

УДК 358 : 007.35

О.М. Жарик

Командування Повітряних Сил Збройних Сил України, Вінниця

ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ НОВОЇ МЕТОДИКИ ПРОГНОЗУВАННЯ ДІЙ ЗАСОБІВ ПОВІТРЯНОГО НАПАДУ ПРОТИВНИКА В СУЧАСНИХ ОПЕРАЦІЯХ (БОЙОВИХ ДІЯХ) ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

З використанням системного підходу і методів дослідження операцій (бойових дій) запропоновані основні положення нової методики прогнозування дій засобів повітряного нападу противника в сучасних операціях (бойових діях) Збройних Сил України. Нова методика дозволяє значно підвищити ступень обґрунтованості вироблених замислів і прийнятих рішень, точність і детальність проведення оперативних розрахунків щодо прогнозування дій засобів повітряного нападу противника.

Ключові слова: засоби повітряного нападу, прогнозування дій повітряного противника, прикордонний збройний конфлікт, збройна агресія.

Вступ

Постановка проблеми. Засоби повітряного нападу (ЗПН) одночасно з поступовим підвищенням їх ефективності стають все більш дорогими і тому їх загальна кількість поступово зменшується навіть у провідних країнах світу. Це в свою чергу змінює підходи до застосування ЗПН з масованих ударів великих груп ЗПН некерованою зброєю на поодинокі точкові удари малих груп ЗПН високоточною зброєю по важливих об'єктах противника з використанням: великої кількості хибних цілей (пасток автономного польоту типу MALD), малої радіолокаційної та інфрачервоної помітності, різноманітних засобів РЕБ, застосування ПРП будь яким багатфункціональним літаком (вертольотом). Тому старі методики прогнозування дій ЗПН, які ґрунтуються на застарілих підходах до застосування ЗПН потребують перегляду.

Для досягнення інформаційної переваги в провідних країнах світу під час вироблення замислу, оцінки ефективності та планування ударів ЗПН широко використовуються комп'ютерні системи. Їх використання дозволяє не тільки випереджати противника у швидкості збору розвідувальної інформації, але надає нові спроможності щодо швидкого проведення необхідних оперативно-тактичних розрахунків, забезпечення швидкого аналізу їх результатів, а також відображення результатів аналізу у вигляді, який дозволяє швидко зрозуміти (забезпечити так звану "ситуаційну поінформованість") та прискорити прийняття рішень. Старі радянські методики прогнозування дій ЗПН, які створювалися для ручних розрахунків вимушено спрощували аналіз та не мали можливості враховувати багато важливих факторів. Актуальність статті обумовлена тим, що програмне забезпечення, яке до цього часу використовувалося під час проведення завчасного оперативного планування та в ході командно-штабних навчань

(тренувань) в штабі Командування та в інших штабах Повітряних Сил Збройних Сил України, не мало можливості автоматизованого прогнозування дій ЗПН противника в сучасних операціях (бойових діях) Збройних Сил України. Розробка методики є першим етапом створення відповідного програмного забезпечення робочого місця начальника розвідки в складі комплексної системи оперативно-тактичних розрахунків та імітаційного моделювання (ОТР і ІМ) "Віраж-РД".

Аналіз літератури. Методики оцінки противника для ручних розрахунків опубліковані ще в 80-х роках минулого століття [1 – 4]. Подальшого розвідку вони набули в [5], однак автори вже в назві "Методика оцінки статистичних параметрів удару повітряного противника..." вказують на те, що такий підхід можливий лише для масованих ударів. Авторами також пропонується як догмат побудова масованого удару та процентний розподіл ЗПН в ударі. Однак багато авторів, наприклад [6, 7] вважають, що необхідно здійснити перехід від старих методик, що використовують узагальнені (середні) коефіцієнти, до методики на основі детальної імітаційної моделі з використанням вихідних даних на основі ТТХ ОВТ. Авторі пропонують підвищити обґрунтованість найбільш ймовірного варіанту дій ЗПН при нанесенні авіаційних ударів за рахунок: підвищення деталізації опису авіаційних ударів (врахування факторів), формулювання та вирішення низки оптимізаційних задач з планування авіаційних ударів. Однак підхід до розробки прогнозу найбільш ймовірного варіанту дій повітряного противника при нанесенні авіаційних ударів викладений в [7], на мій погляд має ряд суттєвих недоліків. По-перше запропонованій в [7] критерій максимізації математичного очікування кількості знищених об'єктів при допустимих втратах ЗПН має ряд недоліків, визначених в [8], притаманним критеріям оптимізації. По-друге викликає сумнів що автором [7] було поведена пе-

ревірка запропонованого набору показників кінцевого результату операції (ПКРО) на повноту, як наслідок нечутливість ПКРО до багатьох факторів, наприклад, використання хибних цілей (пасток автономного польоту типу MALD). Інші менш значні недоліки стануть очевидні при викладені особливостей нової методики. На мій погляд досягненням [7] є певне врахування дій РВ і А під час комплексного вогневого ураження противника (США вже давно використовують доктрину об'єднаного вогневого забезпечення (підтримки)).

Метою статті є: викладення основних положень методики прогнозування дій засобів повітряного нападу (ЗПН) противника як систематизованої сукупності конкретних кроків, дій, інструкцій алгоритмів, процедур, які необхідно виконати, щоб отримати потрібну кількість найбільш імовірних варіантів дій ЗПН противника.

Основна частина

Загальні положення. Під прогнозом дій повітряного противника будемо розуміти науково-обґрунтовані судження о бойових можливостях розвідувальних, авіаційних та ракетних з'єднань, частин і підрозділів угруповання противника та спланованих на їх основі імовірних варіантах дій ЗПН в майбутньому в заданих умовах обстановки протягом визначеного в прогнозі інтервалу часу.

