

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ОБОРОНИ УКРАЇНИ

На правах рукопису

Резнік Володимир Ігорович

УДК 355. 623.418.4 “XX/XXI”

**РОЗВИТОК ВСИОКОТОЧНИХ АВІАЦІЙНИХ ЗАСОБІВ УРАЖЕННЯ
У ДРУГІЙ ПОЛОВИНІ ХХ – НА ПОЧАТКУ ХХІ СТОЛІТЬ**

спеціальність 20.02.22 – військова історія

Дисертація на здобуття наукового ступеня
кандидата історичних наук

Науковий керівник: кандидат історичних
наук, доцент **МАКАРОВ Володимир
Дмитрович**

Київ 2007

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ.....	3
ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1 ІСТОРИОГРАФІЯ ТА ДЖЕРЕЛЬНА БАЗА ДОСЛІДЖЕННЯ..	10
1.1. Історіографія розвитку авіаційної високоточної зброї.....	10
1.2. Джерельна база дослідження дослідження.....	30
1.3. Методи проведення дослідження.....	36
РОЗДІЛ 2. ФАКТОРИ, ЯКІ ВПЛИНУЛИ НА ПОЯВУ ТА РОЗВИТОК	41
АВІАЦІЙНОЇ ВИСОКОТОЧНОЇ ЗБРОЇ.....	
2.1. Тактичні фактори.....	41
2.2. Науково-технічний прогрес.....	51
2.3. Воєнно-економічний фактор.....	56
РОЗДІЛ 3. НАПРЯМИ РОЗВИТКУ АВІАЦІЙНОЇ ВИСОКОТОЧНОЇ	62
ЗБРОЇ В ДРУГІЙ ПОЛОВИНІ ХХ – НА ПОЧАТКУ ХХІ	
СТОЛІТЬ.....	
3.1. Керовані авіаційні бомби.....	62
3.2. Тактичні авіаційні керовані ракети.....	82
3.3. Протикорабельні ракети.....	108
3.4. Крилаті ракети повітряного базування.....	129
ВИСНОВКИ.....	151
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	158
ДОДАТКИ.....	175

СПИСОК ПРИЙНЯТИХ СКОРОЧЕНЬ

АВТЗ – авіаційна високоточна зброя
АЗУ – авіаційні засоби ураження
АКР – авіаційна керована ракета
АРГСН – активна радіолокаційна головка самонаведення
БРЛС – бортова радіолокаційна станція
БЦЕОМ – бортова цифрова електронно-обчислювальна машина
ВПС – військово-повітряні сили
ВТЗ – високоточна зброя
ВТАЗУ – високоточні авіаційні засоби ураження
ЗС – збройні сили
КАБ – керована авіаційна бомба
КР – крилата ракета
КРК – командна радіолінія керування
КРНС – космічна радіонавігаційна система
КРПБ – крилата ракета повітряного базування
ПКР – протикорабельна ракета
ПрБЧ – проникаюча бойова частина
ПРГСН – пасивна радіолокаційна головка самонаведення
ПРР – протирадіолокаційна ракета
ПТКР – протитанкова керована ракета
ПТРК – протитанковий ракетний комплекс
РЛС – радіолокаційна станція

ВСТУП

Актуальність теми. Досвід локальних війн та збройних конфліктів кінця XX – початку XXI століть показує, що у військовій справі відбулися кардинальні зміни. У першу чергу це обумовлено оснащенням військ високоточною зброєю (ВТЗ). Роль ядерної зброї у зв'язку з катастрофічними наслідками її застосування відходить на другий план, а необхідність утримування масових армій помітно зменшується. Проте, підвищується значення видів збройних сил і родів військ, здатних до масованого застосовування ВТЗ. У першу чергу йдеться про військово-повітряні сили, авіацію інших видів збройних сил та відповідно авіаційну високоточну зброю (АВТЗ), яка призначена для ураження наземних та надводних цілей.

Можливість успішного вирішення оперативних завдань виключно за допомогою ВТЗ була продемонстрована Ізраїлем у 1981 році (удар по ядерному центру в Іраку), США в Лівії (1986 рік, операція “Canyon El Dorado”), а також у війнах та окремих операціях в зоні Перської затоки (1991, 1998, 2003 роки), Югославії (1999 рік), Афганістані (2001 рік). Головними особливостями даних війн та окремих операцій були масовані удари високоточними засобами ураження різних класів, що перетворило бойові дії в боротьбу високих технологій. Таким чином, починаючи з 80-х років XX століття, роль ВТЗ у вогневому ураженні противника неухильно зростала.

На думку дисертанта, досвід, набутий в провідних країнах світу щодо розроблення та впровадження у війська високоточних авіаційних засобів ураження (ВТАЗУ), являє значний науковий та практичний інтерес з точки зору підвищення боєздатності Збройних Сил України.

Дослідження процесу розвитку високоточних АЗУ, як складової системи вогневого ураження противника, є важливим для вітчизняної воєнно-історичної науки.

Враховуючи широко розповсюджені інсинуації про відсталість вітчизняної науки та промисловості порівняно з західними державами, є актуальним з погляду встановлення історичної правди і сприятиме розвитку національної свідомості та патріотичному вихованню особового складу Збройних Сил України та населення, насамперед молоді.

Дослідження розвитку авіаційної ВТЗ, висвітлення ролі України у цьому процесі сприятиме розширенню знань військових фахівців та дозволить визначити перспективні напрями діяльності щодо оснащення в майбутньому вітчизняних Збройних Сил сучасними засобами ведення збройної боротьби.

Водночас не дивлячись на велику кількість літератури, присвяченої розвитку воєнного мистецтва в умовах застосування високоточної зброї та окремим класам і типам високоточних засобів ураження, комплексне воєнно-історичне дослідження, в якому розглядаються процеси виникнення, становлення та подальшого розвитку авіаційної ВТЗ, основні напрями, за якими відбувався розвиток, фактори, які на нього впливають та подальші перспективи цього різновиду озброєння, на сьогоднішній час відсутні. Таке становище створює проблеми щодо чіткого уявлення про перспективи подальшого розвитку ВТЗ, насамперед для вітчизняних фахівців. Необхідність розв'язання даного суперечення й обумовлює актуальність обраної теми.

Виходячи з актуальності теми і стану її наукового розроблення, автор визначив *наукове завдання*, яке полягає в розкритті процесу виникнення авіаційної високоточної зброї, призначеної для ураження наземних та надводних цілей; встановленні основних факторів, що впливали на її зародження, становлення та розвиток; виявленні основних тенденцій та закономірностей її розвитку та визначенні можливих напрямів використання набутого досвіду в сучасних умовах реформування Збройних Сил України.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Робота виконана у відповідності до плану наукової і науково-технічної діяльності Національної академії оборони України в межах науково-дослідних робіт шифр „Відновлення” (номер державної реєстрації 01010000402), де дисертант

брав участь в розробленні матеріалів параграфу 1.2 „Тенденції розвитку форм і способів ведення бойових дій авіацією і ППО” та шифр “Словник”, в якій дисертантом більш детально формалізовано поняття високоточної зброї.

Мета і завдання дослідження. Метою дослідження є розкриття розвитку авіаційної високоточної зброї, призначеної для ураження наземних та надводних цілей, у другій половині ХХ – початку ХХІ століть, визначення її тенденції та розроблення рекомендації щодо можливих напрямів використання набутого досвіду у військовій теорії та практиці підготовки Збройних Сил України.

Для досягнення зазначеної мети ставляться такі завдання:

проаналізувати стан наукового розроблення теми, джерельної бази дослідження та визначити методи і напрям дослідження;

розкрити основні фактори, які впливали на виникнення та розвиток авіаційної ВТЗ;

дослідити процеси розвитку конкретних класів високоточних авіаційних засобів ураження;

виявити тенденції та закономірності їх розвитку;

визначити перспективи розвитку авіаційної ВТЗ в Україні та запропонувати конкретні заходи щодо використання набутого досвіду в інтересах подальшого розвитку ЗС України.

Об’єкт дослідження – авіаційна високоточна зброя.

Предмет дослідження – розвиток високоточних авіаційних засобів ураження, призначених для ураження наземних та надводних цілей, в другій половині ХХ – на початку ХХІ століть.

Хронологічні рамки дослідження охоплюють період з 1964 року по 203 роки. Вибір нижньої межі обумовлено першим масованим застосуванням авіаційної високоточної зброї з боку США в ході війни у В’єтнамі (1964 – 1973 роки). Верхня межа дослідження пов’язана з війною в зоні Перської затоки 2003 року, яка була останньою на теперішній час, в ході якої широко застосовувалася авіаційна ВТЗ. Водночас, досліджуючи процеси зародження

високоточної зброї, автор розглядав окремі факти та події, щод відбувалися і раніше.

Методи дослідження. Методологічною основою дослідження стали загальнонаукові принципи історизму, об'єктивності, дослідження явищ у їхньому розвитку, взаємозв'язку та взаємозалежності. З метою забезпечення об'єктивності дослідження широко застосовувався системний підхід.

В процесі дослідження дисертант застосував як спеціальні методи воєнно-історичного дослідження, так і загальнонаукові.

До спеціальних належать проблемно-хронологічний, історико-логічний та порівняльно-історичний методи дослідження.

Розв'язання поставленого наукового завдання стало можливим завдяки поєднанню системного підходу до розгляду АВТЗ як складної системи та проблемно-хронологічному методу. Це дозволяє здійснити комплексне дослідження зародження АВТЗ, її подальшого розвитку, що в свою чергу дозволило основні тенденції, які визначатимуть її облік в ХХІ сторіччі.

Історико-логічний метод дозволив простежити процес розвитку АВТЗ у послідовності та діалектичному взаємозв'язку з процесами розвитку науки і техніки та воєнного мистецтва.

Порівняльно-історичний метод використовується для виявлення загальних і особливих рис розвитку АВТЗ та форм і способів її застосування.

Серед загальнонаукових автор застосував методи аналізу, синтезу, порівняння, узагальнення, аналогії, дедукції та індукції.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в тому, що:

вперше у вітчизняній воєнно-історичній науці досліджені і розкриті процеси зародження, становлення та розвитку авіаційних високоточних засобів ураження, призначених для завдання ударів по наземних та надводних цілях;

розкриті фактори, які впливали на зародження, становлення та подальший розвиток авіаційної ВТЗ;

виявлені тенденції та закономірності розвитку ВТЗ;

здійснена періодизація розвитку авіаційної ВТЗ;

показана роль української науки та промисловості в процесі розвитку авіаційної ВТЗ та високоточних авіаційних засобів ураження;

набула подальшого розвитку історіографія щодо даної теми.

Практичне значення одержаних результатів полягає у тому, що викладені матеріали, теоретичні висновки та узагальнення доповнюють наукові знання щодо історії розвитку озброєння і військової техніки та можуть бути використані:

у подальших воєнно-історичних дослідженнях розвитку форм і способів бойового застосування авіації в локальних війнах і збройних конфліктах другої половини ХХ – початку ХХІ століття, розвитку озброєння і військової техніки у цей період;

для визначення пріоритетів розвитку авіаційного високоточного озброєння в Україні;

під час розроблення тактико-технічних вимог у процесі підготовки замовлення вітчизняній оборонній промисловості нових зразків авіаційної високоточної зброї;

у навчально-виховному процесі у вищих військових навчальних закладах при викладанні дисципліни „Еволюція мистецтва ведення війни”.

Особистий внесок здобувача. Усі одержані результати дослідження та їх публікації у наукових фахових виданнях виконані автором особисто.

Апробацію результатів дослідження здійснено в доповідях дисертанта на наукових семінарах та засіданнях кафедри історії війн та воєнного мистецтва Національної академії оборони України, у ході проведення навчальних занять зі слухачами факультетів підготовки фахівців оперативного-тактичного рівня Національної академії оборони України з дисциплін „Історія війн та воєнного мистецтва”, „Історія воєнного мистецтва”, „Еволюція мистецтва ведення війни”. Основні положення дослідження обговорені на науково-практичних конференціях:

Міжнародній науково-практичній конференції 22 квітня 2005 р. „Безсмертя подвігу” в тезах доповіді „Досвід розробки та бойового

застосування керованих авіаційних бомб у роки Другої світової війни (1939 – 1945 рр.)”;

Міжнародній науково-практичній конференції *„Місце і роль ВМС у забезпеченні захисту національних інтересів у сучасних умовах”* у тезах доповіді *„Протикорабельні ракети морського базування: сучасні тенденції”* (співавтор *Зельницький В.А.*) де автором розкриті основні тенденції розвитку протикорабельних ракет палубної авіації;

Науково-практичній конференції 26 січня 2006 р. *„Війни XXI століття і оборонна політика держави”* в тезах доповіді *„Напрями розвитку тактичних авіаційних керованих ракет класу „повітря – земля” в другій половині XX – на початку XXI століть”* (співавтори *Даценко О.М., Капась А.Г.*), де дисертант визначив основні тенденції та перспективи розвитку авіаційних керованих ракет тактичного призначення.

Публікації. Основні результати дисертаційного дослідження знайшли своє відображення у 7 наукових публікаціях: 3 статтях у збірниках наукових праць, 3 статтях у матеріалах науково-практичних конференцій (2 із них у співавторстві), 1 навчального посібника у співавторстві для слухачів Національної академії оборони України.

РОЗДІЛ 1

ІСТОРИОГРАФІЯ ТА ДЖЕРЕЛЬНА БАЗА ДОСЛІДЖЕННЯ

1.1. Історіографія розвитку авіаційної високоточної зброї

Проблемам, які пов'язані з авіаційною ВТЗ, призначеної для ураження наземних та надводних цілей, приділялася значна увага як у вітчизняній, так і в зарубіжній літературі.

В Україні ця проблема постійно знаходилася в центрі уваги таких потужних наукових установ, як Національна академія оборони України, Центральний науково-дослідний інститут озброєння і військової техніки Збройних Сил України, Науковий центр Повітряних Сил Збройних Сил України, Інститут історії України Національної академії наук України, Національний інститут стратегічних досліджень, Український інститут воєнної історії та чисельні вищі навчальні заклади як Збройних Сил України, так і цивільні. Серед вітчизняних вчених дослідження в цьому напрямку проводять О. Гуржій, В. Корнієнко, Л. Артюшин, В. Толубко, В. Телелим, С. Мосов, М. Рибак, Ю. Бут, В. Макаров, Г. Перепелиця, В. Косєвцов, М. Требін, С.Кульчицький, В. Богданович, А. Маначинський, Г. Костенко, В. Радецький, А. Слюсаренко, В. Трояновський та багато інших [15; 21; 32 - 34; 39; 109; 110, 117, 118; 122; 137; 145 – 150]. Ці вчені розкривали різні аспекти розвитку та застосування авіаційної високоточної зброї або захисту від неї, створення та функціонування комплексів авіаційної високоточної зброї або окремих їх елементів.

Так, у монографії Л. Артюшина, С. Мосова, С. П'яскового та В. Толубка “Аерокосмічна розвідка в локальних війнах сучасності: досвід, проблемні питання і тенденції” [15] докладно розглядаються питання застосування сил та засобів повітряної і космічної розвідки Багатонаціональними силами під час війни в зоні Перської затоки 1991 р. та

Об'єднаними збройними силами НАТО в Югославії, аналіз проблем, які виникали під час даних війн та тенденції застосування і подальшого розвитку систем повітряної і космічної розвідки в провідних іноземних країнах. Це має особливе значення, адже дані системи є однією із найважливіших складових сучасних і перспективних комплексів авіаційної високоточної зброї.

Монографія “Локальні війни та збройні конфлікти другої половини ХХ століття: (Історико-філософський аспект)” [99] присвячена осмисленню причин та досвіду локальних війн вказаного періоду. Автори приділили значну увагу розвитку форм, способів та засобів ведення збройної боротьби. Дуже цікаві висновки авторів праці щодо впливу розвитку озброєння та військової техніки на національну економіку країни, яка її виробляє.

Дуже цікавою є наукова праця М. Требіна „Войны ХХІ века” [149]. Автор, зокрема, проводить глибокий аналіз війн кінця ХХ – початку ХХІ століть. З урахуванням наявних тенденцій розвитку збройної боротьби розкритий можливий характер повітряних, наземних і морських операцій, показані роль і місце космосу та інформаційних технологій у війнах ХХІ століття. Автором виявлені сутність і особливості війни з тероризмом як нового виду війн сучасної епохи. Особливий наголос автор робить на застосування авіаційної високоточної зброї. Значний інтерес викликає авторський погляд на причини, характер і можливі сценарії війн у першій чверті ХХІ століття. Проте, питання, що пов'язані з розвитком авіаційної високоточної зброї, призначеної для ураження наземних та надводних цілей, в роботі висвітлені недостатньо. Також поза увагою автора залишилися деякі тенденції розвитку авіаційної високоточної зброї.

