabezpečen dostatečný informační tok nebo dokonce žádný neexistuje, k takovému stavu, při kterém jsou systémy I + W a C^3 těsně spojeny a mezi podsystémy jsou předávány značná množství zpráv. V nových podmínkách současný svět je možné interpretovat pomocí přístrojů (technologií), založených na systému I + W a informace o tomto stavu může být

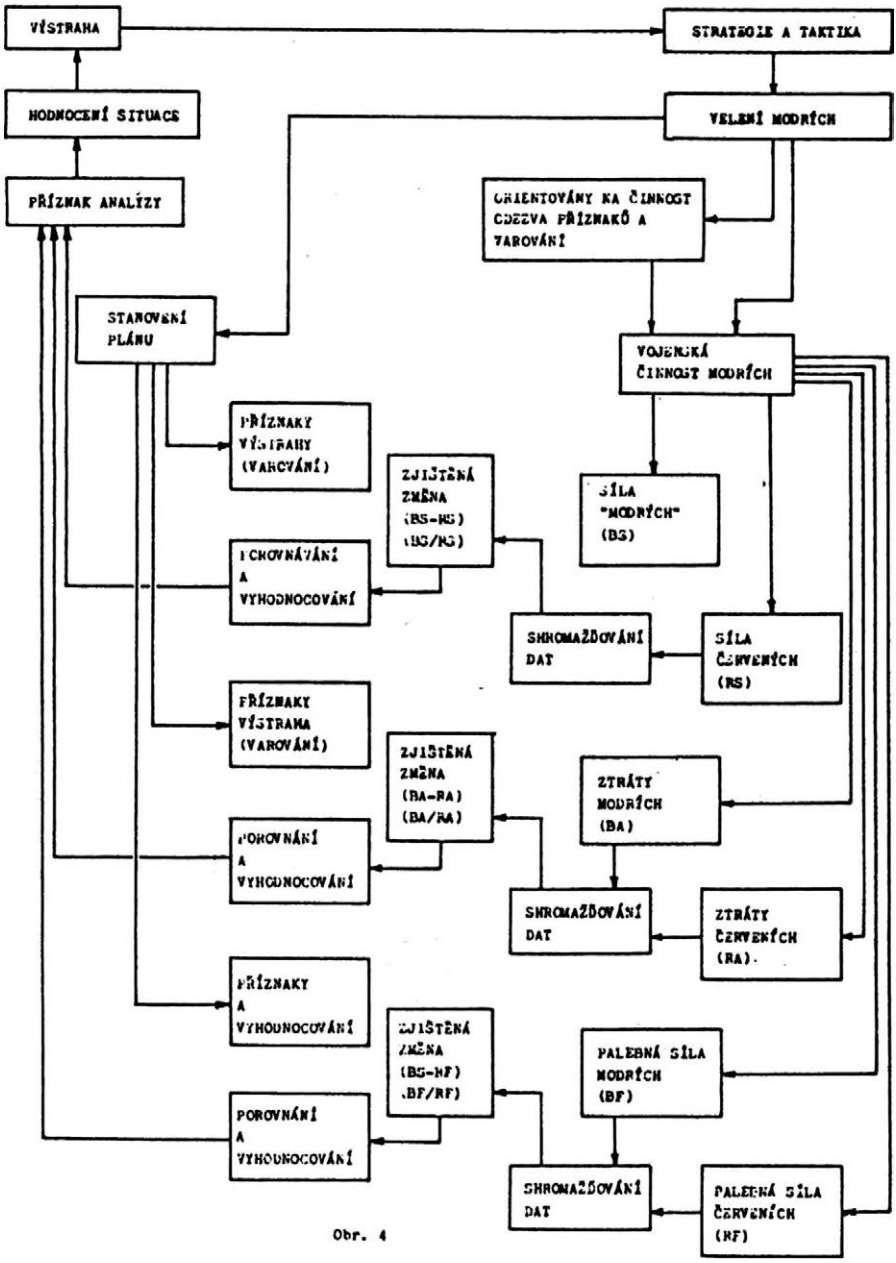


Obr. 3

přizpůsobena mnohorozměrnému problému řešení povrchu. Tuto teorii lze využít k prohloubení řešení procesu velení, řízení a spojení i podobných činností, jako jsou zhodnocení situace, rozhodnutí a analýza důsledků především na podkladě reálného času i k formování nového pojetí bojových podmínek. Novou informaci je možné přizpůsobit tím, že rozměrové horizonty nižšího řádu budou vloženy do rozměrových horizontů vyššího řádu.