Прогноз не повинен бути однозначним варіантом, а має складатися з декількох варіантів дій, імовірність яких перевищує встановлений командувачем поріг. Кожен варіант повинен обов'язково супроводжуватися я наступними характеристиками:

- оціночна імовірність реалізації варіанту дій;
- інтервал часу для найбільш ефективної реалізації варіанту дій;
- склад, бойовий порядок угруповання наших військ (сил) та ступень його викриття противником на момент планування варіанту дій.

Слід вважати що загальна кількість наших ЗРК та бойових літаків по типах противнику відома, тому розміщення кожного бойового засобу з різним ступенем точності викриття для кожного варіанту повинно бути визначено. Наприклад, по кожному конкретному ЗРК противнику може бути відомо, що він або залишився в пункті постійної дислокації (ППД), або вийшов в оперативний район (ОР), або маневрує в районі об'єкту прикриття, або має точні координати позиції.

Імовірність реалізації кожного варіанту дій оцінюється приблизно на основі розрахунку показників його ефективності та ступеню ризику незапланованих втрат. Функціональні залежності, які дозволили б точно оцінити імовірність реалізації (достовірність) того чи іншого варіанту дій такої складної системи як

повітряний противник створити неможливо, оскільки:

в настановах і уставах практично всіх країн світу є вимога при плануванні операцій (авіаційних та ракетних ударів) діяти не шаблонно, обирати варіанти, що є досить несподіваними для іншої сторони, не дати можливості противнику здійснити вірне прогнозування;

достовірно не відоме які розвідувальні відомості вдалося зібрати противнику;

достовірно не відоме яку систему пріоритетів визначила особа, яка приймає рішення.

Значну трудність в забезпеченні достовірності прогнозування дій повітряного противника створює імовірнісний характер більшості показників, закон розподілення імовірності яких невідомий. Тому значення вихідних даних, а також показників, що розраховуються в ході прогнозування, за цією методикою розглядаються як середні (середнє статистичні) значення.

Вирішальний вплив на достовірність прогнозу оказують:

повнота та достовірність вихідних даних про противника;

час безперервного накопичення і уточнення бази вихідних даних та бази імовірних варіантів;

час, що виділений на проведення розрахунків.

Прогнозування проводиться періодично з надходженням нових даних та поділяється на завчасне і безпосереднє. Завчасне прогнозування проводиться в мірний час та охоплює аналіз до 100 варіантів дій. З цих варіантів повинні обиратися не менше як 10 варіантів, які мають найбільші імовірності, та зберігатися в базі даних варіантів. Безпосереднє прогнозування дій повітряного противника проводиться під час безпосереднього планування операції.

При безпосередньому прогнозуванні можуть використовуватися як варіанти, обрані під час завчасного планування так і нові, зокрема створені на їх основі, варіанти.

При безпосередньому прогнозуванні обирається не менше трьох, найбільш імовірних, варіантів дій.

Для зменшення часу прогнозування та підвищення якості прогнозу можливо використовувати систему оперативного-тактичних розрахунків і імітаційного моделювання (ОТР і ІМ) "Віраж-РД".

Системний підхід вимагає розглядати повітряного противника як систему та, для підвищення достовірності прогнозу, дотримуватися наступних правил.

По перше, це включення об'єкту прогнозу (повітряного противника) в більш широку єдність (систему), якою є збройні сили противника в цілому, тобто дії повітряного противника не повинні розглядатися ізольовано від воєнних дій в цілому.

Другим правилом є застосування методів аналізу та синтезу, тобто виділення в об'єкті прогнозу елементів, у відношенні до яких можуть бути проведені самостійні прогнози, а у подальшому при об'єднанні (синтезі) їх в систему слід враховувати системні зв'язки та синергетичний ефект.

Підготовка вихідних даних. Достовірність результатів оцінки повітряного противника суттєво залежить від повноти та достовірності вихідних даних.

В будь яких умовах обстановки посадові особи повинні не чекати надходження даних, а добувати їх, тим самим забезпечуючи основну вимогу до розвідки повітряного противника – її активність. Така активність повинна проявлятися і в мірний час. Необхідно формувати запити до старшого розвідувального органа, накопичувати інформацію про офіційну поставку озброєнь до держав, що межують з Україною, накопичувати інформацію щодо результатів розвідувальних польотів. Для оцінки тактико-технічних характеристик (ТТХ) ЗПН, що характеризують їх помітність в радіолокаційному, оптичному та інфрачервоному діапазонах, варіанти бойового навантаження, а також ТТХ, які дозволяють розраховувати досяжності ракет і авіації противника при різних варіантах бойового навантаження, швидкостях та профілях польоту і полігонні наряди на знищення типових цілей необхідно замовляти науководослідним установам та вищим військовим навчальним закладам проведення відповідних науководослідних робіт.

Вихідні дані для прогнозування дій засобів повітряного нападу противника поділяються на п'ять груп.

1. Вихідні дані щодо бойового складу, базування, розосередження, ТТХ ЗПН і бойових можливостей угруповань противника, бойового складу та бойового порядку СВ і ВМС противника повинні містити:

бойовий склад, базування з'єднань і частин тактичної авіації, її склад на аеродромах по типах літаків з визначенням носіїв крилатих ракет (КР), носіїв хибних цілей (пасток автономного польоту), носіїв протирадіолокаційних ракет (ПРР), постановників активних перешкод (ПАП), літаків дальнього радіолокаційного виявлення і управління (ДРВіУ);

аеродроми (ділянки автострад), які можуть бути використані для розосередження тактичної авіації, їх характеристики та стан, кількість стоянок по типах (відкритих, в обвалуваннях, в залізобетонних укриттях (ЗБУ)), кількість та ємність складів паливно-мастильних матеріалів (ПММ) та авіаційного озброєння, запаси ПММ та запаси озброєння по типах, кількість та розташування засобів протиповітряної оборони (ППО), які прикривають кожен аеродром (ділянку автостради);