Значний інтерес викликають праці М. Рибак, Ю. Бадаха „Военне мистецтво в локальних війнах після Другої світової війни”, В. Толубка, Ю. Бута, В. Косевцова „Основні закономірності сучасних локальних війн та збройних конфліктів”, а також колективна праця вчених Інституту історії України Національної академії наук України, Національної академії оборони України та Українського інституту воєнної історії „Локальні війни сучасності”

під загальною редакцією С. Кульчицького [122; 147; 86]. Автори детально розкрили причини виникнення локальних війн, здійснили їх класифікацію, докладно описали хід бойових дій, звертаючи особливу увагу на бойове застосування новітніх зразків зброї, зокрема й авіаційної високоточної зброї. Однак питання розвитку даного озброєння в зазначених працях не розглядалося, адже автори ставили перед собою мету дослідження розвитку воєнного мистецтва, а не засобів ведення збройної боротьби.

Окремо слід відзначити публікації представників вищого керівництва ЗС України, О. Кузьмука, В. Шкідченка, А. Стеценка [85, 164, 141]. Дані праці висвітлюють офіційну точку зору вищого військово-політичного керівництва Збройних Сил України на різних етапах їх становлення та реформування, в тому числі і з питань, що стосуються напрямків подальшого розвитку Повітряних Сил Збройних Сил України. Практично всі автори підкреслюють, що оснащення авіації ВТЗ є найбільш перспективним шляхом підвищення боєздатності вітчизняних Повітряних Сил. При цьому автори, як одні з найбільш інформованих осіб про стан Збройних Сил України, чітко висвітлюють ті проблемні питання, які не дозволяють на даний час вважати вітчизняну авіацію такою, що відповідає вимогам сьогодення в контексті стану її озброєння та військової техніки. В той же час, проблеми розвитку авіаційної високоточної зброї в даних працях не розглядаються, проте в них постійно підкреслюється актуальність для Збройних Сил України якнайскорішого оснащення ним.

В праці „Пріоритети воєнно-технічної політики України і основні напрямки її реалізації”, підготовленої фахівцями Ради національної безпеки і оборони України та Національного інституту стратегічних досліджень підкреслюється необхідність оснащення Збройних Сил України новітніми високотехнологічними зразками озброєнь [117]. Оснащення Повітряних Сил ЗС України АВТЗ вважається авторами пріоритетним напрямком їх розвитку. На їх думку, це дозволить в умовах скорочення чисельного складу даного виду

Збройних Сил забезпечити необхідну ефективність їх бойового застосування, оптимального за критерієм „ефективність – вартість”.

Грунтовні воєнно-історичні дослідження застосування АВТЗ у локальних війнах в зоні Перської затоки та на Балканах провели в своїх дисертаціях на здобуття наукового ступеня кандидата історичних наук зі спеціальності 20.02.22 – військова історія А. Слюсаренко та В. Трояновський [137; 150]. В даних працях докладно досліджені форми і способи бойового застосування систем авіаційної високоточної зброї, визначені деякі її тенденції. Цінним є напрацьований ними великий масив статистичного матеріалу щодо застосування різних зразків АВТЗ. Проте, праці даних авторів у більшій мірі присвячені розвитку форм і способів збройної боротьби у вказаних війнах. Розвиток засобів збройної боротьби, зокрема АВТЗ, не був основним завданням даних досліджень. До того ж, вони розглядали засоби збройної боротьби американського та європейського виробництва, які застосовувалися в конкретних війнах. Це не дозволяє скласти повне уявлення про розвиток АВТЗ на всьому періоді її історії.

Більш ґрунтовне наукове дослідження розвитку форм, способів та засобів ведення збройної боротьби в локальних війнах і збройних конфліктах другої половини ХХ – початку ХХІ століть проведено В. Радецьким в дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата історичних наук зі спеціальності 20.02.22 – військова історія “Розвток воєнного мистецтва у війнах періоду другої половини ХХ століття” [118]. В праці автором проведений докладний аналіз розвитку воєнного мистецтва на різних театрах воєнних дій на фоні швидкого удосконалення засобів ведення збройної боротьби. Значне місце приділяється питанням, які пов’язані із застосуванням ВТЗ, зокрема авіаційної.

Слід відзначити велику кількість досить цінного довідкового та статистичного матеріалу, наведеного автором, якій дозволяє прослідкувати динаміку зростання застосування новітніх засобів ведення збройної боротьби в ході локальних війн. Особливу цінність праці додає те, що її автор має величезний службовий досвід, аж до обіймання посади Міністра оборони

України, що вкрай позитивно вплинуло на обґрунтованість його висновків та пропозицій щодо реформування Збройних Сил України з урахуванням останніх змін у формах, способах і засобах ведення збройної боротьби.

Проте, й дана праця не є такою, що присвячена питанню розвитку авіаційної високоточної зброї, хоча використання одержаних її автором результатів сприяє проведенню наукового дослідження в цьому напрямку.

Багато інформації, яка присвячена авіаційній ВТЗ міститься у вітчизняних журналах “Аэрокосмический вестник”, „Військо України”, „Авиация и время” [16, 39, 91. 92, 146]. Стосовно перших двох видань, переважна більшість надрукованих у них праць присвячена розвитку воєнного мистецтва у локальних війнах 90-х років ХХ – початку ХХІ століть. Питання, що стосуються бойового застосування АВТЗ розглядаються в основному на прикладі збройних сил США. Певним виключенням є статті, які присвячені бойовим діям радянської авіації в Афганістані в журналі „Авиация и время” [91; 92].

Таким чином, можна зробити висновок, що, не зважаючи на велику кількість наукових праць, в яких розглядаються питання, що пов’язані з авіаційною високоточною зброєю, на даний час в нашій державі спеціальне воєнно-історичне дослідження розвитку АВТЗ, призначеної для ураження наземних та надводних цілей, не проводилося.

Не менш активно питання, які пов’язані з авіаційною високоточною зброєю висвітлюють праці провідних російських фахівців у галузях воєнних та суспільно-гуманітарних наук М. Гарєєва, В. Сліпченка, Б. Божедомова, А. Краснова, В. Рога [40; 135; 23; 79 – 82; 123]. Дані вчені зосереджують свою увагу на вивченні різноманітних форм збройної боротьби, застосовуючи методи дослідження різних наук.

Так, в праці відомого російського військового теоретика В. Сліпченка „Войны шестого поколения. Оружие и военное искусство будущего” розкриваються деякі фактори, що вплинули на появу та подальший розвиток авіаційної високоточної зброї, розглядається взаємозв’язок розвитку озброєння

та воєнного мистецтва та робиться спроба спрогнозувати шляхи подальшого їх розвитку [135]. Проте, автор надмірно абсолютизує досвід бойових дій авіації США та їх союзників проти Іраку та Югославії, необґрунтовано принижуючи значення сухопутних військ і засобів протиповітряної оборони, які побудовані на основі активної радіолокації. При цьому автор робить висновок, що однозначне лідерство в галузі розробки, виробництва та застосування належить США, що не зовсім адекватно відображує реальне становище. Також автор вважає, що сподівання Росії та КНР на ядерну зброю як на стримуючий фактор, є марними через неможливість її реального застосування. На нашу думку подібний підхід є не зовсім зважений, адже він не враховує, по-перше, наявного в даних країнах (та й деяких інших) значного науково-технічного потенціалу, по-друге деяких положень воєнної доктрини Російської Федерації і по-третє досвіду останньої війни США та їх союзників проти Іраку 2003 року, в якій сухопутні війська союзників відіграли домінуючу роль.

Таким чином, праця В. Сліпченка „Войны шестого поколения. Оружие и военное искусство будущего” репрезентує лише його погляди на розвиток форм, способів і засобів ведення збройної боротьби, не враховуючи низку досить суттєвих аспектів. Що стосується проблем, пов'язаних з АВТЗ, то автор наводить свій погляд на її перспективи, не враховуючи весь історичний процес її виникнення і розвитку. Це робить деякі його висновки не зовсім обґрунтованими, а в деяких випадках і тенденційними.

Праця відомого російського військового вченого М. Гарєєва “Если завтра война” відрізняються більш зваженим підходом до ролі і місця новітніх засобів збройної боротьби, зокрема й АВТЗ [40]. Погоджуючись з тезою про зростання значення авіації як в сучасних війнах, так і в майбутніх, автор більш об'єктивно оцінює результати застосування авіаційної високоточної зброї в локальних війнах кінця ХХ – початку ХХІ століть та робить більш обґрунтовані прогнози розвитку воєнного мистецтва, засобів ведення збройної боротьби та структури збройних сил в ХХІ столітті. Проте, дана праця не присвячена спеціально

проблемі розвитку авіаційної високоточної зброї, що не дозволяє на її основі скласти повне уявлення як про її історію, так і подальші перспективи розвитку.

Слід відмітити працю вчених Інституту воєнної історії Міністерства оборони Російської Федерації під керівництвом В. Золотарьова „Россия (СССР) в локальных войнах и военных конфликтах второй половины XX века” [125]. Крім дослідження локальних війн і воєнних конфліктів дана робота містить розділи, які присвячені перспективам розвитку озброєння та військової техніки видів збройних сил та родів військ, але це питання розглядається не достатньо докладно.

Безпосередньо АЗУ, в тому числі високоточним, присвячені праці відомого російського дослідника історії воєнної техніки О. Широкограда [162, 163]. В його працях охоплені майже всі зразки авіаційної високоточної зброї, які розроблялися в Радянському Союзі та Російській Федерації, в тому числі й такі, які не приймалися на озброєння. Книги містять докладну і цікаву інформацію про розроблення, випробування, бойове застосування авіаційної високоточної зброї, а також про конструкцію конкретних зразків і ті технічні рішення, що були в неї закладені і реалізовані. Проте, незважаючи на велику кількість дуже цікавої і корисної інформації, дані праці містять деякі помилки, часто досить суттєві. Крім того, данні роботи містять необґрунтовані суб'єктивні оцінки тих або інших історичних діячів, також їм притаманне підкреслено негативне ставлення до України як незалежної держави.

Проте, позитивною рисою даних праць може служити те, що вони, по-перше, привертають увагу читачів до такої цікавої і актуальної теми, як авіаційна високоточна зброя, а по-друге містять досить докладну та систематизовану інформацію щодо ходу розроблення, випробувань та бойового застосування конкретних зразків авіаційних високоточних засобів ураження, в тому числі й тих, що не дійшли до стадії серійного виробництва та прийняття на озброєння.

Спеціалізованою працею, яка присвячена авіаційній високоточній зброї, призначеної для ураження наземних та надводних цілей, є книга “Авиационное

высокоточное оружие”, яка підготовлена авторським колективом фахівців Ракетних військ стратегічного призначення збройних сил Російської Федерації під керівництвом А. Хорєва [1]. На основі опрацювання великої кількості відкритої літератури авторами розглянуті класифікація і принципи роботи систем управління авіаційної високоточної зброї, а також способи і методика оцінки ефективності її застосування. Особливий інтерес викликає те, що в роботі наведений багатий історичний матеріал щодо розвитку авіаційної високоточної зброї та її бойового застосування в локальних війнах і збройних конфліктах. Суттєвим недоліком зазначеної праці є те, що автори розглядають розвиток та бойове застосування АВТЗ тільки іноземними арміями. Даних щодо її розвитку та бойового застосування в Радянському Союзі (Росії) практично не наводиться.

Багато цікавої і нової інформації щодо сучасного стану та можливих напрямків подальшого розвитку авіаційної високоточної зброї класу “повітря – поверхня” містять праці російських вчених А. Канащенкова, В. Меркулова, О. Самаріна, Г. Анцева, Г. Конратенкова, В. Максимова, В. Горяїнова, В. Сабліна, В. Ісаєва, О.Лаврова, А. Латухіна, В.Антіпова, В.Орлова, В. Бабіча, Д. Гладкова, Є. Федосова, Н. Халімова та багатьох інших, які були підготовлені, починаючи з 60-х років до сьогодення [2 – 4, 12 – 14, 22, 27, 43, 63, 70, 71, 88, 92, 105, 116, 119, 120, 134]. Так, наприклад в праці “Системы управления вооружением истребителей: Основы интеллекта многофункционального самолёта” [134] висвітлюються питання побудови і особливостей функціонування на борту бойових літаків систем управління авіаційного озброєння та інформаційного придушення. Розглядаються основні функціональні завдання таких систем, алгоритми і методи їх вирішення, описуються інтелектуальні можливості бортової авіоніки та систем управління високоточних авіаційних засобів ураження. Матеріали праці, маючи науково-прикладний і, певним чином, довідковий характер, віддзеркалюють сучасні уявлення про шляхи створення авіаційних ударних комплексів та вирішення завдань їх бойового застосування. А взагалі, роботи зазначених авторів містять

найповніший фактичний матеріал щодо високоточних АЗУ та систем, що забезпечують їх бойове застосування. Використання цієї літератури дозволяє виявити тенденції АВТЗ, що дає можливість визначити облік перспективних комплексів зазначеного класу авіаційного озброєння. Узагальнення інформації, яка наведена в цієї літературі, сприяє успішному виконанню поставленого наукового завдання.

Значний масив інформації, яка стосується поглядів військових фахівців на бойове застосування АВТЗ проти наземних та морських цілей, міститься в журналах “Зарубежное военное обозрение” [10, 11, 28, 30, 45, 48, 54, 65, 75 – 78, 80, 94, 99, 100, 111, 112, 128, 130, 155, 156, 165, 166], “Военная мысль” [18, 19, 24, 29, 37, 41, 44, 47, 50, 51, 61, 62, 81 – 83, 93, 131, 132, 144, 152]. Статті в журналі “Военная мысль” переважно присвячені поглядам російських фахівців в галузі воєнних наук на розвиток воєнного мистецтва у локальних війнах із застосуванням авіаційної високоточної зброї класу “повітря – поверхня”. Матеріали, які містить “Зарубежное военное обозрение” надають можливість прослідити на достатньому часовому інтервалі розвиток засобів збройної боротьби та їх бойового застосування в іноземних арміях.

Технічним аспектам розвитку АВТЗ присвячена велика кількість матеріалів в журналах “Военный парад” і, в меншій мірі, “Техника и вооружение” [6, 8, 9, 13, 14, 17, 20, 26, 35, 38, 46, 49, 53, 57, 64, 66, 67, 70, 72, 74, 84, 121, 138, 139, 153, 157, 159, 160]. Проте, інформація, яка міститься в журналі „Военный парад” носить часто рекламний характер. До того ж, в даних журналах наводяться тактико-технічні характеристики зразків озброєння і військової техніки, які пропонуються на експорт. Через це вони дещо нижчі тих, що знаходяться або пропонуються на озброєння російської армії. Це вимагає постійного порівняння їх з інформацією із інших джерел.

Як окрему групу літератури доцільно відзначити різноманітні довідкові видання, як друковані, так і ті, що розміщені в Internet, які присвячені озброєнню та військовій техніці [5, 7, 22, 36, 42, 52, 59, 68, 69, 73, 105, 106, 140, 151, 167 – 173, 184, 193]. Ці видання надають достатню кількість інформації

про ТТХ АЗУ, їх носів та інших систем, що входять до складу комплексів АВТЗ. Слід відзначити, що за радянських часів подібні видання містили інформацію виключно про зарубіжні зразки, але останнім часом з'являється дуже багато довідкової літератури, в якій наводиться докладна інформація про зразки, що розроблялися Радянському Союзу та розробляються зараз в Російській Федерації та країнах СНД.

При проведенні дослідження розвитку авіаційної високоточної зброї автор вважав необхідним користуватися і працями європейських та американських авторів.

Докладна інформація про стан розвитку авіаційної високоточної зброї та перспективи розвитку в європейських країнах та США міститься в наукових працях фахівців-розробників авіаційного озброєння С. Бейлина, І. Бар-Шалома, С. Блекмена, Р. Вірфс-Брока, Б. Вілкерсона, М. Джексона, Дж. Едварда, Б. Майера, Д. Парнеса, Г. Транка, Б. Хендерсон-Соллерса [174 – 178, 181 – 184, 186, 191 – 193]. Дані праці відносяться переважно до 80 – 90-х років ХХ століття і віддзеркалюють погляди розробників авіаційної високоточної зброї, яка надходить на озброєння авіації країн НАТО в сучасний період. Це дозволяє прослідкувати еволюцію наукової думки фахівців західних країн в період найбільш бурхливого розвитку даного класу озброєння. Проте, дні праці не є історичними, до того ж не всі ідеї, які були висловлені авторами, знайшли свою реалізацію.

Значний масив інформації щодо застосування АВТЗ міститься в чисельних працях, які були оприлюднені на Заході за результатами локальних війн 90-х років ХХ – початку ХХІ століть [124, 179, 180, 185, 187 – 190]. Дані праці цікаві тим, що в них наводиться оперативно одержана авторами інформація про застосування авіаційної високоточної зброї фактично за „гарячими слідами”. Проте, враховуючи інформацію із інших джерел, а також особистий досвід дисертанта, в деяких випадках інформація з даних статей викликає певного сумніву, особливо в питаннях ефективності бойового застосування окремих типів озброєння. Але врахування наведеного в них

матеріалу необхідно при проведенні дослідження, адже це дозволяє найбільш об'єктивно розглянути поставлені питання.

Джерельну базу дослідження складають документи органів вищого державного та військового управління, які висвітлюють погляди керівництва держави та ЗС України щодо напрямків розвитку озброєння і військової техніки та визначають конкретні заходи в цьому напрямку. Автор використовував як друковані джерела, так і матеріали, що розміщуються на офіційних сайтах Президента України, Верховної ради України, Кабінету Міністрів України, Міністерства оборони України, Генерального штабу ЗС України, командувань видів ЗС України як в мережі INTERNET, так і в системі управління повсякденною діяльністю військ “Дніпро”.

