

PŘEDPOVĚĎ ZTRÁT PŘI JADERNÉM VÝBUCHU

K zajištění racionálního a efektivního velení polním vojskům je nutné, aby kvalita podkladů k rozhodování odpovídala charakteru operace s použitím jaderných zbraní.

Určitou část požadavků na efektivnost a racionalizaci velení může pokrýt moderní výpočtová a přenosová technika. Podklady pro rozhodování velitelů a štábů je třeba dodat včas a co nejpřesněji popisovat skutečnou situaci. K tomu je nutné nalézt optimální poměr mezi kvalitou informace z hlediska pravdivosti a dobou potřebnou k jejímu získání a zpracování. Přitom se musíme snažit dosáhnout co největší pravdivosti informace. To můžeme dosáhnout pomocí výpočetní techniky jako jednoho z celého souboru prostředků.

Cesta kvalitativních změn v systémech získávání a zpracování informací se týká i informací o situaci vlastních vojsk po hromadném jaderném úderu nepříteli. Je třeba znát ztráty živé síly a bojové techniky v oblasti epicenter jaderných výbuchů, protože tyto ztráty vedou k výrazným změnám počtů jednotek a svazků a mají vliv na poměr sil. Informace požadujeme ihned po hromadném jaderném úderu, proto nemůžeme čekat až na operační hlášení, ale ihned přistupujeme k výpočtu pravděpodobných ztrát.

Chceme ukázat jednu z možných metod výpočtu pravděpodobných ztrát živé síly a bojové techniky v oblasti epicenter jaderných výbuchů s využitím samočinného počítače.

Popis některých metod používaných v současné době

Doposud jsme pravděpodobné ztráty odhadovali, např. jeden jaderný výbuch 1 kt způsobí nenávratné ztráty 10 osob, popř. jednoho kusu bojové techniky; jaderný výbuch ráže 50 kt na tankovou nebo motostřeleckou divizi způsobí 4–5 % ztrát, atd. Tato metoda je velmi rychlá a jednoduchá, ale neumožňuje konkretizaci ztrát a neodpovídá reálné situaci.

Používali jsme též metodu založenou na využití údajů z pracovní mapy. Každý výbuch jsme zakreslili do pracovní mapy a podle plochy zásahu svazku jsme určili ztráty na živé síle a bojové technice. Tato metoda je pracná, nepřesná a neodpovídá dynamickému pojetí boje.

Máme zpracováno i několik metod výpočtu pravděpodobných ztrát na samočinném počítači. Jedna z nich vychází ze znalosti přesných souřadnic epicentra a ráže jaderného výbuchu, přesného rozmístění jednotlivých druhů bojové techniky, zákopů a jiných objektů. Zde můžeme poměrně přesně ohodnotit, která bojová technika a živá síla je vyřazena z bojové činnosti. Tato metoda je relativně přesná, ale vyžaduje značné množství informací, které nemůžeme prakticky získat. Můžeme ji však využít při analýze bojové činnosti.

Další metoda vychází ze znalosti přesných souřadnic epicenter, ráže jaderného výbuchu a souřadnic rozmístění možných cílů. Pro každý cíl vypočteme střední hustotu rozmístění živé síly a bojové techniky. Porovnáním plochy zasažené a plochy cíle můžeme ohodnotit ztráty. Taktéž zde údaje budeme velmi těžce získávat. Proto tuto metodu použijeme v obraně při hodnocení úderu na menší uskupení, pokud máme údaje o rozmístění vojsk v terénu.

Tyto metody prozatím nevyhovují obecným požadavkům na výpočet pravděpodobných ztrát. Vycházejí buď z předpokladů, které jsou v rozporu s povahou skutečné situace, nebo využívají neaktuální, popř. nedosažitelné údaje o objektech napadení.

Formulace úlohy

Operace s použitím jaderných zbraní bude charakterizována náhlými a prudkými změnami situace. Hlavní příčinou těchto změn budou především ztráty vlastních vojsk a nepřítele po použití jaderných zbraní. Pro zhodnocení situace má velký význam předběžné vyhodnocení ztrát v prostorech epicenter jaderných výbuchů v co možná nejkratším čase, protože podrobný přehled ztrát můžeme získat až v souhrnném hlášení, které může přijít na VS frontu nebo armády až s několika hodinovým zpožděním. Pravděpodobné ztráty mohou sloužit jako podklad pro rozhodování do té doby, než budeme znát skutečné ztráty.