ТТХ ЗПН, що характеризують їх помітність в радіолокаційному, оптичному та інфрачервоному діапазонах, варіанти бойового навантаження, а також ТТХ, які дозволяють розраховувати досяжності ракет і авіації противника при різних варіантах бойового навантаження, швидкостях та профілях польоту;

рівень справності авіаційної техніки (коефіцієнт технічної готовності), час підготовки літаків до повторного вильоту, кількість екіпажів на один літак, кількість підготовлених екіпажів, які можуть діяти вночі та в складних метеорологічних умовах, кількість екіпажів, які підготовлені до польотів на гранично малих висотах, кількість підвісних контейнерів для забезпечення польотів на гранично малих висотах з огинанням рельєфу місцевості, нормативна кількість вильотів одного екіпажу за добу;

бойовий склад, озброєння, координати або райони розгортання радіолокаційних і зенітних ракетних підрозділів противника;

розташування пунктів управління та пунктів наведення авіації, маяків радіонавігаційних систем противника;

бойовий порядок сухопутних угруповань противника до бригади включно з визначенням кількості по типах засобів ППО в кожній бригаді;

райони розгортання стартових позицій тактичних ракет (ТР), КР наземного базування, безпілотних авіаційних комплексів, реактивних систем залпового вогню (РСЗВ) та артилерії дальньої дії;

склад і базування армійської авіації в мірний час та імовірні райони посадкових площадок з початком операції;

на приморських напрямках – імовірні райони бойового застосування корабельних ударних груп (КУГ), склад ЗПН та зенітних засобів, які можуть бути застосовані з борту кораблів.

2. Вихідні дані щодо бойового складу, бойового порядку РТВ, ЗРВ, авіації наших Повітряних Сил, СВ, ВМС, а також дані, які характеризують ступень викриття бойового складу та бойового порядку наших угруповань противником, повинні містити:

бойовий склад, бойовий порядок РТВ, ЗРВ, авіації наших Повітряних Сил;

бойовий склад, бойовий порядок наших СВ до бригади (полку) включно з визначенням кількості по типах засобів ППО в кожній бригаді (полку);

реальні або прогнозовані маршрути польотів літаків-розвідників і літаків радіо- і радіотехнічної розвідки (РіРТР) противника, координати (або райони дислокації) наземних пунктів РіРТР, райони виходу в ефір диверсійно-розвідувальних груп (ДРГ) та незаконних збройних формувань (НЗФ), інші джерела інформації розвідки противника;

дані щодо запланованих та реалізованих заходах маскуванню і введення противника в оману;

дані щодо контролю якості маскуванню та введення противника в оману шляхом польоту наших літаків-розвідників над позиціями своїх військ.

3. Вихідні дані, які містяться в цифрових картах місцевості масштабу 1:200 000, та прогнозах погоди повинні відповідати діючим керівним документам. Посадові особи повинні добиватися своєчасного оновлення цифрових топографічних карт та усунення виявлених неточностей.

4. Вихідні дані, які містяться в оперативних директивах, наказах, розвідувальних зведеннях щодо характеру майбутнього збройного конфлікту, мети та завдань кожної сторони конфлікту. Всі оперативні директиви, накази, розвідувальні зведення підлягають аналізу з метою визначення наступних питань:

масштаб майбутньої операції Збройних Сил України відповідає прикордонному збройному конфлікту або збройної агресії;

майбутні райони проведення операції та їх параметри (ширина, глибина);

кількість сил та засобів, які залучаються з кожної сторони;

мета та завдання кожної сторони, зокрема частина території (з визначенням рубежів), яка буде захоплена військами, або взята під контроль НЗФ з наступним виходом зі складу України.

5. Вихідні дані щодо стаціонарних об'єктів воєнно-економічного потенціалу, паливної промисловості, матеріально-технічного забезпечення та транспортної інфраструктури. Ці дані потрібні лише при аналізі варіантів збройної агресії противника. Об'єкти розглядаються лише в межах досяжності літаків тактичної авіації, якщо противник не має засобів, які забезпечують ураження на глибину більш 300 км, наприклад крилатих ракет. Об'єкти сортируються по типах (галузях). По кожному об'єкту визначаються координати, розміри, та коефіцієнт важливості серед однотипних об'єктів галузі (процент забезпечення). Наприклад, конкретний нафтопереробний завод виробляє 20% нафтопродуктів країни (коефіцієнт 0,2), на конкретному складі зберігається 10% стратегічних запасів палива (коефіцієнт 0,1), через конкретний залізничний вузол (або міст) здійснюється 33% всіх поставок угрупованню військ (коефіцієнт 0,33).

Загальний алгоритм методики. Для того щоб відповідати вимогам реалістичності та обґрунтованості загальний алгоритм методики оснований на двох постулатах:

варіанти дій ЗПН противника слід вважати не хаотичними, а добро спланованими з урахуванням мети і завдань прикордонного збройного конфлікту або збройної агресії, наявних угруповань сторін, бойових можливостей військ та наявних ресурсних обмежень;

порядок планування варіантів дій ЗПН противника повинен відповідати порядку планування вогневого ураження, прийнятому в штабах противника;

серед декількох варіантів дій противник буде обирати ті, які є більш ефективними для нього, тобто забезпечують вирішення поставлених завдань при найменших запланованих втратах та найменшому ризику незапланованих втрат.

Загальний алгоритм методики складається з трьох основних кроків.

1. Визначення обмежень області можливих варіантів дій противника з урахуванням мети і завдань прикордонного збройного конфлікту або збройної агресії, наявних угруповань сторін, ступеня викриття нашого угруповання противником, заходів маскуванню та введення в оману, бойових можливостей військ та наявних ресурсних обмежень.