Іншими важливими джерелами є технічна документація: технічні описи, інструкції з експлуатації конкретних зразків авіаційного озброєння (стосовно зразків радянського виробництва) та інформаційні бюлетні та збірники Міністерства оборони України, Міністерства оборони СРСР, Всесоюзного інституту науково-технічної інформації стосовно систем озброєння іноземного виробництва. Вони надають найбільш об'єктивну інформацію щодо ТТХ того або іншого АЗУ. В той же час, аналіз даних джерел показав, що значна кількість інформації, яка міститься в них, опублікована у відкритій літературі, при чому саме та, яка стосується теми даного дослідження і не становить державної таємниці.

Таким чином, проведений аналіз літератури дозволяє зробити висновок, що розвиток авіаційної високоточної зброї, призначеної для ураження наземних та надводних цілей, не був предметом спеціального історичного дослідження, незважаючи на актуальність даної теми.

Аналіз літератури, присвяченої даній темі показав, що на даний час не існує чіткого та однозначного визначення самого поняття “високоточна зброя”. На нашу думку, причиною цього є те, що ВТЗ поєднує в собі найсучасніші досягнення науки і техніки, її структура постійно ускладнюється. Подібне становище створює труднощі в розумінні її сутності та відмінних рис від

“традиційних” видів озброєння. Тому ми вважаємо необхідним проаналізувати погляди фахівців як сучасності, так і недалекого минулого на ВТЗ з метою вироблення адекватного розуміння того, що вона являє собою на даний час.

Так, у 80-х роках ХХ століття як радянські, так і іноземні фахівці під високоточною зброєю розуміли керовану (тактичну та оперативно-тактичну) неядерну зброю, яка забезпечує ураження конкретно визначеної цілі першим пострілом з імовірністю не менш, ніж 0,5. При цьому задана імовірність ураження досягається поєднанням потужності заряду і точністю його доставки [1, с. 9].

На нашу думку, це визначення не розкриває сутності ВТЗ і, крім того, не відповідає сучасному стану її розвитку. По-перше, імовірність ураження цілі не менш, ніж 0,5 не може бути критерієм високої точності, адже дане значення в теорії імовірностей має назву повної невизначеності і не дозволяє передбачати гарантоване влучення в ціль одним засобом ураження, а по-друге навіть самі перші зразки ВТЗ мали значно більшу імовірність ураження цілі, яка оцінювалася величиною від 0.7 і вище [3, с. 353; 4, с. 550]. Взагалі вводити конкретне граничне значення імовірності ураження ми вважаємо недоречним, адже по мірі розвитку науки і техніки будуть зростати і вимоги до новітніх зразків озброєння, в тому числі і щодо імовірності ураження цілі. Через це може скластися ситуація, за якою ми змушені будемо періодично корегувати визначення ВТЗ, що не припустимо.

Групою російських фахівців з корпорації “НИИРТ “Фазотрон” запропоновано дещо інше визначення. Під високоточними вони пропонують вважати ракети, які забезпечують влучення в габарити цілі. На їх думку, застосування високоточних систем наведення надає можливість збільшити дальність польоту керованих ракет за рахунок збільшення запасу пального, адже цим ракетам не потрібні бойова частина та радіопідричник [3, с. 20]. В той же час, дані фахівці роблять окреме застереження для протикорабельних ракет, які, на їх думку, повинні забезпечувати наведення і влучення ракети в корпус (нижче рівня верхньої палуби) корабля, а ще краще – в область найбільшої

уразливості його високопрочної конструкції, адже без проникнення всередину корабля не може бути вирішено завдання його надійного ураження або тривалого виведення з ладу [4, с. 225].

На нашу думку, такий підхід також не є досконалим. По-перше, відсутність на ракеті бойової частини дозволяє знищувати лише малорозмірні повітряні цілі типу літака фронтової (тактичної) авіації, крилатої ракети або безпілотного літального апарату. Великий літак зазнає лише пошкоджень. Прикладом цього є інцидент у 1982 році з пасажирським літаком Boeing-747 авіакомпанії KAL (Республіка Корея), який був збитий літаком винищувальної авіації ППО Радянського Союзу в 1982 році двома ракетами Р-98, спорядженими потужною бойовою частиною [162, с. 625]. Для ракет, призначених для ураження наземних та надводних цілей, таке визначення є взагалі непридатним, адже за рахунок лише великої кінетичної енергії АЗУ неможливо знищити більшість наземних цілей. Крім того, дане визначення не враховує керовані авіаційні бомби, які є найбільш чисельними представниками АВТЗ. В той же час, дане визначення, на нашу думку, більш адекватно описують вимоги щодо точносних характеристик ВТЗ та систем її наведення.

Вітчизняні фахівці під високоточною розуміють керовану зброю, яка здатна уражати ціль першим пуском (пострілом) з високою імовірністю, а під високоточним боєприпасом – такий, політ якого на траєкторії керується [7, с. 49]. Нажаль, це визначення також не є вільним від недоліків, на які вказано вище, крім того, незрозуміло, чим зброя, яка описується даним визначенням відрізняється від звичайної керованої, адже ні вся керована зброя належить до високоточної.

Виходячи із цього, на основі аналізу різноманітних підходів до сутності ВТЗ, ми пропонуємо дещо уточнене визначення. Для цього необхідно ввести визначення високоточного засобу ураження. **На нашу думку, під високоточним слід розуміти такий керований засіб ураження, який здатний влучити в габарит малорозмірної або в найбільш уразливі місця великогабаритної цілі.** Дане визначення дозволяє більш адекватно описати

вимоги щодо точносних характеристик, що висуваються до високоточних засобів ураження. Крім того воно більш всеохоплююче, адже дає можливість висвітлити сутність високоточних засобів ураження всіх класів та видової належності, яке застосовується проти будь-яких цілей.

Запропоноване визначення дає можливість скласти більш чітке уявлення про ВТЗ. На нашу думку такий підхід дозволяє більш повно провести військово-історичне дослідження цього озброєння, визначити характерні тенденції і притаманні їй закономірності та спрогнозувати напрямки її подальшого розвитку.

Слід мати на увазі, що високоточні засоби ураження є лише однією із складових ВТЗ. На нашу думку **авіаційна високоточна зброя – це авіаційний ударний комплекс, в якому інтегровані засоби розвідки, управління і ураження, що функціонують в реальному масштабі часу.** В деяких випадках вони об'єднуються із засобами РЕБ.

В залежності від дальності дії і рангу значимості окремі системи відіграють більшу або меншу роль в кожному конкретному комплексі. Проте, вони присутні в тому або іншому вигляді в кожному з них. В деяких комплексах функції кількох систем об'єднуються в однієї, або навпаки. Необхідно зазначити, що часто замість терміну „комплекс” інколи необґрунтовано, на нашу думку, вживається термін „система”. Наприклад, відомий російський військовий фахівець В. Сліпченко і вітчизняний М. Требін, оперують терміном “розвідувально-ударна бойова система”, маючи на увазі функціонально об'єднані засоби розвідки, управління (в т.ч космічного базування), наземні, морські та повітряні носії, високоточні засоби ураження та елементи інфраструктури забезпечення [135, 149]. Як ми бачимо, мова йде про елементи, які в інтересах досягнення єдиної мети вирішують різні завдання і працюють на різних фізичних принципах. В той же час відомо, що системою називається сукупність елементів, об'єднаних за завданнями, що вирішуються і які працюють за єдиним фізичним принципом (наприклад радіотехнічні системи ближньої навігації у складі передавача, приймача, блоків

перетворення частот, обчислювачів, антенно-фідерних трактів, систем живлення і відображення навігаційної інформації). Таким чином, вживання терміну „система” стосовно високоточної зброї ми вважаємо дещо некоректним і подальшому будемо вживати в цьому контексті термін „комплекс”.

Комплекс ВТЗ є досить складним утворенням. Він складається із кількох систем, функціональний зв'язок між якими наведений в додатку А1. Система виявлення здійснює пошук цілей, що знаходяться в межах її дії, визначає їх положення в просторі та проводить попередній аналіз. Склад засобів виявлення визначається завданнями комплексу. В нашому випадку до них належать бортові РЛС, лазерно-телевізійні та тепловізійні станції. Інформація від системи виявлення надходить до системи прийняття рішень і розподілу цілей, функції якої виконує бортова цифрова обчислювальна машина і через неї в систему відображення інформації. На підставі інформації, що надійшла, екіпаж приймає рішення щодо застосування авіаційних засобів ураження. Результати рішення у вигляді цілевказівки надходять у командному вигляді в систему наведення зброї, здійснюється захоплення цілі на автоматичне супроводження, уточнення параметрів відносного руху, розраховується точка зустрічі і момент пуску (скидання) виконавчої системи (керованої авіаційної ракети або бомби). Після пуску система наведення керує виконавчою системою і забезпечує наведення її уражаючої частини на ціль. В склад системи наведення можуть входити радіолокаційні, оптико-електронні, інфрачервоні засоби слідкування за ціллю і апаратура управління [8, с. 9 - 10].

В деяких випадках в систему наведення АЗУ вводиться приблизна інформація про місцезнаходження цілі, яка одержана від зовнішніх джерел (наприклад космічних засобів розвідки або літака дальнього радіолокаційного виявлення), та її характеристики, після чого відбувається запуск АЗУ у визначений район. В цьому разі пошук, ідентифікацію захоплення на автоматичне супроводження і подальшу атаку цілі ракета (бомба) здійснює самостійно.

Враховуючи складну структуру комплексів АВТЗ ми її розділяємо на декілька елементів і беремо для розгляду тільки авіаційні високоточні засоби ураження. При цьому класифікація авіаційної високоточної зброї здійснюється за наступними ознаками: за засобом доставки бойової частини до цілі, за аеродинамічною схемою авіаційного засобу ураження, за типом бойової частини, за типом системи наведення, за дальністю дії (додаток А2).

Системоутворюючим елементом як ударних авіаційних комплексів, так і власне АВТЗ є система управління зброєю. Їх класифікація та засоби, з яких вони складаються, наведені в додатках А3 та А4. Тип двигуна, аеродинамічна схема засобу ураження, тип бойової частини обираються виходячи із функціонального призначення АЗУ.

Таким чином, аналіз історіографії бази дозволяє стверджувати, що питання розвитку АВТЗ, призначеної для ураження наземних та надводних цілей, було, є і залишатиметься в центрі уваги як вітчизняних науковців, так і фахівців провідних країн світу. Але незважаючи на значну кількість праць, присвячених даній проблематиці, на даний час робота, в якій проводиться воєнно-історичний аналіз розвитку зазначеного класу озброєння на всьому періоді його існування, відсутня. Це обумовлює можливість і необхідність проведення військово-історичного дослідження розвитку АВТЗ, призначеної для ураження наземних та надводних цілей в другій половині ХХ – на початку ХХІ століть.

1.2. Характеристика методів проведення дослідження.

Важливою умовою успішного проведення наукового дослідження, є чітке визначення алгоритму та методів його проведення.

Дослідження проводилося за наступним алгоритмом:

- визначення актуальності теми та постановка наукового завдання;
- обрання об'єкту та предмету дослідження;
- формулювання мети та завдань дослідження;
- аналіз історіографії за темою дослідження;
- визначення та аналіз факторів, які впливали на зародження та розвиток авіаційної високоточної зброї;
- дослідження процесу розвитку конкретних класів високоточних АЗУ;
- виявлення тенденцій та закономірностей їх розвитку;
- розроблення рекомендацій щодо використання вітчизняного ат іноземного досвіду розроблення та впровадження АВТЗ у ЗС України з урахуванням її можливостей.

Робота була розбита на два етапи:

- емпіричний етап, на якому відбувався пошук фактичного матеріалу, його класифікація та аналіз;
- теоретичний етап, на якому дисертант на основі здобутого матеріалу здійснив виявлення та аналіз факторів, що визначали напрямки розвитку АВТЗ, дослідив самі процеси її розвитку, виявив тенденції та закономірності і сформував рекомендації щодо використання досвіду створення систем авіаційного високоточного озброєння в інтересах подальшого розвитку ЗС України.

При проведенні наукового дослідження дисертант керувався принципами історизму, об'єктивності, дослідження явищ у їхньому розвитку, взаємозв'язку та взаємозалежності. В процесі проведення дослідження були застосовані декілька методів як загальнонаукових, так і спеціальних, що притаманні саме воєнно-історичним дослідженням.

Найважливішу роль відіграє історичний метод. Сутність його полягає в послідовному і детальному відтворенні процесів зародження та розвитку авіаційної високоточної зброї, встановленні ролі об'єктивних та суб'єктивних факторів, які вплинули на розвиток даного озброєння.

Історико-логічний метод дозволив узагальнити та проаналізувати окремі факти, розкрити їх сутність з метою пояснення певних явищ та передбачення напрямків їх подальшого розвитку. Поєднання історичного та логічного допомагає відтворити тісний зв'язок розвитку воєнного мистецтва та появи нових видів озброєння і можливостей його застосування, що, у свою чергу, дозволяє виявити закономірності цього процесу. Історико-логічний метод дослідження дозволив об'єднати та узагальнити відомі історичні факти та явища, розкрити їх значення і, спираючись на це, не лише пояснити їх значення, але й передбачити їх подальший розвиток у тісному взаємозв'язку з конкретною історичною обстановкою.

Застосування системного підходу дозволило розглядати явища в їх системі та взаємозв'язку з іншими складовими. Дослідження процесу розвитку АВТЗ відбувалося з урахуванням факторів, які впливали на нього в той або інший період, при цьому слід мати на увазі, що дані фактори між собою знаходилися у діалектичному взаємозв'язку і часто діяли одночасно.

Важливу роль в роботі відіграють теоретичні методи дослідження. Найважливіше місце в теоретичному дослідженні належить аналізу, тобто умовному розподілу предмету дослідження на складові частини, виявлення в ньому найсуттєвіших властивостей, ознак, елементів та внутрішніх зв'язків. Це дозволило, провести розподіл кожного класу авіаційної високоточної зброї на покоління за певними критеріями, здійснити її класифікацію, що дає можливість визначити особливості її розвитку на кожному етапі .

Пов'язаним з розглянутим методом є синтез, який дав можливість умовно відновити ціле на основі розкритих за допомогою аналізу найважливіших зв'язків, закономірностей побудови та функціонування предмета. Так, згідно з проведеним аналізом, авіаційна високоточна зброя являє собою складний

комплекс, який побудований із різнорідних складових, а саме: систем розвідки, управління, доставки та безпосередньо самих авіаційних засобів ураження. При цьому кожна окрема складова, в свою чергу, як правило, являє собою окремий комплекс. В результаті синтезу всі дані складові взаємопов'язані між собою, що дало можливість одержати найбільш адекватне уявлення про авіаційну високоточну зброю.

Аналіз і синтез пов'язані із іншими методами – порівнянням і узагальненням. Метою порівняння є встановити схожість і відмінність різноманітних між предметом дослідження та його складовими частинами. Так, в роботі порівняння характеристик та властивостей високоточної зброї з іншими видами озброєння з метою встановлення характерних ознак, яке відрізняє даний вид озброєння, проводиться порівняння тактико-технічних характеристик різних зразків озброєння з метою виявлення найбільш перспективних шляхів його подальшого розвитку.

В процесі дослідження використані теоретичні методи дедукції, індукції та аналогії, що дає змогу сформулювати деякі рекомендації щодо напрямків розвитку авіаційної високоточної зброї в інтересах ЗС України.

ВИСНОВКИ

Підсумовуючи, зазначимо, що здобутки вітчизняних і зарубіжних вчених, наявна джерельна база та досвід локальних війн і збройних конфліктів створюють достатню теоретичну та емпіричну базу для проведення дослідження. Аналіз стану наукової розробки завдання, історіографії та джерельної бази дає підстави ствердити, що питання, пов'язані із розвитком АВТЗ є досить актуальними. Оскільки вона розвивається дуже динамічними темпами та поєднує в собі найновіші досягнення багатьох галузей науки і техніки, знання щодо напрямків її розвитку потрібно постійно оновлювати.

Стосовно основних недоліків наукових напрацювань попередників, доцільно підкреслити, що вони, в своїй більшості, розглядають лише окремі аспекти такого складного явища, як авіаційна високоточна зброя класу "повітря-поверхня", зупиняючись або на воєнно-теоретичних, або на суто технічних складових. На даний час робота, яка спеціально присвячена військово-історичному аналізу розвитку авіаційної високоточної зброї класу "повітря - поверхня" в другій половині ХХ – на початку ХХІ століть відсутня як в нашій державі, так і за її межами.

Виходячи із кількості та якості попередніх напрацювань, а також появу в найближчому майбутньому авіаційної техніки п'ятого покоління, саме в даний час з'явилася як можливість, так і нагальна необхідність більш глибоко розглянути дану тему саме в такому контексті. На думку дисертанта, це робить актуальність обраної теми очевидною. Для проведення дослідження за даною темою напрацьована достатня історіографія та є необхідна джерельна база. Наявна методологія воєнно-історичного дослідження дозволяє досягнути поставленої мети розв'язати поставлене наукове завдання.