Pravděpodobné ztráty budeme vypočítávat u živé síly a vybraných druhů bojové techniky. Např. při hodnocení poměru sil můžeme se při výpočtu omezit jen na bojovou techniku těch svazků, s kterými počítáme v poměru sil.

Ve štábu frontu a armády můžeme využít k výpočtům samočinného počítače. Proti ručnímu způsobu dosáhneme značné časové úspory a zvýšíme kvalitu výsledků.

V obecném pojetí můžeme úlohu formulovat takto:

Navrhnout metodu výpočtu pravděpodobných ztrát živé síly a bojové techniky vybraných svazků a samostatných útvarů, která by na základě dostupných aktuálních informací poskytla štábům kvalitní podklady pro předběžné vyhodnocení ztrát. Kvalita se má projevit v tom, že výsledky dodáme v požadovaném čase a nebudou v rozporu s reálnou situací.

Metoda a algoritmus výpočtu musí vycházet z podrobnější operačně taktické charakteristiky popisovaného objektu, z rozsahu dosažitelných vstupních informací, z konkretizace požadavků na obsah a formu výstupních sestav a z řady zjednodušujících předpokladů, které umožní algoritmizaci úlohy a její řešení v přijatelném čase. Při formulaci úlohy bereme v úvahu tyto skutečnosti:

1. Zpravodajské orgány nepřítele zjistí určitá uskupení živé síly a bojové techniky v terénu, délku pochodových proudů jednotek na přesunu, důležité bodové cíle, vzdálenosti mezi cíli a další potřebné údaje. Na základě těchto informací se rozhodnou použít určitou jadernou municí a parametry výbuchů.

2. Nepřítel nepovede jaderný úder na svazek jako celek ani ve většině případů na útvar, ale na konkrétní rozmístění techniky uvnitř svazku a útvaru. Přitom nepoužije větší ráže, než je ke zničení třeba. Vzhledem k tomu, že mezi jednotkami jsou značné rozestupy, bude většinou zasažena jen jedna jednotka.

3. Faktory, které ovlivňují pravděpodobné ztráty, můžeme rozdělit do dvou skupin a to

- charakteristiky jaderného úderu a
- charakteristiky zasaženého cíle.

(Cíl = konkrétní objekt tj. např. prapor, oddíl a výjimečně při použití velkých ráží útvar — pluk.)

Na velikost ztrát má vliv

- druh jaderného výbuchu,
- ráže jaderného výbuchu,
- výška jaderného výbuchu,
- druh nosiče nebo zbraně dopravy jaderného náboje na cíl.

Z hlediska cíle mají na velikost ztrát vliv

- druh cíle,
- činnost cíle v době zásahu,
- skutečná plocha cíle,
- skutečné počty živé síly a bojové techniky (naplněnost),
- ženijní vybudování,
- vzájemná konfigurace cíle a výbuchu,
- předchozí dávka ozáření živé síly,
- charakter počasí v době výbuchu,
- umístění cíle v terénu atd.

Tyto faktory se od sebe liší jednak velikostí vlivu na ztráty, jednak dosažitelností informací o nich. Pro krátkost času — vyloučíme ze vstupních faktorů ty, o nichž můžeme těžko získat informace, nebo které nemají podstatný vliv na výpočet ztrát.

Nezbytné a dosažitelné faktory jsou **druh a ráže výbuchu, druh a činnost cíle a stupeň ženijního vybudování** v prostoru rozmístění cíle.

4. Nutné informace pro výpočet mohou zjistit pouze orgány štábů útvarů a někdy i svazků. Rozhodně situace nelze vyčíst z map na stupni armády a frontu.

5. Štáb útvaru má neustálý přehled o bojové sestavě popř. o rozmístění jednotek podle příslušnosti k druhům vojsk a služeb. Též ví jakou činnost vedou. Je proto schopen zjistit, která jednotka byla zasažena. Chemický náčelník útvaru současně získává informace o parametrech jaderného výbuchu. Porovnáním těchto údajů s údaji štábu můžeme s dostatečnou pravděpodobností určit zasažené jednotky. Štáb útvaru vede rovněž přehled o stupni ženijního vybudování. Živá síla v době jaderného napadení bude většinou ukryta v ženijních stavbách nebo v bojové technice charakteristické pro danou jednotku.

6. Pravděpodobné ztráty je vhodné řešit účelově pro určitý druh vojska a služeb podle jejich konkrétních potřeb. Je nutné přizpůsobit obsah i formu

vstupních informací, konstantní údaje v programu (především seznam cílů), obsah a formu výstupních sestav. Výstupní sestavy mohou např. obsahovat i údaje rešeršní povahy a to protokol jaderných výbuchů, údaje o počtech živé síly a bojové techniky před a po jaderném úderu, apod.