2. Формування варіантів дій ЗПН противника з урахуванням визначених обмежень.

3. Оцінка імовірності варіанту дій шляхом оцінки ефективності та ступеня ризику.

Обмеження області можливих варіантів дій противника щодо мети і завдань прикордонного збройного конфлікту або збройної агресії здійснюється за двома видами обмежень:

просторове обмеження одного або декількох районів бойових дій (задаються межі (рубежі));

з усього переліку об'єктів ураження обирається один (або декілька, якщо це можливо) наборів цілей таких, коли знищення будь якого набору забезпечує вирішення поставлених завдань та досягнення мети операції. Тобто обмеження здійснюється послідовним визначенням мети, завдань та набору цілей.

Зазвичай мета кожної сторони визначена в оперативній директиві. За її відсутністю, а також при завчасному прогнозуванні метою противника слід вважати:

для прикордонного збройного конфлікту – збройну підтримку незаконно проголошених національних прикордонних територіальних утворень (задаються межі (рубежі)), а також забезпечення виходу незаконно проголошених національних прикордонних територіальних утворень зі складу України;

для збройної агресії – збройне захоплення частини (задаються межі (рубежі)) або всієї території України, а також встановлення на захопленій території контрольованої влади або приєднання її до території противника.

Відповідно до кожної мети будуть вирішуватися наступні завдання:

а) для прикордонного збройного конфлікту:

1) встановлення зони, забороненої для польотів (ЗЗП) авіації України (скрите завоювання переваги у повітрі);

2) забезпечення безпосередньої авіаційної підтримки (БАП) НЗФ;

3) ізоляція поля бою (ІПБ).

б) для збройної агресії:

1) завоювання переваги у повітрі (ЗПП);

2) БАП СВ та ВМС;

3) ІПБ;

4) ізоляція району бойових дій (ІРБД).

Завоювання і утримання переваги в повітрі є першочерговим завданням та обов'язковою умовою успішного ведення воєнних дій. Під терміном перевага в повітрі розуміємо досягнення такого положення в повітряному просторі в визначений інтервал часу і в заданому районі при якому підконтрольним НЗФ, своїм СВ, ВМС, авіації забезпечується можливість виконувати завдання, не зустрічаючи організованої і суттєвої протидії з боку авіації і ППО противника. Відсутність суттєвої протидії слід визначати такими параметрами:

зенітне ракетне прикриття в зоні переваги на висотах більш 5000 м відсутнє;

авіація противника може проникати в зону переваги в повітрі не більш як на 5 – 10 хвилин за один виліт. Це досягається за рахунок примушення авіації противника до дій з віддалених аеродромів з великим часом та відстанню польоту до зони, а також за рахунок своєчасного створення двох-трьох кратної переваги своїх винищувачів в зоні, яка примушує противника відмовитися від виконання польотів в зоні.

Типовий набір цілей, які необхідно урадити для завоювання і утримання переваги в повітрі включає: аеродроми та аеродромні ділянки автострад, які розташовані на відстані до 150 км від зони переваги, зенітні ракетні комплекси (ЗРК) середньої та великої дальності, що можуть діяти в зоні, пункти управління та радіолокаційні станції (РЛС) РТВ, які здійснюють оповіщення та цілевказування і наведення в зоні, а також літаки противника в повітрі. Додатково в набір можуть бути включені елементи системи ППО СВ, елементи системи матеріально-технічного забезпечення (МТЗ) (нафтопереробні заводи, складам паливо-мастильних матеріалів (ПММ) і боєприпасів, центри обслуговування і ремонту).

Головними елементами складної цілі типу аеродром є: літаки на стоянках, злітно-посадкова смуга (ЗПС) та доріжки для руління (РД), склада ПММ і боєприпасів. При нанесенні удару по аеродрому, бойовий порядок літаків, як правило, складається з трьох груп: придушення ППО (якщо воно є); ударної і супроводження (прикриття).

Вивід зі строю центрів і пунктів управління Повітряних Сил, а також ЗРК, здійснюється за рахунок ураження, на сам перед, наявних в них РЛС, з використанням ПРР, високоточної зброї (ВТЗ) і хи-

бних цілей пасток автономного польоту.

Для ураження інших об'єктів, склад груп, а також вибір варіантів бойового навантаження визначається виходячи з системи ППО, розмірів та інших характеристик цілі.

Авіаційна підтримка Сухопутних Військ (НЗФ) – це спільно сплановані та скоординовані з СВ (НЗФ) дії тактичної авіації в ході вирішення завдань БАП, ІПБ, і тактичної повітряної розвідки з одночасним нанесенням ударів по виявленим цілям (ТРЗУ).

БАП в закордонній печаті визначається як штурмові дії авіації по об'єктам противника, які знаходяться в безпосередній близькості (до 25 км) від переднього краю. БАП передбачає нанесення ударяв з повітря в першу чергу по об'єктах, які не можуть бути знищені засобами РВ і А СВ, і від ураження яких залежить успіх наступальних або оборонних боїв та операції в цілому. Типовий набір цілей, які необхідно урадити включає: вогневі засоби РВ і А, бронетанкова техніка, пункти управління і жива сила противника.

ІПБ здійснюється лише в рамках операції армійського корпусу (дивізії). ІПБ проводиться з метою знищення, стримування або дезорганізації резервів та інших ешелонів противника до введення їх в бій. Глибина ІПБ визначається оперативною побудовою військ та може складати від 25 до 50 – 70 км. Типовий набір цілей, які необхідно урадити включає: РВ і А у вихідних районах та на вогневих позиціях, другі ешелони і резерви військ в районах зосередження і на марші, комунікації (вузли шосейних і залізничних доріг, мости, переправи), командні пункти, вузли зв'язку з'єднань і об'єднань, склади і бази забезпечення.