РОЗДІЛ 2.

ФАКТОРИ, ЯКІ ВПЛИНУЛИ НА ПОЯВУ ТА РОЗВИТОК АВІАЦІЙНОЇ ВИСОКОТОЧНОЇ ЗБРОЇ, ПРИЗНАЧЕНОЇ ДЛЯ УРАЖЕННЯ НАЗЕМНИХ ТА НАДВОДНИХ ЦІЛЕЙ

2.1. Тактичні фактори.

Досвід Другої світової війни показав недостатню ефективність бойового застосування некерованих АЗУ проти широкого кола наземних цілей, в першу чергу рухомих, малогабаритних, добре замаскованих та сильно захищених. В кінці війни середнє кругове відхилення авіаційних бомб при висоті скидання 3 – 5 км складало 300 – 500 м, при бомбометанні з 9 – 10 км воно збільшувалося до 1 – 2 км, а інколи доходило до 3 – 5 км, чого було недостатньо навіть для ураження стаціонарних об'єктів [1, с. 26]. Тому перед конструкторами прицільних систем було поставлене завдання радикально підвищити точність влучення в ціль. Застосування радіолокаційних прицільних систем дозволило зменшити кругове імовірне відхилення до величини порядку 75 – 100 м, але і це не влаштувало військових фахівців провідних країн світу, адже ціль вважається ураженою з імовірністю не менш, ніж 0,5 в разі, якщо відхилення засобу ураження від точки прицільовання буде не більш діаметру воронки від його вибуху, який залежить від калібру засобу ураження, щільності ґрунту та низки інших чинників. Проте, досвід бойового застосування і випробувань американських авіаційних бомб калібру 2000 фунтів (900 кг), показав, що ця величина складає від 6,8 до 16 м в залежності від виду вибуху (миттєвий при торканні перешкоди або із зануренням в ґрунт відповідно) [1, с. 31 – 32].

Створені під час Другої світової війни в Німеччині та США керовані засоби ураження дозволяли підвищити влучність авіаційних боеприпасів.

Так, у 1945 році для знищення японського лінійного корабля „Ямато” було задіяне 58 авіаційне з’єднання ВПС США, яке виконало своє завдання після влучення в ціль 13 великокаліберних авіаційних бомб і 10 авіаційних торпед, причому авіаційний удар тривав дві години [146]. В той же час, за допомогою КАБ протягом 1943 – 1944 років німцям вдалося знищити протягом кількох хвилин новітній лінійний корабель італійського флоту „Рома” та пошкодити і вивести з ладу до кінця війни лінкори „Італія” (Італія), „Уорспайт” (Велика Британія), легкі крейсера „Філадельфія” і „Саванна” (США) та декілька бойових та транспортних кораблів інших класів [112, с. 169 - 170]. Цікавим є те, що при цьому застосовувалися поодинокі літаки або їх невеличкі групи.

В той же час, слід мати на увазі, що для знищення великогабаритної та сильно захищеної цілі, якою є великий бойовий корабель, необхідно забезпечити влучення авіаційного засобу ураження в найбільш уразливі місця його конструкції, наприклад, такі, як сховище боєприпасів головного калібру, центр бойового управління, машинне відділення, або влучити нижче ватерлінії [4, с. 225].

Вже у ході Другої світової війни в бойових порядках військ з’явилася велика кількість цілей, які характеризувалися високою маневреністю, сильною захищеністю та значною руйнівною силою. В першу чергу це стосується бронетанкової техніки. Її виведення з ладу або знищення було можливим тільки завдяки прямому влученню достатньо потужного засобу ураження. При цьому треба пам’ятати, що швидкості бойових літаків значно зросли у порівнянні з авіаційною технікою, яка застосовувалася в ході Другої світової війни, через що вирішення завдання прицілювання і наведення авіаційних засобів ураження помітно ускладнилося. Це вимагало від розробників бойової техніки вдосконалення не лише прицільних систем, але й систем самонаведення у плані підвищення їх точносних характеристик та автономності.

В післявоєнний період значно змінився характер бою. Бій став у повному розумінні цього слова загальновійськовим, в ньому брали участь з’єднання, частини і підрозділи всіх видів збройних сил і родів військ, вогневі і маневрені

можливості яких значно зросли у порівнянні з Другою світовою війною. Бій став набагато більш швидкоплинним, до того ж провідні країни світу планували активне застосування потужних засобів вогневого впливу на противника аж до ядерної зброї. Керівництво таким боєм можливо лише за умови наявності складної і розгалуженої системи управління, яка будується за ієрархічним принципом з багаторазовим резервуванням. Дана система складається із мережі командних пунктів, вузлів зв'язку та ліній передачі інформації різного рангу значення. Такі об'єкти розташовувалися на місцевості розосереджено, ретельно маскувалися та прикривалися міцною протиповітряною обороною. Ураження переважної більшості таких цілей було можливим лише прямим влученням достатньо потужного засобу ураження, особливо у випадку розміщення елементів системи управління у підземному укритті. Таким чином, необхідність ураження системи управління військами противника помітно вплинула на інтенсифікацію робіт щодо створення авіаційної високоточної зброї.

Після Другої світової війни по мірі розвитку науки і техніки з'явилася велика кількість систем озброєння, які мали ієрархічну структуру. Це означає, що дані системи складаються з кількох елементів різного рангу значення. Виходячи із цього, вихід із ладу елемента більш високого рангу призводив до більших порушень у функціонуванні системи в цілому. Характерними рисами подібних цілей є їх висока захищеність від повітряного нападу, незначні розміри, висока маневреність. З метою їх укриття від засобів розвідки та бортових засобів виявлення і прицілювання літаків застосовуються ефективні та відносно дешеві засоби маскування, а також заходи радіоелектронної боротьби. Крім того, кількість подібних об'єктів в бойових порядках досить велика, через що перед командиром екіпажу (авіаційного підрозділу, частини, з'єднання) постає питання визначення пріоритетності ураження цілей.

Ураження такої кількості малорозмірних і сильно захищених цілей некерованими АЗУ вимагало досить великого наряду сил, що в умовах війни ні завжди можливо. Через це постала проблема створення таких авіаційних засобів ураження, які б дозволяли із всього різноманіття цілей уражати з

високою імовірністю в першу чергу найбільш небезпечні або системоутворюючі.

Значну роль у розвитку АВТЗ відіграли певні зміни, що відбулися у поглядах фахівців провідних країн світу щодо форм і способів ведення бойових дій. Якщо в роки Другої світової війни і раніше основні зусилля збройні сили протиборчих країн зосереджували на завданні рішучої поразки угрупованням військ противника в ході бойових дій, то в другій половині ХХ століття в багатьох локальних війнах більший акцент робився на руйнуванні військово-економічного потенціалу противника, ураження інфраструктури життєзабезпечення країни, його комунікацій та об'єктів державного та військового управління. Такі об'єкти як цілі мають певні спільні риси, а саме:

- значна, як правило, віддаленість від лінії зіткнення сторін;
- висока захищеність з боку ППО;
- розташування подібних об'єктів у міцних, часто підземних, фортифікаційних спорудах;
- мала помітність в зв'язку із заходами маскування, які вживає противник для їх укриття.

Завдання ударів по таким цілям поступово почало набувати пріоритетного значення, адже виведення їх з ладу в багатьох випадках ускладнювало здатність противника до чинення організованого опору. Переважна більшість таких об'єктів, як і цілей у бойових порядках військ, так саме може бути надійно уражена лише прямими влученнями потужних АЗУ. В той же час досвід Другої світової війни та війни в Кореї довели, що навіть у разі завдання масованих авіаційних ударів силами стратегічної авіації призводило не стільки до виведення із ладу більшості таких цілей, скільки до великих втрат мирного населення (в разі розташування таких цілей у містах), значної витрати некерованих АЗУ та втратам льотного складу та авіаційної техніки стороною, що завдає удар при тому, що його ефективність часто була не дуже високою.

Свої корективи внесла також та обставина, що в післявоєнний період все частіше противниками регулярних армій ставали іррегулярні збройні

формування. Бойові дії проти них проводилися в особливих умовах лісової, гірсько-лісової місцевості та в населених пунктах. Такі бойові дії характеризувалися веденням бою на коротких відстанях, складністю виявлення наземних цілей екіпажами літаків та вертольотів, швидкоплинністю, складністю ураження наземних цілей, розташованих в підземних сховищах та укріпленнях в горах. В переважній більшості випадків для надання ефективної підтримки підрозділам сухопутних військ та сил спеціального призначення було можливим тільки завдяки ураженню малорозмірної цілі прямим влученням у несприятливих умовах заходу для атаки, при протидії достатньо простих, але досить ефективних на малих висотах засобам ППО, таких, як малокаліберні зенітні автоматичні гармати, великокаліберні кулемети та переносні зенітно-ракетні комплекси. При веденні бойових дій в населених пунктах та при наданні авіаційної підтримки військам, які ведуть бій на коротких відстанях від противника актуальним було завдання забезпечити ураження конкретної цілі без завдання шкоди мирному населенню, яке не бере участь у бойових діях, та підрозділам своїх військ. Для цього також необхідні були такі АЗУ, які здатні уражати мало розмірні цілі прямим влученням, з високою оперативністю, при цьому їх БЧ повинна була забезпечити ураження виключно об'єкту атаки, без завдання шкоди об'єктам, розташованим поруч.

В перші післявоєнні роки, зі створенням ядерної зброї, у воєнних фахівців країн, що її мали, існувала думка, що її велика руйнівна сила може компенсувати невисоку влучність звичайних авіаційних засобів ураження. Проте, війна в Кореї довела, що не кожна війна може вестися із застосуванням ядерної зброї. Досвід подальших локальних війн і збройних конфліктів підтвердив правоту цієї тези. Крім того, в 60-х роках як політики, так і військові почали приходити до думки, що будь-яке застосування ядерної і термоядерної зброї буде мати катастрофічні наслідки не лише для противника, але й для сторони, що її застосувала. Результати загальновійськових навчань з бойовим застосуванням ядерної зброї на полігонах в СРСР та США у кінці 50-х років переконливо довели, що навіть в разі успішного нанесення ядерного удару по

військам противника і розгрому його угруповання свої війська в будь-якому випадку піддадуться дії деяких уражаючих факторів ядерної зброї, в першу чергу радіації, що може звести всі вигоди від ядерного удару нанівець.

Також необхідно було мати на увазі, що застосування ядерної зброї однією із провідних країн світу може викликати не передбачувану і дуже жорстку реакцію з боку інших країн – членів „ядерного клубу”, що з високою імовірністю могло призвести до відповідно-зустрічних ракетно-ядерних ударів з їх боку і, як наслідок, до глобальної ядерної війни. Через це ядерна зброя почала перетворюватися скоріше в засіб воєнно-політичного стримування і практично перестала грати роль головного засобу вогневого ураження, хоча роботи щодо її подальшого розвитку проводилися та проводяться і в наші часи.

Іншим важливим фактором, який значно сприяв виникненню АВТЗ, було значне зростання бойових можливостей ППО. В ході Другої світової війни значно зросли бойові можливості всіх родів авіації. Поява реактивних бойових літаків у складі всіх родів авіації та ядерної зброї поставили, як першочергове, завдання створення системи ППО на основі засобів дальнього виявлення і вогневого ураження швидкісних, маневрених і висотних повітряних цілей. Система ППО часів Другої світової війни, яка була побудована на основі зенітної артилерії (вогневий компонент), акустичних та візуальних засобів виявлення повітряних цілей з епізодичним застосуванням наземних РЛС (інформаційний компонент), не була спроможна належним чином виконувати покладені на неї завдання. Досягнення науки і техніки у 50-х і, особливо, в 60-х роках ХХ століття призвели до бурхливого розвитку засобів радіолокації, радіоуправління та зенітних керованих ракет. Це якісно змінило хід боротьби засобів повітряного нападу і засобів ППО на користь останніх. Через це виникла необхідність у створенні таких АЗУ, які були б спроможні уражати наземні та надводні цілі з відстаней, які б не дозволяли противнику завдати шкоди літакам-носіям засобами ППО. Проте, підвищення дальності пуску призводило до зменшення влучності, що в умовах необхідності ураження великої кількості мало розмірних цілей було неприпустимим. Таким чином,

постала актуальна проблема створення таких керованих засобів ураження, дальність пуску яких дозволяла б застосовувати їх із-за меж зони ППО, при забезпеченні високої точності наведення, що можливо тільки при високої ступені їх автономності.

Зростання бойових можливостей ППО призвело також до необхідності розроблення спеціальних засобів дальнього вогневого ураження, призначених для її прориву. Слід мати на увазі, що ЗРК є системою озброєння, яка побудована за ієрархічним принципом. Тобто, в його складі є елементи, функціонування яких по різному відображується на здатності комплексу виконувати покладені на нього завдання. Елементами найвищого рангу значення в системі ППО є командні пункти, вузли зв'язку та РЛС. Наприклад, у склад зенітно-ракетного дивізіону входять одна РЛС виявлення цілей, один командний пункт і декілька пускових установок зенітних керованих ракет. Їх знешкодження шляхом постановки активних і пасивних радіоелектронних завад ні завжди можливо, адже вже у 60-ті роки ХХ століття були розроблені і оперативно впроваджені різноманітні заходи підвищення завадостійкості, які носили алгоритмічний, апаратурний та організаційний характер. Гарантованим розв'язанням цієї проблеми могло бути тільки надіне вогневе ураження системоутворюючих елементів ППО в комплексі з іншими заходами, зокрема й РЕБ. Для виведення із ладу зенітно-ракетного дивізіону достатньо уразити РЛС і командний пункт, що набагато раціональніше, ніж знищення десятка пускових установок, розосереджених на значній площі. При цьому слід мати на увазі, що РЛС має демаскуючу ознаку, а саме потужне електромагнітне випромінювання. Досягнення в галузі радіоелектроніки та радіолокації зробили можливим появу нового класу авіаційного озброєння, а саме протирадіолокаційних ракет, оснащених пасивними радіолокаційними головками самонаведення.

В післявоєнні роки на розвиток форм і способів ведення бойових дій, озброєння та військової техніки авіації вплинула необхідність додержання вимог міжнародного гуманітарного права при веденні бойових дій. Друга

світова війна відзначилась, серед іншого, значними втратами мирного населення та руйнуванням об'єктів, що мали велике культурне та історичне значення і при цьому не були військовими об'єктами, або такими, що можуть використовуватися в інтересах ведення збройної боротьби. Часто подібне траплялося при масованих авіаційних ударах по населених пунктах. Так, під час бомбардування авіацією Німеччини в 1939 році була практично вщент зруйнована столиця Польщі Варшава. Під час масованого авіаційного удару стратегічної авіації союзників по німецькому місту Дрезден, який носив відверто терористичний характер, відповідно до вимог доктрини повітряної війни італійського військового теоретика Дж. Дує, 13 лютого 1945 року протягом однієї ночі було знищено за різними оцінками від 25000 до 32000 мирних мешканців міста [50, с. 134 – 135]. Ще більших втрат (82000 вбитих і більше 40000 поранених) зазнало населення Токіо 10 березня 1945 року [50, с. 150]. Причому ці удари завдавалися з метою здійснення психологічного тиску на населення даних країн, адже ані війська, ані військово-промислові об'єкти при цьому втрат і пошкоджень практично не зазнавали.

Проте, в багатьох випадках цивільне населення і невійськові об'єкти ставали жертвами бомбардувань внаслідок недостатньої точності прицільних систем літаків та відсутністю можливості здійснювати управління польотом АЗУ.

Спроба в довоєнні роки встановити певне нормативно-правове регулювання бойового застосування авіації з метою зменшення втрат цивільного населення під час війни, виявилася марною, адже Правила ведення повітряної війни, які розроблялися комісією юристів в Гаазі в 1922 – 1923 роках, не були прийняті в якості обов'язкових для виконання [103, с. 56 – 64]. Проте, в повоєнні часи громадськість, особливо в західних країнах, до втрат мирного населення під час завдання повітряних ударів ставилась не дуже прихильно.

В останні десятиріччя це питання набуло ще більшої актуальності. Починаючи з 80-х років ХХ століття все більшу загрозу для національної

безпеки провідних країн світу став набувати міжнародний тероризм. Однією із особливостей ведення боротьби проти терористів є те, що вони часто „розчинені” серед мирного населення, через що виникла проблема вибіркового вогневого ураження точених об’єктів без завдання втрат цивільному населенню. Ще більш гостро це питання постало при проведенні антитерористичних операцій (бойових дій) за межами своїх країн. Це, в кінцевому підсумку, сприяло зростанню соціальної бази терористичних угруповань (організацій). Враховуючи те, що авіація здатна завдавати удари з високою оперативністю та раптовістю для противника, її залучення для завдання ударів по окремим об’єктам інфраструктури тероризму (окремим лідерам, складам, тренувальним таборам і т. д.) було не лише доцільним, а навіть і необхідним, адже в багатьох випадках час на виконання завдань дуже обмежений. При цьому часто необхідно запобігати руйнування об’єктів, які знаходяться поруч і не мають відношення до противника. Виконання подібних завдань можливо лише за допомогою високоточної зброї.