7. Při konkretizaci požadavků na přesnost řešení bereme v úvahu, že máme minimum času ke zpracování informací, tj. od zjištění jaderného úderu do předání výpočtu příslušným orgánům. Při sestavování algoritmu vážíme i to, že zadání ráže jaderného výbuchu jako nejvýznamnějšího vstupního parametru je zatíženo značnou chybou. Přesnost výsledků má být taková, aby při výpočtu pravděpodobných ztrát velkého množství zasažených cílů sumární výsledky odpovídaly reálné situaci. Přitom připouštíme mírné nadhodnocení ztrát vzhledem k povaze úlohy.

S přihlédnutím k těmto skutečnostem a požadavkům můžeme podrobněji formulovat úlohu takto:

Sestavit metodiku a algoritmus výpočtu pravděpodobných ztrát živé síly a vybraných druhů bojové techniky v oblasti epicenter jaderných výbuchů u vybraných cílů.

Pro výpočet máme jako hlavní vstupní údaje

- o parametrech jaderných výbuchů (druh, ráže),
- o cílech (druh cíle, jeho činnost a stupeň ženiijního vybudování).

Pomocné vstupní údaje o

- operační sestavě,
- skutečných počtech živé síly a bojové techniky ve svazcích a samostatných útvech.

Jako konstanty budeme v programu uvažovat

- operačně taktické charakteristiky a normy cílů (tabulkové počty osob a bojové techniky, plochy prostorů rozmístění, délky pochodových proudů, vzdálenosti mezi bojovými cíli),

— opravné koeficienty vyjadřující vliv ženiijního vybudování při určité činnosti cíle,

- tabelární vyjádření závislosti poloměru ničení pro živou sílu nebo jednotlivé druhy bojové techniky na druhu a ráži jaderného výbuchu.

Při sestavení algoritmu uvažujeme, že ve většině případů bude zasažen jediný cíl — jednotka (např. prapor nebo oddíl). Algoritmus však může připustit i zasažení více cílů jediným výbuchem nebo zasažení cíle o větších rozměrech (např. pluk, brigáda). Výstupní sestavy musí obsahovat údaje o ztrátách živé síly a bojové techniky a podle požadavku i další údaje rešeršní povahy. Úlohu řešíme na středním samočinném počítači. Při zpracování metodiky a programu budeme minimalizovat objem vstupních údajů a časovou spotřebu na celkový cyklus zpracování úlohy.

Charakteristika navržené metody

Úloha není řešena pro výpočet jednoho zasaženého cíle, ale pro desítky zasažených cílů. V bojové situaci se budou operačně taktické charakteristiky jednotlivých cílů (i jednoho druhu) od sebe značně lišit. Jde především o skutečné počty, dále o plochy cílů, jejich struktury a stupně ženiijního vybudování.

Vzhledem k složitosti situace po jaderném výbuchu můžeme uvažovat statistické rozdělení jednotlivých faktorů, které mají vliv na velikost ztrát. Roz-

dělení četností jednotlivých ukazatelů nemůžeme přesně stanovit. Rozdělení budou přibližně symetrická, přičemž nejpravděpodobnější hodnoty budou reprezentovány současnými operačně taktickými normami.

Další zjednodušující předpoklady můžeme formulovat takto:

1. Při výpočtu můžeme uvažovat jako základní činnosti útok, obrana, přesun a pobyt v prostorech soustředění. Obranu a pobyt v prostorech soustředění můžeme dále členit podle stupně ženijního vybudování.

2. Jako operačně taktické charakteristiky cílů mohou být

— plochy, které zaujímají možné cíle při útoku, v obraně a v prostorech soustředění,

— délky pochodových proudů při přesunech,

— vzdálenosti mezi jednotlivými cíli,

— struktura cílů s ohledem na rozmístění v terénu,

— vliv ženijního budování na snížení účinků jaderných výbuchů na živou sílu a bojovou techniku.

3. Ztráty živé síly a bojové techniky cíle nepřesáhnou tabulkové počty cíle.

4. Ztráty živé síly a bojové techniky v rámci svazků, armád a frontu nepřesáhnou skutečné počty živé síly a bojové techniky svazků, armád a frontu.

5. Zasažení dvou nebo více cílů jaderným výbuchem se vyskytne výjimečně. Při hodnocení ztrát pak uvažujeme vzájemnou konfiguraci cílů odpovídající normám.