ТРЗУ – це дії авіації з добування розвідувальної інформації з невідкладним її використанням в інтересах бойових дій СВ (НЗФ) (принцип – “виявив – уражив”). При виявленні важливої, а особливо мобільної цілі, удар по ній наноситься з метою щоб урадити або позбавити її можливості маневру до підльоту ударних літаків. Глибина ТРЗУ може досягати глибини ІПБ.

ІРБД здійснюється лише в рамках стратегічної операції. Типовий набір цілей, які необхідно урадити включає: РВ і А у вихідних районах, резерви військ (сил) в містах зосередження і на марші, комунікації (вузли шосейних і залізничних доріг, мости, переправи, тилові аеродроми), командні пункти, вузли зв'язку з'єднань і об'єднань, склади і бази забезпечення. Глибина ІРБД може досягати від 50 – 70 км до 400 – 500 км.

Обмеження області можливих варіантів дій противника щодо ТТХ ЗПН, бойових можливостей військ, наявних ресурсних обмежень, ступеня викриття нашого угруповання противником, заходів маскування та введення в оману. Відпо-

відно до ТТХ ЗПН та аеродромної мережі противника встановлюються обмеження на зони бойового застосування, які обмежуються тактичними радіусами літаків з визначеними варіантами бойового навантаження за трьома варіантами профілів польоту: при діях виключно на малих висотах, при польоті зі змінним профілем та при польоті на великих висотах.

Для проведення якісних розрахунків доцільно використовувати програмне забезпечення робочого місця начальника авіації системи "Віраж-РД". На даному робочому місці можна розрахувати рубіж досяжності по паливу та відобразити його на фоні цифрової карти місцевості (ЦКМ) для заданої аеродромної мережі, заданого типу літака, заданого варіанту бойового навантаження та профілю польоту. Робоче місце дозволяє проводити розрахунки як для варіанту посадки на аеродром зльоту так і для варіа-

нту посадки на інші аеродроми. Більш детально дивись [9]. Змінний профіль польоту слід розраховувати за наступним правилом: до рубежу виявлення нашими РЛС РТВ політ виконується на великих висотах; після цього зниження та політ до цілі і від цілі – на малих висотах; після виходу з зони виявлення РЛС РТВ – набір висоти і політ до аеродрому на великих висотах. Рубіж виявлення також може бути розрахований на робочому місці начальника авіації з урахуванням потужності та координат зон баражування постановників активних перешкод.

Дії авіації (КР) на малих висотах в значній мірі визначаються рельєфом місцевості. Тому в якості малої висоти польоту при розрахунках використовується мінімально допустима висота польоту одиночного літака з підготовленим екіпажем (КР), яка розраховується відповідно до вирізів на сторінках 98 – 99 [1] та наведена в табл. 1.

Таблиця 1

Мінімальні висоти польоту авіації над рельєфом місцевості
(оцінка проводиться по ЦКМ в смузі 10 – 15 км по маршруту польоту)

Від рельєфу (відносно перевищення, м)	Висота, м	
	При ручному управлінні	При автоматичному управлінні
Пагорби (до 400 м)	100 – 150	200 – 250
Низки гори (до 600 м)	200 – 250	300 – 350
Середні гори (до 1000 м)	350 – 400	450
Високі гори (більш 1000 м)	450 – 500	550

Важливим є прогноз наступних показників метеорологічних умов: дальності польотної видимості, висота нижньої кромки хмарності, товщина хмар. Ці показники можуть суттєво обмежити масштаб дій авіації. Зокрема льотчиків, які не підготовлені до польотів в складних метеорологічних умовах (СМУ) слід не враховувати під час розрахунку наявного льотної ресурсу. А якщо не забезпечується метеорологічний мінімум аеродрому то авіація з цього аеродрому в розрахунках не враховується взагалі.

Область можливих варіантів дій противника обмежується також бойовими можливостями його військ (сил) та наявними ресурсними обмеженнями ПММ і озброєння літаків.

Виходячи з заданої (визначеної) початкової кількості багатфункціональних літаків (БФ) $N_0^{БФ}$, літаків винищувальної авіації (ВА) $N_0^{ВА}$, літаків бомбардувальної авіації (БА) $N_0^{БА}$, літаків штурмової авіації (ША) $N_0^{ША}$, літаків розвідувальної авіації (РА) $N_0^{РА}$, вертольотів армійської авіації (АА) $N_0^{АА}$ розраховується кількість літаків, які вціліли та наявний льотний ресурс (кількість літако-вильотів) на і-ту добу операції. Порядок розрахунку для кожного типу літаків однаковий, тому наведений він лише для багатфункціональних літаків.

Середня кількість вильотів одного літака:

$$LQ_i^{БФ} = \text{ceil}(Q_i \cdot k_E^{БФ} \cdot k_{уч}^{БФ} \cdot k_{рез}^{БФ} \cdot k_{ТГ}^{БФ}), \quad (1)$$

де $\text{ceil}()$ – функція обчислення цілої частини;

Q_i – бойова напруга (кількість вильотів одного екіпажу на добу) (табл. 2);

$k_E^{БФ}$ – кількість екіпажів на один літак;

$k_{уч}^{БФ} = 1 - k_{рез}^{БФ}$ – коефіцієнт участі;

$k_{рез}^{БФ}$ – доля літаків, визначених у резерв;

$k_{ТГ}^{БФ}$ – коефіцієнт технічної готовності. Зазвичай дорівнює 0,7 – 0,8. За нормативами провідних країн світу в мірний час авіаційна частина вважається повністю боєготовою, якщо справні і готові до вильоту більше ніж 70% літаків ($k_{ТГ}^{БФ}=0,7$). В загрозовий період боєготовність тактичної авіації звичайно підвищується до 80 – 90%. Боєготовність армійської авіації зазвичай приймається на рівні 70 – 80 %.