Досвід подібних акцій, які час від часу проводилися збройними силами та спеціальними службами Ізраїлю, підтверджує цю тезу. Як правило, для знищення окремих лідерів ісламістських терористичних організацій, застосовуються ударні вертольоти армійської авіації Армії оборони Ізраїлю. Для виконання подібних завдань вони застосовують ПТКР, що дозволяє їм з певної відстані, з високою точністю та раптово для противника надійно уражати окремі будівлі в міських кварталах або окремі легкові автомобілі на вулицях під час руху, при цьому цивільне населення та об’єкти, що знаходяться поруч або взагалі не зазнає втрат, або пошкодження дуже незначні. Крім того, подібні дії дають відповідний психологічний ефект, що створює враження про ізраїльські збройні сили та спецслужби як про такі, що здатні виявити і знищити противника в будь-яких умовах, які б заходи він не вживав для маскування і власного порятунку.

Таким чином, ми можемо зробити висновок, що АВТЗ дозволяє забезпечити вирішення широкого кола завдань в процесі антитерористичних

операцій, в тому числі й таких, які раніше перед збройними силами взагалі і авіацією зокрема не ставилися, а якщо й ставилися, то вимагали залучення значних ресурсів, вирішувалися недостатньо ефективно та часто були пов'язані з великими втратами особового складу, озброєння і військової техніки, цивільного населення та ін.

Проте, ми не вважаємо, що роль АВТЗ у забезпеченні дотримання норм міжнародного гуманітарного права слід перебільшувати. Авіаційні високоточні засоби ураження мають достатньо потужні бойові частини. Наприклад, американські ракети AGM-84 мають БЧ масою 170 - 220 кг, російські тактичні ракети Х-29 і Х-59 – 320 кг, а крилаті ракети Х-65 і AGM-109 – 410 і 800 кг відповідно[163]. Зрозуміло, що будь-яка влучність при такій могутності бойової частини не дозволяє уникнути жертв цивільного населення при застосуванні авіації проти цілей в населених пунктах. Крім того, кількість необґрунтованих військовою необхідністю втрат цивільного населення сильно залежить від якості розвідувальної інформації.

Таким чином, ми можемо зробити висновок, що АВТЗ надає можливість командирам всіх рівнів планувати і вести бойові дії з максимально можливим дотриманням норм міжнародного гуманітарного права, проте вона не є засобом, який повністю позбавляє цивільне населення від небезпеки бути ураженим під час повітряного нападу.

Спробою вирішити перелічені проблеми стало створення авіаційних засобів ураження, управління якими здійснювалося в ручному режимі за допомогою КРУ. Досвід першого їх застосування в роки Другої світової війни та в локальних війнах і збройних конфліктів післявоєнних років довів, що це дозволило дещо підвищити влучність ураження цілей і, відповідно, дещо зменшити наряд сил, що виділяється для виконання поставлених бойових завдань. Проте, застосування подібних систем авіаційного озброєння вимагало візуального контакту екіпажу з ціллю і одночасного управління польотом як літака, так і засобу ураження, що було саме по собі складним завданням. До того ж, це не дозволяло здійснювати ефективні маневри ухилення від вогню

засобів ППО противника та виконувати одночасно атаку кількох рознесених цілей. Таким чином, постало питання створення таких авіаційних засобів ураження, які б задовольняли би наступним вимогам:

- забезпечення можливості застосування без заходу в зоні ППО об'єкту, що атакується;
- висока автономність авіаційного засобу ураження (реалізація принципу „вистрелив і забув”);
- висока імовірність ураження цілі (з наближенням до одиниці) незалежно від умов атаки;
- маса бойової частини авіаційного засобу ураження повинна бути мінімально необхідною для виконання завдання за призначенням з метою забезпечення більшої дальності польоту і більшої кількості авіаційних засобів ураження на літаку;
- висока технологічність, простота експлуатації та придатність до масового виробництва таких авіаційних засобів ураження при тому, що їх вартість у порівнянні з некерованими та керованими в ручному режимі авіаційними засобами ураження значно вища.

Необхідність задоволення подібних вимог призвела до значного розвитку керованих авіаційних засобів ураження з переходом його в нову якість. Створення таких авіаційних засобів ураження та їх широке впровадження у війська стало можливим лише в другій половині ХХ століття після досягнення певного рівня розвитку науки і техніки.

2.2. Науково-технічний прогрес.

Незважаючи на те, що перші зразки керованої авіаційної зброї з'явилися ще в часи Другої світової війни, в повоєнний період вони не набули широкого розповсюдження і не стали вирішальним видом озброєння, який, зокрема, застосовувався для ураження наземних цілей. Причиною цього було те, що стан тогочасної науки і техніки не дозволяв створити малогабаритну, надійну і дешеву радіоелектронну апаратуру для пошуку, виявлення, розпізнавання та наведення авіаційних засобів ураження.

Складність полягала в тому, що основним активним елементом радіоелектронної апаратури того часу були електронно-вакуумні прилади (електронні лампи). Їх характерними особливостями були:

- недостатня стійкість до механічних навантажень;
- низька стійкість до вібрації;
- велике енергоспоживання;
- велика кількість тепла, що виділяється при роботі;
- значні габарити, які не дозволяли їх застосовувати в апаратурі, встановленої на авіаційних засобах ураження і викликали значні складнощі при застосуванні апаратури на їх основі на літаках (особливо тактичної (фронтової) авіації);
- низька надійність систем, побудованих на їх основі через велику кількість елементів і з'єднань;
- висока вартість електронних ламп як через складність і трудомісткість їх виробництва, так і через застосування в елементах конструкції відносно великої кількості дорогоцінних металів (срібла і золота).

Зазначені особливості електронно-вакуумних приладів обмежували їх застосування в радіоелектронному обладнанні літаків і в керованих авіаційних засобах ураження. Прикладом того, наскільки складно було в 50-х роках створювати радіоелектронну апаратуру на цієї елементній базі, може служити середній бомбардувальник ВПС США В-58. Якщо виразити вартість цього літака через золото, то маса цих золотих злитків дорівнювала б масі самого

бомбардувальника. Крім того, надмірно велика маса радіоелектронного обладнання обмежувала бойове навантаження літаків [1, с. 33].

Поява напівпровідникових активних елементів (діодів, транзисторів та ін.) дещо покращило становище щодо енергетичних, масо-габаритних, прочносних та вартісних характеристик радіоелектронної апаратури, але велика кількість дискретних елементів і паяних з'єднань не дозволяла створювати надійні і високопродуктивні системи самонаведення та електронно-обчислювальні машини, які є одним із основних структурних елементів системи високоточного озброєння.

Створення на початку 60-х років в США в процесі проведення наукових досліджень по програмі польоту на Місяць першої в світі інтегральної мікросхеми – диференційного підсилювача – відкрило новий етап в розвитку елементної бази радіоелектронної апаратури. Стрімкий прогрес мікроелектроніки дозволив в історично короткі терміни створити надійні, економічні і малогабаритні радіоелектронні і, що надзвичайно важливо, електронно-обчислювальні системи, які дозволяли вирішувати завдання пошуку, виявлення, розпізнавання цілей та наведення і управління польотом авіаційних засобів ураження, в тому числі і в складних режимах, з великими перевантаженнями. В свою чергу, зменшення габаритів і розширення можливостей електроніки призвело до зменшення розмірів і наземних цілей, що підвищило вимоги до точносних характеристик як бортової апаратури літаків, так і систем наведення авіаційних засобів ураження.

Нова елементна база відкрила, в свою чергу, нові можливості для розвитку радіолокації, радіоуправління, оптико-електронної і телевізійної техніки. На основі інформаційних датчиків різної фізичної природи та електронно-обчислювальних машин зі значним обсягом пам'яті та високою тактовою частотою процесора були створені прицільно-навігаційні комплекси, які одержали можливість працювати в нових режимах на основі складних прогресивних математичних алгоритмів. Стала можливою, зокрема, реалізація в радіолокаційних комплексах літаків та перспективних ракет режиму

синтезування апертури антени. Це дозволило одержувати таке радіолокаційне зображення, яке за своєю роздільною здатністю майже не поступається зображенню в оптичному діапазоні (наприклад, фотографічному зображенню). З'явилася можливість здійснювати виявлення, ідентифікацію та автоматичне супроводження цілей на великій відстані з високою точністю та завадостійкістю, яка забезпечує пряме влучення керованих авіаційних засобів ураження безпосередньо в габарит малорозмірних цілей, або в найбільш уразливі місця великогабаритних цілей в будь-яких умовах, незалежно від часу доби, пори року, метеорологічних умов та в при наявності природних і штучних завад.

Значно розширило можливості радіолокаційних систем виявлення та наведення застосування антен з фазированими антенними решітками. Вони дозволили забезпечити одночасно виявлення та супроводження кількох цілей, відрізнялися високими енергетичними характеристиками, високими швидкістю огляду та стійкістю автоматичного супроводження (за рахунок застосування електронного сканування замість механічного у дзеркальних антен) та малою шириною діаграми спрямованості одного або кількох пелюстків. Розроблення та застосування методів багатопозиційної радіолокації підвисло як точність виявлення координат цілей, так і захищеність літаків-носіїв озброєння.

Розвиток лазерної та телевізійної техніки дозволив створити системи наведення для авіаційних бомб та керованих ракет тактичного та оперативно-тактичного призначення, які одержали можливість уражати малорозмірні цілі в умовах їх оптичної видимості з високою точністю (порядку одиниць метрів), при цьому дані системи майже не піддаються впливу засобів радіоелектронного придушення завдяки принципам роботи, покладеним в основу їх функціонування.

Створення на новій елементній базі прицільних систем і систем наведення авіаційних засобів ураження, які працюють в інфрачервоному діапазоні дозволило забезпечити з високою скритністю ураження

температурно-контрастних цілей в будь-який час доби в умовах дії природних і організованих завад.

Значно сприяло підвищенню точності наведення керованих авіаційних засобів ураження об'єднання інформаційних датчиків різної фізичної природи і електронно-обчислювальної машини в єдиний комплекс. Застосування комплексної системи наведення також дозволило значно підвищити завадостійкість, надійність та точнісні характеристики систем наведення.

Важливим чинником, який значно розширив бойові можливості АВТЗ, стало освоєння космічного простору. Створення глобальних систем космічної розвідки, зв'язку, навігації дозволило здійснювати виявлення наземних (надводних) цілей, визначення їх координат та оперативну передачу інформації на наземні пункти управління, безпосередньо на літак та в систему наведення АЗУ для його наведення на ціль з високою точністю при забезпеченні високої завадостійкості та прихованості.

В повоєнні роки тривав процес розвитку реактивних двигунів як на рідкому, так і на твердому паливі. Основні роботи проводилися в напрямках підвищення їх економічності, зменшення габаритів та демаскуючих ознак роботи (в першу чергу інфрачервоної сигнатури для двигунів КР). Це дозволило збільшувати дальність та швидкість польоту авіаційних ракет, що підвищувало їх можливості щодо подолання протиповітряної і протиракетної оборони противника.

Досягнення, одержані в результаті досліджень аеродинаміки польоту на дозвукових і надзвукових швидкостях, надали можливості здійснювати політ ракет на малих висотах, а зростання можливостей електронно-обчислювальних машин дозволило реалізувати складні траєкторії польоту, здійснення протизенітних маневрів з високими значеннями перевантаження, що ускладнювало їх перехоплення комплексами протиповітряної і протиракетної оборони і підвищувало скритність бойового застосування. З цією ж метою в конструкції ракет почали застосовувати композитні матеріали з властивостями

поглинання електромагнітних хвиль, що дозволило зменшити їх масу та помітність в радіолокаційному діапазоні.

Таким чином, авіаційна ВТЗ з'явилася на певному етапі розвитку науки і техніки. Вона уособлює в собі найсучасніші досягнення різноманітних галузей наук та найновіші технології. В свою чергу, наукові здобутки та нові технології, які були розроблені при проведенні науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт за військовою тематикою, сприяли значному прогресу у виробництві товарів та послуг цивільного призначення.

Так, ті самі конструкторські бюро і промислові підприємства, основною продукцією яких були телевізійні системи наведення (бортові та ті, які встановлюються на бомбах і ракетах), з неменшим успіхом випускали телевізійну техніку цивільного призначення. Прикладом цього є Львівський завод, який випускав найкращі в СРСР телевізори “Електрон” та ТВ ГСН для авіаційних ракет Х-29Т і керованих авіаційних бомб КАБ-500Кр. Аналогічна ситуація і з лазерними системами самонаведення, в процесі розроблення яких були створені технології зтосування лазерної техніки в медицині. Космічні радіонавігаційні системи, які створювалися для використання у військових цілях, починаючи з 80-х років стали надавати послуги і цивільним користувачам.

Таким чином, технології, які призначені для використання в новітніх зразках озброєння і військової техніки, насамперед у ВТЗ, були, є і залишаться свого роду локомотивом технічного прогресу. Тільки та країна, яка володіє ними, може вважатися провідною країною світу в економічному відношенні, що ми й спостерігаємо в наш час.

Перелічені вище роботи проводилися починаючи з кінця 50-х років. Це дозволило створити в 70-х – на початку 80-х років широку гамму високоточних АЗУ і впровадити їх у війська. Слід мати на увазі, що дана зброя з'явилася в результаті розвитку найсучасніших напрямків науки і техніки і об'єктивно сприяла прогресу високотехнологічних галузей промисловості, наявність яких свідчить про високий рівень розвитку країн-виробників.

2.3. Воєнно-економічний фактор.

Процес вдосконалення засобів збройної боротьби, як правило, супроводжується зростанням їх вартості і, відповідно, вартості ведення бойових дій. Крім того, вдосконалення озброєння і військової техніки вимагає підвищення рівня кваліфікації особового складу, що залучається до її обслуговування і бойового застосування. Саме розроблення і поява у військах новітніх авіаційних комплексів високоточної зброї стало основною причиною збільшення у Військово-Повітряних Силах СРСР вищих військових авіаційних інженерних училищ, створених на базі середніх авіаційно-технічних, адже командування радянських ВПС вважало, що для експлуатації такої складної техніки знань фахівців, які мають середню освіту, недостатньо.

Через це ціна бойових втрат новітніх систем озброєння і особового складу має стійку тенденцію до зростання. Логічним є твердження, що чим більше кількість літако-вильотів для виконання бойового завдання, тим більшою буде імовірність втрат особового складу і авіаційної техніки. Звідси випливає вимога досягнення ураження цілі мінімальною кількістю АЗУ в першому вильоті з одного заходу на ціль. Традиційні некеровані авіаційні засоби ураження забезпечити виконання цієї вимоги не могли через низьку влучність. Якщо ціль прикрита засобами протиповітряної оборони, виникає необхідність здійснювати бомбометання з більшої висоти, через що кругове імовірне відхилення ще збільшується. Застосування ядерної зброї, як вже було показано, поступово стало вважатися майже неможливим з кількох причин, тому єдиним шляхом розв'язання цієї проблеми стало підвищення точносних характеристик неядерних АЗУ на основі застосування новітніх досягнень науки і техніки. Це радикально підвисло вартість засобів ураження, але, як це не парадоксально, дозволило значно зменшити вартість ведення бойових дій. З одного боку, наприклад, вартість КАБ калібром 2000 фунтів в 10 разів перебільшує вартість аналогічної некерованої бомби, до того ж вона вимагає спеціальних умов зберігання, на відміну від некерованої [1, с.33].

Проте, досвід, одержаний в результаті бойового застосування високоточних АЗУ свідчить про їх економічну привабливість. Якщо в роки Другої світової війни для ураження об'єкту було потрібне в середньому 9000 авіаційних засобів ураження, під час війни у В'єтнамі – 300, то з появою ВТЗ – одна бомба (ракета) [6, с.16]. Хрестоматійним є випадок знищення парою тактичних винищувачів ВПС США F-4 за допомогою плануючої КАБ з НАЛГСН GBU-10 одноколісного залізничного мосту через річку Тен-Хоа у Північному В'єтнамі. Виконання цього бойового завдання виявилось непосильним для американської авіації на протязі двох років, протягом яких вона здійснила близько 4000 літако-вильотів, застосувала більше 4000 бомб вільного падіння і втратила до 100 літаків. Але в результаті застосування однієї GBU-10 калібром 2000 фт (900 кг) дане бойове завдання було виконано, причому пуск бомби був здійснений за 10 км від цілі, без заходу в зону об'єктової ППО, чим обумовлена відсутність втрат у американців [97, с. 231]. Таким чином, застосування на порядок більш дорогого засобу ураження дозволило на декілька порядків зменшити витрати на виконання одного і того ж бойового завдання.

Аналогічний результат був досягнутий при завданні удару по електростанції в м. Уайнбінг (в 60 км від Ханюю), яка була прикрита потужною ППО, в тому числі підрозділами, що мали на озброєнні зенітно-ракетний комплекс С-75, групою із 16 літаків. Американці застосували керовані ракети AGM-12С „Bullrup” з радіокомандною системою наведення, КАБ GBU-10, про які вже згадувалося вище, і Mk-5 „Walleye” з ТВ ГСН. В результаті станція була виведена з ладу більш ніж на рік. До того на протязі кількох років американська авіація здійснила 8500 літако-вильотів, скинула більш 10000 бомб вільного падіння і втратила до 100 бойових літаків. Як і в першому випадку, ударна група втрат не зазнала. Всього у В'єтнамі американці застосували близько 1000 високоточних авіаційних засобів ураження, 700 з яких уразили цілі, тобто ефективність бойового застосування високоточних авіаційних засобів ураження склала майже 70% [27, с. 15].