6. Koeficient snížení účinků jaderného výbuchu v důsledku ženijního vybudování není pro daný druh bojové techniky nebo živou sílu a danou činnost cíle funkcí ráže.

7. Vypočtené hodnoty budou představovat horní odhad ztrát.

Pro ilustraci uvádíme stručný popis algoritmu řešení pravděpodobných ztrát živé síly a bojové techniky cíle na úrovni praporu, kdy jaderný výbuch zasáhl větší část cíle.

Označíme-li

Z_0 — pravděpodobné ztráty živé síly,

Z_i — pravděpodobné ztráty i -tého druhu bojové techniky,

P — plochu cíle v útoku, obraně nebo prostoru soustředění,

d — délka pochodového proudu cíle při přesunu,

k_i^i — koeficient snížení ničivých účinků jaderného výbuchu v i -tém druhu činnosti pro živou sílu nebo i -tý druh bojové techniky,

Q — ráže jaderného výbuchu,

$r_0(Q)$ — poloměr vyřazení živé síly kombinovanými účinky jaderného výbuchu pro ráži Q ,

$r_i(Q)$ — poloměr vyřazení i -tého druhu bojové techniky kombinovanými účinky jaderného výbuchu pro ráži Q ,

M_0 — tabulkový počet živé síly uvažovaného cíle,

M_i — tabulkový počet i -tého druhu bojové techniky uvažovaného cíle,

N — počet uvažovaných druhů bojové techniky,

můžeme pro výpočet pravděpodobných ztrát živé síly a bojové techniky mimo bodové cíle stanovit vztah:

a) pro činnost útok, obranu a pobyt v prostorech soustředění

$$Z_i = k_i^i \frac{M_i}{P} \cdot \pi r_i^2, \quad i = 0, 1, \dots, N$$

b) pro přesun

$$Z_i = k_i^i \frac{M_i}{d} \cdot 2r_i, i = 0,1, \dots, N$$

Jestliže ztráty vypočtené podle těchto vzorců přesáhnou tabulkové počty — jsou rovny tabulkovým počtům. Korigovat tyto počty na skutečné nemůžeme, protože skutečné počty cíle nebudou známe. Můžeme však při korekci využít poměr mezi skutečnými a tabulkovými počty živé síly nebo uvažovaného druhu bojové techniky v rámci svazku.

Při zasažení cíle na úrovni prapor malou ráží uvedený algoritmus, který uvažováním poměru

$$\frac{M_i}{P} \text{ resp. } \frac{M_i}{d}$$

počítá s rovnoměrným rozdělením živé síly a bojové techniky po ploše nebo délce cíle, pravděpodobné ztráty silně podhodnocuje. Proto uvažujeme pro výpočet pravděpodobných ztrát obecnější závislost, kterou můžeme symbolicky zapsat takto:

$$Z_i(C, i, B, Q) = Z_i(h_i^c(B, Q), r_i(Q), k_i^i(B)), i = 0,1, \dots, N,$$

kde označuje

$Z_i(C, i, B, Q)$ — pravděpodobné ztráty živé síly nebo i -tého druhu bojové techniky u cíle C , v bojové činnosti B , při zasažení jaderným výbuchem ráže Q ,

$h_i^c(B, Q)$ — redukovanou plošnou nebo délkovou hustotu živé síly nebo i -tého druhu bojové techniky u cíle C , závislé na bojové činnosti B a ráží jaderného výbuchu Q .

Význam symbolů r_i a k_i^i je stejný jako u dříve uvedeného případu.

Jestliže budeme znát závislost

$$h_i^c = h_i^c(B, Q), i = 0,1, \dots, N,$$

pak můžeme pravděpodobné ztráty vypočítat pomocí jednoduchého vztahu, analogicky jako v předchozím případě:

a) pro útok, obranu a pobyt v prostorech soustředění

$$Z_i = h_i \cdot k_i^i \cdot \pi r_i^2, i = 0,1, \dots, N,$$

b) pro přesun

$$Z_i = h_i \cdot k_i^i \cdot 2r_i, i = 0,1, \dots, N.$$

Stanovení závislosti redukované hustoty živé síly a bojové techniky pro daný cíl na ráží jaderného výbuchu a druhu bojové techniky je značně složité. Vycházejme z vnitřní struktury cílů (tj. možného rozmístění jednotek a jejich součástí, vzdáleností mezi nimi apod.) a respektujeme požadavek maximalizace ztrát.