Velení, řízení a spojení, které je integrováno se systémem zjišťování příznaků a zabezpečení výstrahy má v rámci strategie a taktiky povahu rozkazů, příkazů vydávaných velitelem s cílem změnit úroveň vojenské činnosti, a tak stanovit hraniční hodnoty včasné

INTEGRACE ZJIŠŤOVÁNÍ PŘÍZNAKŮ A ZABEZPEČOVÁNÍ VÝSTRAHY SE SYSTÉMEM VELENÍ A ŘÍZENÍ



Obr. 4

výstrahy pro vedení bojové činnosti spojené se zjišťováním příznaků a zabezpečení výstrahy. Vojenská činnost („modrých" a „červených") může vést k zahájení boje (operace, agrese) mezi nimi, nebo může způsobit změnu poměru sil mezi těmito stranami, např. vyčerpání armád a dalších zdrojů. Z vyhodnocení povahy uvedených změn např. strategicko-operačních parametrů a ze srovnání s indikačními prahy, ověřenými experimenty k zjišťování příznaků a zabezpečení výstrahy, mohou vyplynout způsoby generování výstražných zpráv a jiných informací. Ty mohou mít vliv na strategii a taktiku. Tyto zprávy poskytují veliteli informační zpětnou vazbu, které je možné využít k optimálnímu řízení svých podřízených.

Změny ve strategii a taktice mohou vést ke změnám charakteru rozkazů, nařízení vydávaných velitelem, založených na aktivním pojetí bojové činnosti. Dá se počítat s tím, že budou vycházet také ze systémů zjišťování příznaků a zabezpečení výstrahy, tak aby zvýšily možnost dosáhnout očekávané výsledky (vojenské cíle).

Zdokonalené matematické modely bojové činnosti – nedávný výzkum přispěl k rozvoji programu zdokonalení vojenské analýzy, založené na teorii katastrofy a výjimečnosti, nekonzervativních (disipativních) struktur, buněčných automatů, systémů zpětně difuzních, stochastických a chaotických, které mohou usnadnit pochopení moderních bojových podmínek. Výzkum také rozvíjí novou generaci modelování bojové situace a postupů určených k urychlování rozhodovacího procesu, některé z nich byly testovány v průběhu tzv. elektronické pracovní orientace v roce 1987. Ta je založena na posledních poznatcích matematiky, technologií, využívaných při provozu databází, na počítačové grafice a na výsledcích poznávacích věd umožňuje přístup k řadě modelů, které mohou usnadnit pochopení a „**povýšení staré skutečnosti v novém poznání**". Rovněž velitelům a příslušníkům štábů napomáhá sledovat jevy v průběhu skutečné či simulované bojové činnosti. Taktéž jim usnadňuje taktická a strategická rozhodnutí, hodnocení situace, analýzu odolnosti a řízení bojové činnosti především v rozmezí reálného času.

Stále složitější způsoby vedení bojové činnosti představují velmi komplikované a komplexní podmínky, za kterých působí mnoho zbraňových systémů, včetně programovatelných druhů a dále velitelské, řídící, spojovací a zpravodajské instituce. Za těchto podmínek bojová činnost zahrnuje několik značně nelineárních interakcí mezi soupeřícími silami, které mohou vyústit v náhlých zvratech ve schopnosti armád přežít, ale mohou vést také jak k velmi chybnému, tak i k chaotickému jednání. Chaos může představovat stupeň neurčitosti plánovacího procesu a výskyt chaotického chování v činnosti vojenské organizace odráží tak stav, ve kterém účinnost řízení a působení na systém se stává neúčinným.

– MW -

□ ■ □