Таблиця 2

Бойова напруга (кількість вильотів одного екіпажу на добу)

Порядковий номер доби	1	2	3	4	5	6	7
Бойова напруга	3	2	2	1,5	1,5	1,2	1,2

Застосовуємо обмеження щодо часу підготовки до повторного вильоту $t_{\text{підг}}^{\text{БФ}}$.

Якщо $LQ_i^{\text{БФ}} > 24/t_{\text{підг}}^{\text{БФ}}$, то приймаємо $LQ_i^{\text{БФ}} = 24/t_{\text{підг}}^{\text{БФ}}$.

Застосовуємо обмеження щодо перевищення долі вильотів в ночі $k_{\text{Н}}^{\text{БФ}}$ над долею екіпажів, які підготовлені для польоту в ночі $k_{\text{ЕН}}^{\text{БФ}}$.

Якщо $k_{\text{Н}}^{\text{БФ}} > k_{\text{ЕН}}^{\text{БФ}}$, то приймаємо $LQ_i^{\text{БФ}} = LQ_i^{\text{БФ}} (1 - (k_{\text{Н}}^{\text{БФ}} - k_{\text{ЕН}}^{\text{БФ}}))$.

Застосовуємо обмеження щодо перевищення долі вильотів в СМУ $k_{\text{СМУ}}^{\text{БФ}}$ над долею екіпажів, які підготовлені для польоту в СМУ $k_{\text{ЕСМУ}}^{\text{БФ}}$.

Якщо $k_{\text{СМУ}}^{\text{БФ}} > k_{\text{ЕСМУ}}^{\text{БФ}}$, то приймаємо $LQ_i^{\text{БФ}} = LQ_i^{\text{БФ}} (1 - (k_{\text{СМУ}}^{\text{БФ}} - k_{\text{ЕСМУ}}^{\text{БФ}}))$.

Застосовуємо обмеження щодо перевищення наявної кількості заправок паливом: якщо $LQ_i^{\text{БФ}} > N_{\text{ПММ}}$, то приймаємо $LQ_i^{\text{БФ}} = N_{\text{ПММ}}$.

Застосовуємо обмеження щодо перевищення наявної кількості боєкомплектів з ПРР, з керованими засобами ураження (КЗУ) та некерованими засобами ураження (НЗУ).

Якщо $LQ_i^{\text{БФ}} > BK_{\text{ПРР}} + BK_{\text{КЗУ}} + BK_{\text{НЗУ}}$, то приймаємо $LQ_i^{\text{БФ}} = BK_{\text{ПРР}} + BK_{\text{КЗУ}} + BK_{\text{НЗУ}}$.

Кількість літаків, які вціліли на i -ту добу операції:

$$N_i^{\text{БФ}} = N_{i-1}^{\text{БФ}} \cdot (1 - k_{\text{втрат}}^{\text{БФ}})^{LQ_i^{\text{БФ}}}, \quad (2)$$

де $k_{\text{втрат}}^{\text{БФ}}$ – припустима для противника доля втрат за один виліт. Значення $k_{\text{втрат}}^{\text{БФ}}$ можливо уточнювати після розрахунку бойової ефективності ППО. Зазвичай значення $k_{\text{втрат}}^{\text{БФ}}$ для суміжних з Україною країн приймається на рівні не більше ніж 0,1 – 0,3. Так, в настанові тактичної авіації США AFM-3-1 зазначено: “... необхідно намагатися, щоб коефіцієнт бойових втрат не перевищував 0,005 за один виліт”.

Наявний льотний ресурс (кількість літаків-вильотів) на i -ту добу операції в q -му ударі дорівнює:

$$NV_{i,q}^{\text{БФ}} = N_i^{\text{БФ}} \cdot (1 - k_{\text{втрат}}^{\text{БФ}})^{q-1}, \quad (3)$$

а в цілому за i -ту добу операції:

$$NV_i^{\text{БФ}} = \sum_{q=1}^{LQ_i^{\text{БФ}}} NV_{i,q}^{\text{БФ}}. \quad (4)$$

Ступень викриття нашого угруповання противником, заходи маскування та введення в оману та-

кож обмежують область можливих варіантів дій противника. Тому важливим є прогноз розвідувальної інформації, яка стала відома противнику. Враховуючи можливість навіть комерційного замовлення космічних знімків високої якості слід вважати, що пункти постійної дислокації, РЛС РТВ, ЗРК та аеродроми є відомими противнику.

Слід розраховувати або оцінювати імовірність викриття кожного елемента нашого угруповання ППО по реальним або прогнозованим маршрутам польотів літаків-розвідників, літаків радіо- і радіотехнічної розвідки (РіРТР) противника, безпілотних літальних апаратів. Відповідно до координат (або районів дислокації) наземних пунктів РіРТР слід оцінювати точність визначення координат наших радіоелектронних засобів, аналізувати розташування районів виходу в ефір диверсійно-розвідувальних груп (ДРГ) та незаконних збройних формувань (НЗФ), інші джерела інформації розвідки противника.

Відповідно до цього на фоні ЦКМ наноситься наше угруповання та поряд з кожним ЗРК, кожним підрозділом РТВ і ПНА Повітряних Сил вказується ступень його викриття, також наносяться хибні позиції ЗРК, які виявлені розвідкою противника. Крім того наносяться аеродроми та угруповання СВ, райони дислокації кожного полка (бригади) включно. Це розвідане противником угруповання є основою формування варіанту дій ЗПН. Слід розглядати декілька варіантів розвіданих противником угруповань. Кожному j -му варіанту повинна додаватися оцінка імовірності $P_j^{\text{РВ}}$, яка вказує наскільки j -ий варіант є наближеним до того, який буде мати противник.