Vypočtené pravděpodobné ztráty způsobené jednotlivými jadernými výbuchy sumarizujeme v rámci svazků, armád a frontu, přičemž je korigujeme tak, aby sumární ztráty v rámci svazku nepřesáhly skutečné počty živé síly a bojové

techniky ve svazku. Na závěr získáme pravděpodobné počty svazků, armád a frontu jako rozdíl mezi původními počty (skutečnými nebo pravděpodobnými) a vypočtenými ztrátami.

Charakteristika vstupních údajů

Vstupní údaje můžeme rozdělit do dvou skupin:

a) Konstantní údaje, které můžeme jako konstanty uložit přímo v programu úlohy.

b) Proměnné údaje, které mohou být před výpočtem čteny z děrné pásky nebo jiného vstupního media. Představují podklad k vlastnímu výpočtu.

Mezi konstantní údaje patří zejména

1. seznam uvažovaných cílů,
2. operačně taktické charakteristiky cílů s přihlédnutím k jejich možné účasti,
3. číselné vyjádření závislosti poloměru ničení živé síly a bojové techniky na ráži a druhu jaderného výbuchu,
4. koeficienty snížení kombinovaných účinků jaderných výbuchů v důsledku ženijního vybudování s přihlédnutím k možné činnosti cílů,
5. číselné vyjádření redukované hustoty živé síly a bojové techniky na druhu cíle, jeho činnosti, ráži a druhu jaderného výbuchu.

Mezi proměnné údaje patří zejména

1. údaje o parametrech jaderných výbuchů, tj. údaje o ráži a druhu jaderného výbuchu,
2. údaje o cílech, tj. o druhu cíle, o začlenění cíle do konkrétního svazku nebo samostatného útvaru a o bojové činnosti cíle v okamžiku zásahu jaderným výbuchem,
3. údaje o operační sestavě frontu nebo armády,
4. údaje o skutečných počtech živé síly a bojové techniky ve svazcích a samostatných útvarech,
5. zadání výpočtu, tj. konkretizace obsahu a formy výstupních sestav.

Při využití magnetické pásky nebo jiné vnější paměti můžeme sestavit program tak, aby před výpočtem bylo čteno z vnějšího media pouze zadání výpočtu. Ostatní vstupní údaje mohou být již předem uloženy na vnější paměti, nebo i částečně zpracovány.

Charakteristika výstupních údajů

Výstupní sestavy mohou obsahovat

1. přehled pravděpodobných ztrát živé síly a jednotlivých druhů bojové techniky,
2. přehled počtů živé síly a bojové techniky před jaderným úderem,
3. přehled pravděpodobných počtů živé síly a bojové techniky po jaderném úderu,
4. protokol jaderných výbuchů.

Pravděpodobné ztráty i pravděpodobné počty mohou být podle potřeby sumarizovány pro jednotlivé svazky, armády, frontové útvary a svazky pro front. Konkrétní sumarizace pravděpodobných ztrát a počtů v rámci armád a frontu bude zpravidla záviset na zadané operační sestavě.

Protokol jaderných výbuchů může být uspořádán jako přehledná tabulka, která obsahuje zadané vstupní údaje o jaderných výbuších a zasazených cílech, popř. další údaje specifikované zadavatelem.

Jako výstupní zařízení můžeme volit jako děrovač pásky, řádkovou rychlostiskárnu nebo další perspektivní koncové zařízení, spojené se samočinným počítačem on-line. V případě přímé integrace úloh, nebo při využívání společného informačního masívu, můžeme výsledky výpočtu ukládat na magnetickou pásku nebo jinou vnější paměť.

Závěr

V současné době převládají nekorektní metody při posuzování pravděpodobných ztrát v epicentrech jaderných výbuchů.

Popsaná metodika se snaží nalézt kompromis mezi faktickou správností výsledků a aktuálností výchozích údajů. Její použití předpokládáme zejména při hromadném jaderném úderu, kdy je předpoklad, že při aplikaci úlohy na velké množství cílů dojde k vyrovnání statistických odchylek v charakteristikách cílů a můžeme bez velké chyby použít údaje obsažené v normách.

Z metodického hlediska představuje navržená metoda značný kvalitativní skok ve srovnání s dosud používanými metodami. Uvažováním aktuálnosti vstupních údajů a činnosti cílů respektuje dynamiku boje. Může být podkladem i pro sestavení přehledných tabulek ztrát s možností jejich využití na nižších stupních velení. Zejména má však své uplatnění na stupni armáda a front. Efektivnost úlohy se značně zvýší v případě integrace úloh nebo údajů.