Результати випробувань, які проводилися в Радянському Союзі у 1956 році показали, що для ураження наземної цілі розмірами 30 на 70 м (цех промислового підприємства), було необхідно застосувати 2 КАБ з радіокомандною системою управління, які навіть у ті часи вважалися військовими фахівцями недостатньо досконалими, або 168 (!) бомб вільного падіння. При цьому слід мти на увазі, що калібр і керованих і некерованих бомб становив 2000 кг, а їх носіями були фронтові бомбардувальники Іл.-28, які могли взяти лише одну таку бомбу [162, с. 403].

Іними словами, одне й те саме завдання могло бути виконано або парою фронтових бомбардувальників, або силами більш, ніж п'яти бомбардувальних авіаційних полків 30-літакового складу. При цьому слід пам'ятати, що бомбардувальна авіаційна дивізія складалася із трьох полків. В подальшому, по мірі розвитку науки і технологій наряд сил для виконання аналогічного завдання зменшився у двічі, адже при наявності КРПБ або КАБ, які оснащені двигуном або крилом, необхідність застосовувати другий літак відпадає. До того ж, вже у 90-х роках бойові можливості літаків ТА і тим більш СА дозволяли атакувати за допомогою АВТЗ декілька цілей практично одночасно.

Виходячи із наведеного, ми можемо зробити висновок, що, не зважаючи на більш високу вартість, застосування більш дорогих високоточних АЗУ дозволяє значно, на декілька порядків, зменшити вартість ведення бойових дій за рахунок зменшення наряду сил, що виділяється для виконання бойового завдання. Це в свою чергу призводить до зменшення імовірних бойових втрат льотного складу та авіаційної техніки, більш раціонального використання льотного ресурсу та значного зменшення витрати АЗУ.

По мірі вдосконалення озброєння і військової техніки, в тому числі і високоточних АЗУ, значення цього фактору постійно зростає і вимагає пошуку нових концептуальних рішень, спрямованих, зокрема, на підвищення уніфікації, стандартизації елементів АВТЗ, автономності роботи та точносних характеристик систем самонаведення високоточних АЗУ.

ВИСНОВКИ

Авіаційна високоточна зброя класу з'явилася внаслідок дії кількох чинників, які знаходяться між собою в діалектичному взаємозв'язку. Її поява була викликана підвищенням вимог до точносних характеристик систем авіаційного озброєння через неможливість виконання бойових завдань в нових умовах, що склалися після Другої світової війни з потрібною ефективністю.

Зазначені чинники продовжують впливати на розвиток авіаційної високоточної зброї, що й обумовлює як вдосконалення існуючих зразків, так і створення принципово нових.

Головними факторами, які найбільшим чином впливають на розвиток АВТЗ, є зміни, що відбулися у розвитку воєнного мистецтва в післявоєнний період та зростання бойових можливостей протиповітряної оборони. Вплив зазначених факторів полягає в наступному:

- поява великої кількості малорозмірних, сильно захищених, маневрених цілей, які характеризуються великою руйнівною силою, або мають велике значення для ведення противником збройної боротьби;
- зростання можливостей протиповітряної оборони щодо дальності виявлення та вогневого ураження засобів повітряного нападу, в тому числі високоманеврених, в усьому діапазоні висот і швидкостей, в умовах постановки радіоелектронних завад.

Взаємодія даних факторів підвисила значення та складність виконання завдання придушення системи ППО противника, та викликала необхідність завдання ударів по наземним і морським цілям з відстані, яка перевищує дальність її дії. Крім того, системи ППО побудовані за ієрархічним принципом і мають в своєму складі елементи різного рангу значення. Вивід із ладу найважливіших елементів таких систем або значно знижує їх боєздатність, або взагалі унеможливує виконання ними завдань за функціональним призначенням.

Враховуючи зростання дальності пуску авіаційних засобів ураження, відносно незначні габарити зазначених цілей, вимоги до точносних характеристик систем наведення авіаційних засобів ураження мають стійку тенденцію до зростання.

Необхідність вирішення завдання вогневого ураження наземних і морських цілей в таких умовах висунула наступні вимоги до авіаційної високоточної зброї, а саме:

- забезпечення можливості застосування без заходу в зоні ППО об'єкту, що атакується;
- висока автономність авіаційного засобу ураження (реалізація принципу „вистрелив і забув”);
- висока імовірність ураження цілі (з наближенням до одиниці);
- маса бойової частини повинна бути мінімально необхідною для виконання завдання за призначенням з метою забезпечення більш високої дальності польоту ракети (керованої бомби) і більшої кількості авіаційних засобів ураження на літаку.

Створення перших зразків авіаційної високоточної зброї в 60-х роках ХХ століття та її подальший бурхливий розвиток стали можливими завдяки появі певних наукових і технологічних передумов. Розвиток радіолокації, оптико-електронної та електронно-обчислювальної техніки дозволив забезпечити створення компактних, економічних, малогабаритних і надійних систем виявлення наземних (надводних) цілей та наведення авіаційних засобів ураження. Подальший розвиток електронно-обчислювальної техніки та деяких прикладних математичних дисциплін призвели до розроблення і реалізації в системах самонаведення складних математичних алгоритмів, які повинні забезпечити надійне та завадостійке автоматичне супроводження наземних цілей в умовах наявності природних та організованих завад і при польоті з великими перевантаженнями.

Досягнення в різних галузях науки і техніки надають можливість збільшити дальність і швидкість польоту авіаційних засобів ураження, з

виконанням складних протизенітних маневрів, та зменшити їх помітність в радіолокаційному та інфрачервоному діапазонах, що зменшує імовірність своєчасного виявлення ракети на траєкторії та перехоплення її засобами протиповітряної оборони, особливо на надмірно малих висотах.

Проте, одночасно з розвитком зазначених напрямків науки і техніки, зростали бойові можливості озброєння і військової техніки (яка виступає в якості цілей), зменшувалися габарити та змінювалися характеристики фізичних полів, які виступають як демаскуючі ознаки.

Таким чином, ми спостерігаємо діалектичну суперечність: по мірі розвитку науки і техніки відбувається, з одного боку, підвищення точності виявлення координат та стійкість автоматичного супроводження наземних цілей, а з іншого це завдання постійно ускладнюється, що й вимагає пошуку нових шляхів підвищення точносних характеристик систем наведення авіаційної високоточної зброї класу „повітря – поверхня”.

Рішення цих проблем можливо тільки в розвинутих державах з відповідним рівнем розвитку науки, виробництва та освіти. Виходячи із цього, ми можемо зробити висновок, що авіаційна високоточна зброя є одним із локомотивів науково-технічного прогресу в найбільш перспективних, так званих, проривних галузях науки і техніки.

Розвиток озброєння і військової техніки завжди пов'язаний зі зростанням її вартості. Це, в свою чергу, призводить до збільшення вартості ведення війни (бойових дій). Але, незважаючи на те, що некеровані авіаційні засоби ураження значно дешевше, ніж високоточні, в більшості випадків виконання бойових завдань за допомогою високоточної зброї набагато вигідніше з економічної точки зору, адже в цьому випадку для виконання одного й того ж завдання потрібен значно менший наряд сил. За рахунок зменшення наряду сил та застосування авіаційних засобів ураження з відстані, на якій ураження літака-носія бо неможливо, бо малоімовірно, значно зменшуються втрати льотного складу і авіаційної техніки та збільшується інтенсивність бойового застосування авіації. Через це ефективність бойового застосування авіації, яка

використовує високоточну зброю за критерієм „ефективність – вартість” значно вища, ніж при застосуванні звичайних засобів ураження. Враховуючи це, військово-політичне керівництво провідних країн світу активно сприяє оснащенню власної авіації новітніми системами авіаційної високоточної зброї, що, в свою чергу, позитивно відбивається на розвитку науки, освіти і високотехнологічних галузей промисловості.

Розвиток АВТЗ створив більш сприятливі умови для зменшення невиправданих втрат цивільного населення та необґрунтованого військовою необхідністю руйнування об’єктів, що не використовуються противником в процесі збройної боротьби. Цей чинник також певним чином впливає на розвиток авіаційного високоточного озброєння і дозволяє стверджувати, що, починаючи з 90-х років ХХ століття авіація одержала здатність завдавати „хірургічні” удари, що, на нашу думку, є певним перебільшенням. Проте, в залежності від конкретних умов, що складуються, застосування високоточної зброї в цілому значно знижує втрати цивільного населення, що має особливе значення при виконанні завдань авіацією під час анти терористичних, миротворчих та стабілізаційних операцій. Вимога дотримання норм міжнародного гуманітарного права щодо мінімізації втрат цивільного населення та необґрунтованого руйнування невійськових об’єктів також певним чином вплинула на створення та подальший розвиток АВТЗ.

Таким чином, поява зазначеного класу авіаційного озброєння обумовлена взаємодією перелічених факторів, що необхідно враховувати при дослідженні процесів його розвитку та виявлення притаманних авіаційній високоточній зброї тенденцій.

РОЗДІЛ 3

НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ ВИСОКОТОЧНИХАВІАЦІЙНИХ ЗАСОБІВ УРАЖЕННЯ, ПРИЗНАЧЕНИХ ДЛЯ УРАЖЕННЯ НАЗЕМНИХ ТА НАДВОДНИХ ЦІЛЕЙ В ДРУГІЙ ПОЛОВИНІ ХХ – НА ПОЧАТКУ ХХІ СТОЛІТЬ

3.1. Керовані авіаційні бомби.

Керовані авіаційні бомби (КАБ) є найбільш масовим різновидом високоточних АЗУ. Їх характерними ознаками є велика могутність бойової частини, високі точносні характеристики, відносна простота конструкції, відносно невисока вартість (в порівнянні з авіаційними ракетами) і незначна тягоозброєність (для бомб, оснащених двигунами). В розвитку КАБ чітко виділяються три покоління. Критерієм для розподілу на покоління виступає елементна база, яка є основою систем їх наведення. Відповідно до цього ми виділимо три покоління КАБ (Додаток Б1).

Роботи щодо створення КАБ почалися в провідних країнах світу ще напередодні Другої світової війни. Найбільші успіхи були досягнуті в Німеччині і США. Дані країни проводили роботи в різних напрямках. Німецькі конструктори зосередилися на створення КАБ, управління польотом яких здійснював оператор з борта літака. Так, КАБ SD-1400X була оснащена радіокомандною системою наведення „Kehl–Strassburg”. Вона застосовувалася з висот від 4 до 7 км. Під час випробувань було досягнуто влучення 50 % бомб в квадрат зі стороною 5 м [163, с. 15].

Така саме система була застосована на плануючій бомбі Hs-293A. Вона була оснащена ракетним двигуном, що значно збільшило дальність її пуску. На модифікації Hs-293B управління здійснювалося по дротам. Максимальна дальність пуску всіх модифікацій Hs-293 становила від 18 до 30 км. Під час

випробувань при скиданні бомби за 12 км від цілі також було досягнуто влучення 50 % бомб в квадрат зі стороною 5 м [163, с. 23].

Всі зазначені бомби були призначені для ураження бойових кораблів. В цьому контексті певний інтерес викликає бомба Hs-294, яка стала подальшим розвитком Hs-293. Вона відрізнялася кількістю і типом двигунів, більшою висотою скидання та оригінальною конструкцією бойової частини. За 30 – 40 метрів до цілі (борта корабля) бомба входила в воду, бойова частина відділялася і завдавала удар в корпус корабля нижче ватерлінії. При цьому її швидкість становила 240 – 320 км/год [163, с. 25].

К 1944 року німцям закінчили розроблення модифікації Hs-293D з телевізійно-командною системою наведення „Tonne – D”, проте в бойових діях вона не застосовувалася, переважно через низьку завадостійкість системи та недостатню якість телевізійного зображення [170].

Недоліками всіх зазначених бомб були:

- низька завадостійкість КРУ, що надавало можливість викрити канал радіоуправління і постановкою завад зривати наведення;
- залежність точності наведення від метеорологічних умов;
- необхідність здійснювати управління польотом бомби до її влучення в ціль, що обмежувало можливості літака ухилятися від вогню противника;
- неможливість одночасної таки кількох цілей;
- великі габарити та енергоспоживання РЕО і його низька стійкість до механічного впливу (вібрація, перевантаження).
- необхідність витримування низької швидкості польоту під час скидання бомби і в процесі наведення (до 320 км/год) [1, с. 14].

В США розвиток КАБ відбувався за іншим напрямком. Маючи значні напрацювання в галузі радіолокації, радіоуправління та створенні ІСН, американці розвивали автономні системи. Так, в 1945 році була створена КАБ „Bat”, яка мала АРГСН.

Окремо слід відзначити КАБ „Felix”, оснащену ІЧГСН. Її відрізняла достатньо висока для свого часу влучність, проте її поставки у війська почалися

в 1945 році, через що вона не була застосована в роки Другої світової війни [10, с. 245 – 247].

В той же час американцями була розроблена достатньо вдала бомба GB-1 (glide bomb – плануюча бомба) „AZON” (Azimuth Only) калібром 453 кг, управління якою здійснювалося за допомогою КРУ в азимутальній площині. За оцінками американських фахівців, їх застосування підвищило ефективність бомбових ударів у 29 разів, адже в малорозмірні наземні цілі стало потрапляти до 15% бомб. Саме такими бомбами був знищений залізничний міст в П'інмані (Бирма), по якому без успіху завдавали удари два роки. За цією програмою були розроблені і успішно застосовувалися 907-кг бомби GB-2.

В 1943 році були створені бомби GB-3 (453 кг) і GB-4 (907 кг) за програмою „RAZON” (Range and Azimuth), в яких управління здійснювалося як по кутовим координатам, так і за дальністю [170].

Протягом війни була реалізована програма створення КАБ „Rock Eye”, які відрізнялися оригінальною аеродинамічною схемою з кільцевим крилом та застосуванням різних систем наведення, відповідно GB-9 – радіолокаційної, GB-10 – інфрачервоної, GB-11 – телевізійно-командної, GB-12 – радіокомандної системами наведення. За аналогічною схемою була розроблена і важка КАБ „TARZON” калібром 5400 кг. Більшість цих бомб в подальшому застосовувалися під час війни в Кореї [130, с. 15]. Характерною рисою всіх зазначених бомб було їх оснащення автопілотом на основі гіроскопічних пристроїв.

На радянське військово-політичне керівництво досвід застосування КАБ в роки Другої світової війни, а також вивчення німецької документації і трофейних зразків справили певне враження. Роботи щодо створення першої КАБ були розпочати Постановою Ради Міністрів СРСР від 14 квітня 1947 року № 1175–440. Головним виконавцем було призначено КБ-2 Міністерства сільськогосподарського машинобудування, якому були передані заводи і установи ліквідованого Наркомату боєприпасів [164, с. 397].

Перша радянська КАБ калібром 3000 кг була призначена для ураження великих промислових об'єктів і була оснащена автопілотом та ІЧГСН. Вона вмикалася в розрахований час після скидання. Проте в ході випробувань була встановлена незадовільна влучність бомб і в 1956 році роботи були припинені [164, с. 398].

Практично паралельно з цією роботою було розпочато створення фугасних УБ-2000Ф „Чайка”, УБ-5000Ф „Кондор” і бронебійної УБ-2000Б. Головним виконавцем було визначене КБ-2. Керівником роботи був призначений О.Д. Надірадзе, радіокомандна система управління розроблялася в НДІ-648. Аеродинамічна схема була аналогічна тієї, що застосовувалася на німецькій SD-1400X. Особливістю систем управління даних бомб була робота одночасно з основним двох радіоканалів управління, які призначалися для дезінформації системи радіотехнічної розвідки противника відносно справжньої частоти управління бомбою. Також застосовувався і дециметровий діапазон. [164, с. 400 – 402].

Носіями бомб УБ-2000 і УБ-5000 були визначені, відповідно, фронтовий бомбардувальник Іл-28 і важкий Ту-16.

Результати випробувань показали, що для ураження цілі розміром 30 на 70 м було потрібно 2-3 УБ-2Ф, або 168 некерованих ФАБ-1500. Тобто одне й те саме завдання могли виконати або 5 полків Іл.-28 з бомбами вільного падіння, або пара з УБ-2Ф.

Одночасно передбачалося створення вдосконалених варіантів УБ-2Ф з пасивними ІЧ та РЛ ГСН.

В 1957 році О.Д. Надірадзе запропонував розроблення плануючої КАБ УБР-100 калібром 1500 кг для фронтової авіації, дальність польоту якої передбачалася близько 100 – 150 км, проте, через надмірне захоплення радянським військово-політичним керівництвом ракетно-ядерною зброєю всі роботи щодо створення керованих авіаційних бомб у звичайному спорядженні були згорнуті.

Таким чином, щодо КАБ, створених у 40 – 50-х роки, ми можемо зробити наступні висновки.