Формування варіантів дій ЗПН противника з урахуванням визначених обмежень. Основним принципами формування варіантів дій ЗПН є:

першочергове вирішення завдання завоювання і утримання переваги в повітрі;

першочергове ураження тих цілей (бойових засобів противника), які представляють найбільшу загрозу діям пілотованих ЗПН;

у другу чергу повинні знищуватися ті цілі, які в найбільшій ступені впливають на можливості щодо удару у відповідь;

у третю чергу знищуються цілі в інтересах вирішення завдань БАП, ПІБ та ІРБД;

маршрути польоту повинні обиратися з використанням усіх переваг рельєфу місцевості і мати мінімальну можливу ділянку в зонах вогню зенітних комплексів, з урахуванням зменшення ділянки маршруту, на якій можливий обстріл пілотованих літаків за рахунок використання засобів РЕБ, ПРР, хибних цілей, вогневого впливу РВ і А. По можливості маршрути польоту повинні проходити в стороні від

відомих позицій засобів ППО, над районами де розташування вогневих засобів ППО малоімовірно (болота, лісні масиви, озера та інші);

при подоланні зони вогню ППО угруповання СВ при наявності відкритих флангів доцільно їх обходити з флангів, в іншому випадку слід застосувати обліт по висоті з набором до 5000 м або забезпечувати прокладання коридорів вогнем РВ і А;

якщо не виключена можливість дій ВА противника, кожна ударна група повинна мати групу винищувачів супроводження (прикриття).

Формування варіанту дій ЗПН проводиться в наступному порядку.

1. Оцінка ефективності прикриття цілей, визначених для вирішення завдань завоювання переваги в повітрі (ЗРК та аеродроми Повітряних Сил) по методиці, яка наведена в [10 – 12]. Визначення напрямків та висот, з яких кількість стрільб (математичне очікування кількості знищення ЗПН) мають найменші значення.

2. Оцінка можливості нанесення удару у відповідь. Якщо такий удар можливий, то проводяться розрахунки необхідної кількості винищувачів (льотного ресурсу) для виконання завдань ППО. Ці винищувачі не можуть брати участі в ударі, а наявний льотний ресурс ВА, відповідно, зменшується.

3. Виставляємо рейтинги цілей, які мають бути уражені для вирішення завдань завоювання переваги в повітрі (ЗПП) за ступенем важливості. Для наявних типів ударних літаків та заданого ступеня ураження типових цілей послідовно для кожної цілі вибираються полігонні наряди ЗПН. При цьому проводиться послідовне підсумовування потрібного льотного ресурсу до тих пір поки він не перевищує наявний в поточному ударі. Після цього для першого удару виконується спроба прокласти маршрути ударних груп (з урахуванням обмежень по паливу) таким чином, щоб вони не проходили в зонах ураження попередньо не атакованих ЗРК. Якщо це вдалося, то помечемо цілі як уражені, виключаємо їх з рейтингу та переходимо до формування наступних ударів в рамках вирішення завдань ЗПП. Якщо це не вдалося, то визначаємо ЗРК через зону якого проходить найбільша кількість маршрутів, назначасмо йому максимальний рейтинг та повторюємо процедуру формування удару для нового рейтингу. При плануванні маршрутів крилатих ракет вимога проходження маршруту поза зонами ЗРК є не обов'язковою.

Для зменшення втрат при атаці ЗРК необхідно планувати маршрути групи відволікання або хибних цілей (пасток автономного польоту) та носіїв ПРР. Якщо координати ЗРК не відомі противнику а визначений лише район його перебування, то додатково планується маршрут групи пошуку та дорозвідки.

4. По аналогії з порядком, розглянутим в п.3 здійснюється формування ударів в інтересах вирі-

шення завдань БАП, ППБ та ІРБД, якщо вони вирішуються в рамках цієї операції.

Оцінка імовірності варіанту дій шляхом оцінки ефективності та ступеню ризику. Підсумкова оцінка імовірності j -го варіанту дій ЗПН противника:

$$P_j^B = P_j^{PY} \cdot P_j^E \cdot P_j^P, \quad (5)$$

де P_j^{PY} – імовірність того, що в j -му варіанті правильно оцінені розвідувальні відомості, які вдалося зібрати противнику;

P_j^E – імовірність того, що j -й варіант буде визнаний противником ефективним;

P_j^P – імовірність того, що j -й варіант буде визнаний противником не ризикованим.

Порядок оцінки імовірності P_j^{PY} визначений вище.

Імовірність P_j^E приблизно оцінюється за критерієм придатності з ваговими коефіцієнтами на основі вектора ПКРО, запропонованого в [8] з заміною імовірності збереження кожного об'єкту на імовірність ураження кожного об'єкту. Доцільно також до вектора відносних втрат противника і наших військ додати відносні втрати РВ і А та вертольотів СВ.

Для оцінки імовірності P_j^P необхідно провести наступний аналіз.

1. За допомогою ЦКМ підрахувати кількість не перевічених розвідкою ділянок, в які міг бути висунутий в засідку ЗРК $n_{ЗРВ}$.

2. За допомогою ЦКМ підрахувати можливу кількість аеродромних ділянок автострад, польових аеродромів, цивільних аеродромів, з яких несподівано можуть діяти винищувачі $n_{ВА}$.

3. Підрахувати кількість неприкритих цілей противника, по яким може несподівано нанести удар у відповідь наша ударна авіація $n_{УА}$.

Виходячи з загальної кількості несподіванок імовірність відсутності ризику P_j^P може бути приблизно оцінена як:

$$P_j^P = 1 - \frac{0.01}{k_{ЗРВ} + k_{ВА} + k_{УА}} \times$$

$$\times (k_{ЗРВ} \cdot n_{ЗРВ} + k_{ВА} \cdot n_{ВА} + k_{УА} \cdot n_{УА}), \quad (6)$$

де $k_{ЗРВ}$; $k_{ВА}$; $k_{УА}$ – вагові коефіцієнти, які характеризують неприйнятність наслідків та встановлюються експертним оцінюванням.