Переважає більшість КАБ першого покоління мали радіокомандне управління. Це якісно підвищило ефективність бойового застосування бомбардувальної авіації. Проте, дані системи відрізнялися низькою заводостійкістю, їх бойове застосування було можливо лише в простих метеорологічних умовах, обмежувало швидкість та маневрені можливості літаків-носіїв, вимагало постійного і одночасного спостереження за бомбою, ціллю, при цьому екіпаж вирішував і завдання управління польотом літака, знаходячись в зоні досягнення засобів ППО противника. При цьому дуже ускладнювалося, або практично виключалося їх бойове застосування на одномісних літаках тактичної авіації.

КАБ мали більші габарити, ніж бомби вільного падіння того ж самого калібру. Це було обумовлено тим, що активними елементами систем наведення бомб були електронно-вакуумні прилади (лампи), які самі мали великі габарити, низьку стійкість до механічних впливів (вібрація, перевантаження) та споживали неприпустимо багато електроенергії. Такі саме проблеми виникали і з апаратурою управління зброєю, встановленою на літаках.

Особливістю командного радіоуправління в той період було те, що екіпаж повинен був самостійно візуально виявляти наземну ціль, як правило мало розмірну і добре захищену і замасковану. Досвід війни в Кореї показав, що при швидкостях, близьких до 1000 км з висот порядку 4000 м (нижче опускатися “не дозволяла” малокаліберна зенітна артилерія) навіть при застосуванні КАБ їх ефективність була недостатньою. Часто відбувалося ураження своїх військ через те, що екіпажі не встигали здійснити точне прицілювання і, відповідно, скидання бомб. До того ж, великі швидкість і витрати пального реактивними літаками призвели до зменшення кількості літако-вильотів і зменшення потужності авіаційних ударів [130, с. 15].

Стосовно КАБ з ІЧ-, ТК- та АРГСН слід зазначити, що через недосконалість тогочасної електроніки вони відрізнялися недостатньою

надійністю та влучністю. Їх застосування було можливе лише за певних умов. В них були реалізовані такі алгоритми оброблення сигналів, які не дозволяли в повній мірі реалізувати принципи “вистрелив – забув” і “один пуск – одна уражена ціль”.

Проте, ефективність застосування КАБ в порівнянні з бомбами вільного падіння була в декілька разів вищою. Ця обставина, а також подальший розвиток науки і техніки обумовили інтенсифікацію робіт щодо створення принципово нових КАБ після закінчення війни в Кореї.

Новий етап розвитку їх розпочався в 60-х роках. Війна у В'єтнамі характеризувалася першим масованим застосуванням принципово нових засобів ППО – ЗРК, що призвело до різкого зростання втрат американської авіації. ВПС США зіткнулися з необхідністю знищувати малорозмірні цілі, які були прикриті ешелонованою по дальності і висоті наземними засобами ППО. Знищення багатьох об'єктів (наприклад залізничний міст, гребля) було можливим лише прямим влученням потужного АЗУ. АКР, застосування яких було можливим без входу в об'єктову зону ППО, не давали можливості вирішувати такі завдання через малу потужність БЧ (порядку десятків кілограмів), а бомби вільного падіння не забезпечували потрібної влучності.

Проте, завдяки низці фундаментальних відкриттів і появі нових технологій в 60-х років стало можливим зробити якісний стрибок у розвитку КАБ. До таких відкриттів належать, в першу чергу, винайдення і стрімкій розвиток оптичних квантових генераторів (лазерів), поява напівпровідникових елементів, зародження і бурхливий розвиток мікроелектроніки та електронно-обчислювальних машин. Обсяг завдань, які ними вирішувалися в бортовому РЕО, постійно зростав. В цей період значного розвитку зазнали КАБ з ТВ і ЛНАГСН.

В 1965 році в США починається реалізація програми створення КАБ з ТВГСН AGM-62 „Walleye”. Система наведення, що встановлювалася на цих бомбах, була відпрацьована і випускалася серійно для АКР AGM-65 „Maverick”. На озброєнні американської авіації вони перебували до початку 90-

х років. В межах цієї програми було створене дві модифікації: „Walleye-I” та „Walleye-II”. Вони відрізнялися калібром і, відповідно, розмірами. Бомби були плануючими, дальність їх польоту (відповідно 10 і 56 км) дозволяла застосовувати їх, не входячи в зону об’єктові ППО. Під час польоту виявлення цілі відбувалося через телекамеру на гіростабілізованій платформі, що встановлювалася в головній частині бомби. Інформація передавалася на відіоконтрольний пристрій в кабіні літака. Після виявлення цілі льотчик здійснював прив’язку зображення та скидання бомби. Після відділення від літака бомба здійснювала політ до цілі автономно. ГСН виробляла сигнали помилок, у відповідності з якими відбувалася корекція траєкторії польоту [170]. Бомби відзначалися високою ефективністю завдяки відсутності необхідності підсвічування цілі та супроводження до моменту підриву, що дозволяло літаку після відділення бомби здійснити вихід із атаки будь-яким маневром, або атакувати наступну ціль, не очікуючи ураження першої цілі. Автономне наведення унеможливило постановку активних радіотехнічних завад. Використання відпрацьованої на ракеті AGM-65 „Maverick” ГСН скоротило термін розроблення бомби, зменшило вартість прийняття на озброєння та спростило її освоєння у військах. Суттєвими недоліками бомб, розроблених за цією програмою, були залежність від метеорологічних умов, практична неможливість застосування вночі, незначна дальність виявлення наземних цілей, яка зменшувалася зі збільшенням висоти польоту, швидкості, перевантаження, а також заходами тактичного маскування, які застосовував противник. Також суттєвим недоліком бомб „Walleye” була значна маса головки самонаведення і системи управління. Так, загальна маса „Walleye-I” складала 510 кг, з них маса бойової частини – 202 кг. Для „Walleye-II” це співвідношення складало, відповідно 1130 і 424 кг [170]. Проте, в разі захоплення цілі пряме влучення було практично гарантовано, через що ми можемо зробити висновок, що з прийняттям на озброєння AGM-62 „Walleye” в бомбовому озброєнні починається перехід від керованої до високоточної зброї.

Іншим напрямком розвитку ВТЗ в цей період було створення бомб з ЛНАГСН. В США з кінця 60-х років розпочалися роботи за програмою „Pave Way”. Програмою передбачалося створення масових дешевих КАБ на базі бойових частин бомб вільного падіння, величезна кількість яких накопичувалася на складах протягом всього післявоєнного періоду. Це дозволяло, з одного боку, створити широку номенклатуру КАБ різного калібру з різним типом бойових частин, з іншого – знімало проблему утилізації некерованих АБ, кількість яких переважала потреби авіації.

Бомби, що були створені за цією програмою, поділяють на три покоління (додаток Б2). КАБ, створені за цією програмою, за своєю конструкцією практично однакові, незалежно від того, до якого покоління вони належать. В передньому відсіку розташовані стандартний лазерний флюгерний координатор, блок наведення, блок управління і джерело живлення. Далі розташована бойова частина. В хвостовій частині розташовані аеродинамічні поверхні, розмір яких визначається калібром бомби. Всі бомби даного типу побудовані за аеродинамічною схемою „качка”.

Висока точність авіаційних засобів ураження з ЛНАГСН обумовлена високою когерентністю, спрямованістю проміню та великою щільністю струму енергії. Для наведення такої бомби необхідно забезпечити безперервне підсвічування цілі лазерним промінем, при цьому точність наведення залежить від стабільності утримання проміню на цілі.

Після відділення від літака приймач, розташований в ГСН, приймає віддзеркалений від цілі сигнал лазера підсвічування. При відхиленні від максимуму діаграми спрямованості віддзеркаленого проміню на виході приймального пристрою виробляється сигнал, який впливає на рульові приводи і повертає бомбу на траєкторію зближення. Наявність природної димки, туману або штучно створеної аерозольної хмари значно зменшує дальність дії всієї системи та імовірність прямого влучення. До інших недоліків бомб першого та другого поколінь належала відносно велика нижня межа висоти бойового застосування, адже бомбометання з горизонтального польоту вимагало

витримування висоти більше за 1,5 км, з пікірування бомба скидалася з висот 1,2 – 2,2 км при кутах 25 – 40 град. Це обумовлювалося особливостями методу наведення і необхідністю постійного підсвічування цілі. Також значно обмежувало бойові можливості літаків складність забезпечення одночасного наведення кількох бомб на цілі, що розташовані поруч одна від одної, адже відносно велике поле зору головок самонаведення призводило до захоплення „чужої” цілі і, таким чином, зриву виконання бойового завдання [129, с. 46].

В момент прийняття на озброєння бомб першого покоління літаки ГА для підсвічування цілей застосовували лазерні цілевказівники, конструктивно виконані в підвісному контейнері. Ці контейнери мали настільки значні габарити, що при застосуванні перших КАБ з ЛНАГСН в бойові порядки авіаційних підрозділів вводили окремі літаки, що виконували функцію цілевказівки. Так, для знищення залізничного мосту через річку Тен-Хоа у В'єтнамі були призначені два тактичних винищувача F-4, один з яких був носієм бомби GBU-10, а другий здійснював підсвічування цілі [1, с. 214]. Це значно обмежувало бойові можливості авіації, зокрема зменшувало бойовий радіус дії, швидкість, бойове навантаження і погіршувало маневреність літаків.

В 70-х роках починається новий етап в розвитку АВТЗ. В цей період на озброєння починають поступати авіаційні ударні комплекси. Дані комплекси склалися із літаків, оснащених прицільно-навігаційними комплексами (ПНК), і високоточних АЗУ. ПНК складався, як правило, із радіолокаційних і оптико-електронних оглядово-прицільних систем, інформація від яких надходила в БЦОМ, та бортових навігаційних засобів, робота яких була основана на різних фізичних принципах, що підвищувало точність визначення координат літака і цілей. По мірі розвитку технологій, бортова апаратура ставала все більш компактною, що дозволило, зокрема, розміщувати лазерні прицільні засоби не в підвісному контейнері, а безпосередньо на борту. Як приклад можемо навести ударний комплекс ФБА Су-24М, в склад якого входили прицільно-навігаційний комплекс, високоточні АЗУ: АКР Х-25; Х-29; Х-58; Х-59 та КАБ КАБ-500Л; КАБ-1500Л.

Відбувся значний прогрес у розвитку КАБ. В США на основі досвіду, одержаному під час В'єтнамської війни починається реалізація другого етапу програми „Pave Way”. Були значно вдосконалені ГСН, зменшені їх габарити і маса завдяки застосуванню новітньої елементної бази та конструкційних матеріалів. В склад системи самонаведення включений обчислювач на основі мікропроцесора, підвищена чутливість приймача.

ГСН оснащується декодером для розпізнавання віддзеркаленого сигналу від “своїй” цілі, що створило можливість для атаки кількох близько розташованих цілей групою літаків та підвищило завадостійкість системи. Для підвищення дальності польоту бомб їх почали оснащувати крилом, що розкривалося після скидання [129, с. 45 – 47].

В результаті проведених робіт розширилася область бойового застосування бомб. Зростання чуттєвості приймача призвело до підвищення дальності захоплення цілі. Підвисилася точність і завадостійкість системи наведення, розширився діапазон швидкостей літаків, що разом призвело до зростання їх бойової ефективності [129, с. 50].

В другій половині 60-х років відбуваються кардинальні зміни у воєнно-технічній політиці в Радянському Союзі. Закінчився період надмірного захоплення ракетно-ядерною зброєю. На підставі аналізу досвіду локальних війн і збройних конфліктів останніх років, були зроблені відповідні висновки, в тому числі і про необхідність оснащення авіації КАБ. Найшвидшим і найдешевшим способом реалізації цього завдання, як показав американський досвід, було розроблення КАБ з НАЛГСН. На прийняття такого рішення вплинула й та обставина, що СРСР, як і США, був „батьківщиною” лазерів і радянські вчені мали найсуттєвіші напрацювання в світі в цієї галузі.

Радянська програма створення керованих авіаційних бомб розпочалася в 1972 році, коли США вже приступили до реалізації програми „Pave Way-II”. Першим був розроблений проект КАБ-500Л. Передбачалося, що вона увійде в склад ударного авіаційного комплексу Су-24, прийняття на озброєння якого очікувалося в середині 70-х років. Масові і габаритні обмеження, які накладало

використання на Су-24 бомбових тримачів БД-3, не дозволили, по аналогії з американцями, створити бомбу з використанням бойової частини ФАБ-500. Через це була створена оригінальна конструкція. За своїм компонованням КАБ-500Л не відрізнялася від бомб, створених за програмою „Pave Way”. Від своїх американських аналогів калібром 1000 фунтів вона відрізнялася дещо більшою могутністю бойової частини і меншою дальністю польоту, адже на відміну від бомб „Pave Way-II” КАБ-500 не мала висувних аеродинамічних поверхонь. Досвід війни в Афганістані показав, що це був суттєвий недолік при їх застосування проти цілей в гірській місцевості. Мала щільність повітря на великій висоті не дозволяла ефективно керувати польотом бомби рульовими поверхнями малої площі, що значно зменшувало ефективність бойового застосування КАБ-500Л і КАБ-1500Л. Остання відрізнялася від КАБ-500Л більшим калібром і наявністю невеличких висувних аеродинамічних поверхонь [164, с. 412]. Крім фугасних бомб цього покоління, були також розроблені бомби з касетною і проникаючою бойовими частинами, відповідно КАБ-500Л-К і КАБ-1500Л-Пр. За своїми ТТХ вони не поступалися за точністю наведення американським бомбам, розробленими по програмі „Pave Way”, переважали аналоги свого калібру за бойовою могутністю і дещо поступалися їм за дальністю польоту. Проте, в цілому за бойовою ефективністю вони знаходяться на одному рівні з КАБ, створеними в інших країнах. Досвід їх бойового застосування в Чечні ще раз підтвердив їх високу ефективність і відповідність сучасним вимогам.

Керовані авіаційні бомби, що розроблялися в інших країнах практично не відрізняються від розглянутих вище, адже європейські та ізраїльські конструктори за основу брали керовані авіаційні бомби „Pave Way”, що обумовлено, по-перше, вдалою конструкцією даних бомб, а по-друге наявністю єдиних стандартів всередині НАТО. Через це ми не розглядаємо окремо КАБ, що створювалися в інших країнах і обмежуємося лише СРСР і США.

На початку 80-х років продовжується процес подальшого вдосконалення КАБ. США приступили до реалізації третього етапу програми „Pave Way”. На

бомбах встановлюється гіростабілізований ЛНАГСН, координатори більш високої чутливості. Це дозволило підвищити дальність і стійкість захоплення цілі на автоматичне супроводження. Проте головною новинкою цього періоду було введення в систему управління бортового обчислювача на базі високопродуктивного мікропроцесору, який на основі прийнятої від ГСН інформації керував роботою цифрового автопілоту. Це дозволило реалізувати більш складні алгоритми наведення і траєкторії підльоту до цілі. Так, бомби набули можливості виконувати „гірку” після підходу до цілі по східній траєкторії та атакувати її з гори вертикально. Крім того така траєкторія забезпечує кут зустріч з поверхнею цілі близький до 90 градусів до нормалі, що полегшує її ураження. З метою збільшення дальності польоту КАБ стали оснащувати твердопаливними двигунами (прискорювачами), що наблизило дальність їх польоту до тактичних АКР. Це дозволило застосовувати бомби з лазерним наведенням поза зоною досяжності більшості ЗРК. Крім того, завдяки застосуванню двигуна та реалізації більш складних алгоритмів управління з’явилася можливість застосовувати бомби з малих висот на значній відстані від цілі, що суттєво підвищило живучість літаків-носіїв. Найбільший досвід застосування таких бомб був одержаний в 90-х роках ХХ – на початку ХХІ століть в локальних війнах і збройних конфліктах за участю США. Так, в ході війни в зоні Перської затоки 1991 року, незважаючи на те, що питома вага таких бомб складала всього 5% від загальної кількості витрачених бомб, ними було уражено більше 50% цілей [129, с. 44].

Таким чином, реалізація ідеології, закладеної в основу програми „Pave Way” призвела до створення уніфікованої системи наведення, яка дозволила прийняти на озброєння КАБ різних калібрів і призначення. Концепція створення КАБ на основі уніфікованих систем наведення і управління та бойових частин штатних бомб вільного падіння обумовила їх відносно невелику ціну, високу технологічність виробництва та простоту експлуатації і зберігання. Дані бомби можна вважати системою з відкритою архітектурою, адже внесення змін у системи наведення і управління можливо без істотних

змін в конструкцію бомб, а простота їх устрою дозволяє це робити підготовленими бригадами фахівців промисловості навіть безпосередньо у військах.