Висновки

В статті запропоновані основні положення методики прогнозування дій ЗПН противника в сучас-

них операціях (бойових діях) Збройних Сил України. Ця методика за рахунок врахування можливостей розвідки противника, заходів введення противника в оману, використання противником хибних цілей та врахування багатьох інших факторів дозволяє значно підвищити ступень обґрунтованості вироблених замислів і прийнятих рішень, точність і детальність проведення оперативних розрахунків щодо прогнозування дій ЗПН противника.

Ця методика відповідає вимогам: реалістичності, відтворюваності, ясності, обґрунтованості та результативності.

Список літератури

1. Неупокоев Ф.К. Противовоздушный бой / Ф.К. Неупокоев. – М.: Воениздат, 1989. – 435 с.
2. Справочник офицера противовоздушной обороны / В.Г. Зимин, С.К. Бурмистров, В.М. Букин и др.; 2-ое изд., перераб. и доп. – М.: Воениздат, 1987. – 512 с.
3. Методика оценки воздушного противника в штабах войск непосредственного прикрытия: учеб. пособ. / А.П. Суворцев и др. – Х.: ХВУ, 1993.
4. Методика оценки противника / В.Ф. Заїка, О.П. Мірошников, В.А. Ожаревський та ін.; під ред. В.Ф. Заїка. – К.: НУОУ, 2011. – 78 с.
5. Городнов В.П. Методика оцінки статистичних параметрів удару повітряного противника при відновленні системи зенітного ракетно-артилерійського прикриття об'єктів / В.П. Городнов, М.О. Єрмошин, В.В. Шулежко // Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України. – 2013. – № 1(10). – С. 57-60.
6. Зварич С.С. Модель бойових дій сил та засобів протиповітряної оборони оперативного угруповання військ / С.С. Зварич // Сучасні інформаційні технології у сфері безпеки та оборони. – 2012. – № 3 (15). – С. 97-100.
7. Ігнат'єв М.М. Підхід до розробки прогнозу найбільш ймовірного варіанту дій повітряного противника

при нанесенні авіаційних ударів / М.М. Ігнат'єв // Сучасні інформаційні технології у сфері безпеки та оборони. – 2012. – № 2. – С. 83-86.

8. Жарик О.М. Показники і критерії оцінки ефективності прикриття важливих державних об'єктів і угруповань військ (сил) / О.М. Жарик // Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України. – 2012. – № 3(9). – С. 18-26.

9. Леценко С.П. Оцінка просторових показників можливостей по прикриттю визначених об'єктів винищувальною авіацією в програмному комплексі моделювання бойових дій «Віраж-РД» / С.П. Леценко, С.І. Бурковський, І.М. Олійник // Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України: наук.-техн. ж. – 2011. – № 2 (6). – С. 13-18.

10. Жарик О.М. Вибір показника і критерію оцінки якості прикриття об'єктів Євро-2012 від терористичних актів з використанням літальних апаратів / О.М. Жарик // Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України. – 2012. – № 2(8). – С. 29-32.

11. Оцінка імовірнісних показників можливостей по прикриттю визначених об'єктів винищувальною авіацією в програмному комплексі моделювання бойових дій «Віраж – РД» / С.П. Леценко, С.І. Бурковський, О.І. Бобикіна, О.М. Жарик // Збірник наукових праць Харківського університету Повітряних Сил. – 2011. – Вип. №3 (29). – С. 19-24.

12. Оцінювання показників бойових можливостей по прикриттю визначених об'єктів угрупованням зенітних ракетних військ за допомогою програмного комплексу оперативно-тактичних розрахунків і імітаційного моделювання розіграшу бойових дій «Віраж – РД» / С.П. Леценко, М.П. Батурицький, С.І. Бурковський, Л.В. Польшина, О.М. Жарик // Збірник наукових праць Харківського університету Повітряних Сил. – 2012. – Вип. 2 (31). – С. 4-10.

Надійшла до редколегії 7.08.2014

Рецензент: д-р техн. наук, проф. С.П. Леценко, Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків.

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ НОВОЙ МЕТОДИКИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ДЕЙСТВИЙ СРЕДСТВ ВОЗДУШНОГО НАПАДЕНИЯ ПРОТИВНИКА В СОВРЕМЕННЫХ ОПЕРАЦИЯХ (БОЕВЫХ ДЕЙСТВИЯХ) ВООРУЖЕННЫХ СИЛ УКРАИНЫ

А.Н. Жарик

С использованием системного подхода и методов исследования операций (боевых действий) предложены основные положения новой методики прогнозирования действий средств воздушного нападения противника в современных операциях (боевых действиях) Вооруженных Сил Украины. Новая методика позволяет значительно повысить степень обоснованности выработанных замыслов и принятых решений, точность и детальность проведения оперативных расчетов относительно прогнозирования действий средств воздушного нападения противника.

Ключевые слова: средства воздушного нападения, прогнозирования действий воздушного противника, пограничный вооруженный конфликт, вооруженная агрессия.

SUBSTANTIVE PROVISIONS OF NEW METHOD OF ACTIONS OF FACILITIES OF OPPONENT AIR ATTACK PROGNOSTICATION ARE IN THE MODERN OPERATIONS (BATTLE ACTIONS) OF MILITARY POWERS OF UKRAINE

O.M. Zharik

With the use of approach of the systems and methods of analysis of operations (battle actions) the substantive provisions of new method of prognostication of actions of facilities of air attack of opponent are offered in the modern operations (battle actions) of Military Powers of Ukraine. A new method allows considerably to promote the degree of validity of the produced projects and accepted decisions, exactness and detailed conducting of operative calculations in relation to prognostication of actions of facilities of air attack of opponent.

Keyword: facilities of air attack, prognostications of actions of air opponent, boundary armed conflict, armed aggression.