Зазнали подальшого розвитку і КАБ з ТВГСН. Наприклад, в СРСР в кінці 80-х років була створена унікальна за своїми характеристиками телевізійно-кореляційна система наведення КАБ, яка в 90-х роках була застосована на таких зразках, як КАБ-500Кр і КАБ-1500Кр з БЧ різного призначення. Дані бомби входять до складу ударних авіаційних комплексів Су-24М, Су-27, Су-30, Су-33, Су-33КУБ, Су-34, Су-35, Су-37. Схема їх бойового застосування передбачає виявлення наземної цілі, видачу цілевказівки в систему наведення, після чого відбувається захоплення цілі на автоматичне супроводження і скидання бомби. Виділяючи ціль за світловим контрастним контуром на фоні місцевості, бомба здійснює політ до цілі повністю автономно, без подання сигналів управління з борту літака. Перевагами подібних бомб є:

- більша в порівнянні з лазерними точність і завадостійкість системи наведення (кругове імовірне відхилення дорівнює 4 м проти 7 – 10 м для бомб з ЛНАГСН);
- відсутність обмежень на маневр літака-носія після скидання, реалізований принцип „вистрелив – забув”;
- можливість ураження слабо контрастних або замаскованих цілей, якщо їх положення відомо відносно оточуючих орієнтирів;
- можливість як одиночного, так і залпового застосування, в тому числі і по рознесенню в просторі цілям в одній атаці, що принципово неможливо в лазерних системах [160, с. 39].

Недоліками таких бомб є можливість їх бойового застосування тільки вдень, більш висока вартість в порівнянні з тими, що використовують ЛНАГСН та необхідність візуального виявлення цілі екіпажем (за допомогою телевізійної оглядово-прицільної системи).

Новий етап в розвитку КАБ розпочався із розгортанням космічних радіонавігаційних систем – американської GPS (Global Positioning System)

NAVSTAR та радянської КРНС ГЛОНАСС і широким впровадженням цифрової техніки. КРНС дозволяла з високою точністю визначати координати наземних, морських і повітряних цілей, а також видавати сигнали корекції траєкторії руху літального апарату. Відмінною рисою бортової приймальної апаратури є її малі розміри і маса, які по мірі розвитку радіоелектроніки і цифрової обчислювальної техніки мають стійку тенденцію до зменшення, та її відносно незначна вартість. Намагаючись створити низку відносно недорогих високоточних авіаційних бомб на основі найсучасніших технологій, в США на початку 80-х років розгорнули дослідження за програмою ABF (Advanced Bomb Family), в межах якої були реалізовані програми JDAM (Joint Direct Attack Munitions) і JSOW (Joint Stand-Off Weapon) [170]. За основною ідеєю програми JDAM нагадувала реалізовану раніше програму „Pave Way” і полягала у створенні КАБ з використанням бойових частин накопичених у великій кількості бомб вільного падіння. Проте, на відміну від програми „Pave Way”, передбачалося створити бомби, система наведення яких працює повністю автономно.

В ході реалізації програми JDAM була створена система наведення, що розміщувалася в модулі в хвостовій частині бомби. Апаратура самонаведення складалася із п'яти елементів: комбінованого інерційного блоку і приймача GPS, цифрової системи автоматичного управління, системи живлення, приводів управління і чотирьох рулів. Під час підготовки до вильоту координати цілі і параметри польоту вводяться в БЦОМ літака-носія. Також існує режим виявлення цілі та введення її координат екіпажем в повітрі, одержаних як від бортових засобів виявлення, так і із зовнішніх джерел. Введення інформації відбувається автоматично після виділення зображення цілі на тактичному моніторі в кабіні літака. Разом із включенням електроживлення літака починається запуск та узгодження ІСУ бомби і літака. До моменту скидання система наведення бомби одержує від бортової апаратури літака поточні координати носія, параметри польоту і координати цілі відносно літака. Після відокремлення бомби апаратура самонаведення спрямовує її на ціль згідно з

останніми отриманими від літака-носія координатами, при цьому відбувається постійна корекція траєкторії польоту по сигналам системи GPS. Комплексний характер обробки інформації дозволяє втричі збільшити влучність, адже при наведенні за допомогою лише інерційної системи кругове імовірне відхилення досягає величини 30 м проти 10 – 15 м з корекцією. Суттєво розширило область застосування даних бомб встановлення на окремих зразках твердопаливних двигунів, через що дальність польоту зросла з 16 – 24 до 64 – 96 км [170].

Досвід війни в зоні Перської затоки 1991 року показав, що для ураження низки міцних стаціонарних об'єктів така влучність може бути недостатньою. Події 1999 року в Югославії також висунули більш жорсткі вимоги до точності наведення КАБ, особливо при їх застосуванні з великої відстані. Тому вже з кінця 90-х років з метою подальшого підвищення точносних характеристик проводилися роботи щодо оснащення даних бомб додатково АРГСН міліметрового діапазону, АРГСН з РСА, лазерною і ТВ ГСН. Введення додаткового інформаційного датчика покращує кругове імовірне відхилення до 3 м, що для бомб, калібром більше 500 кг можна вважати прямим влученням [170].

На нашу думку, створені за цією програмою бомби відповідають тим вимогам, що були висунуті замовником, свідченням чого їх широке застосування в бойових діях на дуже складному ТВД в Афганістані в 2001 році, де їх питома вага становила 45 % всіх високоточних засобів ураження. через можливість їх всепогодного застосування та легку адаптацію до бортових ПНК практично всіх сучасних бойових літаків різних класів, що знаходяться на озброєнні провідних країн світу (від стратегічного бомбардувальника до штурмовика). До програми JDAM значний інтерес проявили Велика Британія, Ізраїль, ФРН, Італія. Всі зазначені країни здійснили замовлення на кілька сотень комплектів JDAM для оснащення ними власних бомб вільного падіння. В США протягом 2001 – 2011 років планується закупівля 62000 комплектів для ВПС и 25500 для ВМС и авіації Корпусу морської піхоти [170].

Суттєвою перевагою бомб JDAM є їх відносно невисока вартість в порівнянні з бомбами з лазерними і ТВГСН [30, с. 24].

Аналогічну програму намагається в даний час реалізувати Російська Федерація. В основу створення керованої авіаційної бомби на базі бомби вільного падіння ФАБ-500 покладена ідеологія JDAM. Враховуючи фінансування подібних науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт в Росії та сучасний стан космічного угруповання системи ГЛОНАСС, можна зробити висновок про відставання російських розробників від їх американських колег. Проте, слід відмітити, що супутникове угруповання російських Космічних військ з початком ХХІ століття почало неухильно зростати, а враховуючи відносно незначну вартість обладнання бомб системою наведення і управління, подібної JDAM, можна очікувати їх достатньо скорої появи на озброєнні ВПС Росії. В порівнянні з іншими європейськими країнами, росіяни мають власну КРНС і не залежать, як європейські країни, від США, які одноосібно керують GPS.

Для ураження особливо важливих об'єктів без заходу в зону дії системи протиповітряної оборони противника одночасно з програмою JDAM в США була реалізована програма створення КАБ за програмою JSOW. Ці бомби мали таку саму систему наведення, як і JDAM. Відмінності полягали в оснащення бомби розкладним крилом, що збільшувало дальність польоту з малих і великих висот відповідно до 24 і 64 км, можливості встановлення двигуна (дальність польоту зростає до 200 км), застосуванні в конструкції технології "Stealth". На даний час на озброєнні ВПС та авіації ВМС США знаходиться три варіанти бомби AGM-154, які оснащені різними бойовими частинами: AGM-154A/B – касетними, AGM-154C – моноблочною. Для забезпечення прямого влучення бомба AGM-154C оснащена ІЧГСН яка забезпечує точне наведення на ціль на кінцевій ділянці траєкторії [170].

Дані бомби були широко застосовані в Югославії в 1999 році. Незважаючи на високі точносні характеристики, одержані під час випробувань, більшість бомб відхилилися від точки прицілювання на десятки, а за деякими

даними – на сотні метрів. На думку американських фахівців, подібні помилки були пов'язані з порушеннями правил їх експлуатації та помилками при введенні координат цілей. Проте, керівництво збройних сил США прийняло рішення про закупівлю 23000 одиниць даних бомб, враховуючи те, що зазначені недоліки виникли не з провини виробника, а виключно через вади організаційного характеру, які можна швидко усунути безпосередньо у військах [170].

Досить високу оцінку дає бомбам JDAM та JSOW відомий російський фахівець В. Сліпченко. Аналізуючи їх бойове застосування, він представляє їх як майже „абсолютну зброю”, проти якої системи ППО Іраку та Югославії виявилися практично безсилими [174]. На нашу думку, така оцінка є досить категоричною і не враховує низки суттєвих моментів.

По-перше, системи ППО цих країни були побудовані на основі застарілих радянських засобів розвідки, виявлення та ураження повітряних цілей, до того ж виконаних в експортній комплектації. В даних країнах не було налагоджене їх належне технічне обслуговування та модернізація, бойова підготовка особового складу також не проводилася на сучасному рівні. США мали абсолютну інформаційну перевагу, але навіть в таких умовах допускали дуже суттєві помилки, особливо в ідентифікації цілей. При наявності у противників американців сучасних засобів розвідки, управління зброєю, зв'язку та вогневого ураження, при підтриманні високого рівня бойової готовності збройних сил такі спосіб ведення бойових дій та результати були б неможливі. Навіть загроза наявності сучасних озброєнь суттєво впливала на характер бойових дій американської авіації.

По-друге, широке застосування КРНС в системі наведення високоточних АЗУ можливо тільки при відсутності у противника сучасного угруповання сил РЕБ. Не ставлячи під сумнів істотні переваги, які надає КРНС, зокрема високу точність визначення параметрів руху та координат наземних (надводних) цілей в будь-який момент часу незалежно від метеорологічних умов, пори року і часу доби, не слід забувати про малу потужність сигналу, який приймається

апаратурою користувача. Ця обставина дуже спрощує боротьбу проти подібних засобів, адже постановка загороджувальних радіоелектронних активних завад зведе всю радіокорекцію нанівець, при цьому засоби своїх військ, які не працюють в дуже специфічному діапазоні, що використовується КРНС, ніякого впливу не зазнають.

По-третє, покладання США великих надій на технології “Stealth” як на найбільш ефективний засіб прориву ППО, на нашу думку, також є не зовсім доречним. Основна ідея даної технології полягає в приданні літальним апаратам спеціальних форм, які розсіюють електромагнітні хвилі та в нанесенні на обшивку спеціальних поглинаючих матеріалів, які не віддзеркалюють електромагнітні хвилі, а поглинають частину їх енергії, перетворюючи її в теплову. Ця технологія дійсно забезпечує зменшення ефективної площі віддзеркалення на порядок та пониження рівня інфрачервоного випромінювання від вихідних пристроїв двигунів. Проте, зменшення радіолокаційної помітності відбувається лише в сантиметровому діапазоні, в якому працюють переважно РЛС винищувачів, що дійсно зменшує дальність виявлення повітряних цілей. Але при своєчасному виявленні дальність захоплення на автоматичне супроводження і, відповідно, ураження істотно не зменшується і знаходиться в межах максимальної дальності пуску ракет класу „повітря – повітря” AIM-120 AMRAAM, P-33, P-27, PVB-AE або сучасних ЗРК РАС-3 “Patriot”, С-300ПМУ-2 та С-400. При цьому літальні апарати, виконані за технологією “Stealth” відрізняються дуже великою вартістю. Через це в 1999 році в Югославії американці припинили польоти F-117A після втрати двох літаків, адже вартість завданої їм шкоди набагато перебільшила з економічної точки зору втрати противника від їх подальшого застосування при загрозі нових втрат.

Також не слід забувати, що навіть при дотриманні режиму радіомовчання сучасний літальний апарат залишається джерелом електромагнітного випромінювання, хоч і достатньо слабкого. Це обумовлено наявністю на борту радіоелектронних та електронно-обчислювальних пристроїв, які є джерелом

шумів, паразитних випромінювань і т. ін. Створені сучасні станції пасивної радіотехнічної розвідки здатні з достатньою точністю визначати координати і параметри руху таких літальних апаратів. Згадаємо, як тільки підозра про наявність в Іраку станцій радіотехнічної розвідки „Кольчуга” українського виробництва викликала у командування ВПС США істотні сумніви щодо самої можливості завдання раптового повітряного удару.

В той же час в США реалізуються й інші програми, спрямовані на створення нових та вдосконалення існуючих зразків КАБ. Так, з метою підвищення точностних характеристик скидання бомб фірмою Boeing в межах програми FAD (Fleet Advanced Demonstration) проводяться роботи щодо оснащення бомб малогабаритним тепловізійним координатором “Damask”. Координатор призначений для виявлення і розпізнавання цілі та корекції польоту бомби на кінцевій ділянці траєкторії. Особливістю приладу є відсутність механічного слідкуючого пристрою. Його основними елементами є оптична система і матриця чутливих елементів, яка забезпечує формування і перетворення зображення у цифрову форму. Для розпізнавання цілі застосовуються кореляційно-екстремальні алгоритми, які використовують для роботи знімки цілі в оптичному або радіолокаційному діапазонах, переведених в цифровий формат. Вони можуть бути отримані від авіаційних та космічних засобів розвідки (в разі введення польотного завдання на землі), а також безпосередньо під час польоту літака-носія.. В першому випадку інформація вводиться оператором інженерно-авіаційної служби під час передпольотної підготовки, а в другому вона поступає від оглядово-прицільних систем літака через БЦОМ. Після скидання бомби її вивід на ціль здійснюється ІСУ з корекцією від КРНС, а при досягненні дальності до цілі 2 км, вмикається координатор. Таке комплексування забезпечує високу точність, до того ж бомба зберігає прийнятні масу і габарити для її застосування всіма родами авіації. Недоліком даної системи наведення є її недостатня завадостійкість в бойовій обстановці та в складних метеорологічних умовах. Через це з 1999 року за програмою “Hammerhead” проводяться роботи щодо оснащення перспективних

КАБ РЛС з РСА. Також розглядають варіанти оснащення їх РЛС ммліметрового діапазону хвиль та комплексування їх з оптико-електронними інформаційними датчиками [166, с. 35].

В кінці ХХ століття на озброєння авіації провідних країн світу почали поступати касетні бомби, які споряджалися самоприцільними суббоекприпасами індивідуального наведення. Дані бомби призначалися для ураження бронетанкової техніки, розосередженої на певній площі. Характерним представником даного класу озброєння є радянська разова бомбова касета РБК-500СПБЭ. Вона споряджалася 15 самоприцільними бойовими елементами СПБЭ-Д, які також входять до складу бойової частини реактивного снаряду РСЗВ “Смерч”. Система самонаведення повністю автономна і являє собою завадостійку ІЧГСН, яка реагує на теплове випромінювання броньованих об’єктів. Після скидання з літака на визначеній висоті за допомогою піротехнічних засобів розкидаються бойові елементи і знижаються на парашутах. Після викиду бойових елементів і випуску парашутів здійснюється випуск інфрачервоного координатора і похилих прямокутних крил, які забезпечують обертання. Сканування координатору здійснюється зі швидкістю 6-9 об/мин. Після виявлення цілі і визначення точки підриву бойової частини за допомогою бортового обчислювача (приблизно на висоті 150 м) здійснюється ураження цілі ударним ядром. Мідна куля діаметром 173 мм і вагою 1 кг набирає швидкість до 2000 м/с, і здатна пробити до 70 мм броні під кутом 30° до нормалі. Відзначається, що одна касета здатна гарантовано уразити до 6 цілей [107, с. 75].

Перевагою даних бомб є відсутність необхідності точного прицілювання, попередньої цілевказівки та втручання екіпажу в процес наведення, можливість одночасного ураження великої кількості розосереджених цілей. Проте, на даний час не забезпечена селекція пріоритетних цілей, що вважається їх істотним недоліком. Враховуючи наявність в складі системи наведення обчислювального пристрою, можна передбачити, що по мірі вдосконалення електронно-обчислювальних пристроїв, можливо буде внести завчасно в

пам'ять бортового процесору в цифровій формі індивідуальні характеристики інфрачервоного випромінювання бронетанкової техніки противника та забезпечити вибір найбільш небезпечних цілей відповідно до введеного на землі або на борту літака завдання.

Виходячи із наведеного, можна визначити характерні тенденції та напрямки подальшого розвитку КАБ. Із самого початку їх існування спостерігається тенденція до мінімізації втручання екіпажа в процес наведення на ціль. З цією метою, окрім бомб з управлінням по КРУ, провідні країни світу намагалися створити бомби з директорним або автоматичним, повністю автономним наведенням за рахунок застосування телевізійних, пасивних інфрачервоних або навіть активних радіолокаційних систем наведення. Значний якісний стрибок відбувся з появою напівпровідникової техніки, а в подальшому мікроелектроніки, лазерів та вдосконалення телевізійних систем. Проте, їх застосування обмежувалося метеорологічними умовами, необхідністю витримування певної траєкторії польоту для якісного підсвічування цілі до її ураження, малою дальністю автономного польоту бомби та обмеженнями по висоті для літака-носія. Створення всепогодних бомб з комплексною системою наведення, з корекцією від КРНС, значно сприяло вирішенню цієї проблеми, проте їх застосування можливо лише при відсутності у противника сучасних засобів РЕБ.

До основних напрямків розвитку даного класу озброєння слід віднести два: створення КАБ на основі бойових частин бомб вільного падіння (програми „Pave Way”, JDAM) та створення спеціалізованих КАБ для ураження найбільш пріоритетних цілей з найвищою точністю („Walleye”, КАБ-500(1500)Кр, JSOW). Обидва напрямки поєднували в собі новітні досягнення науки і техніки свого часу. Формування тактико-технічних вимог до бомб відбувалося на підставі досвіду локальних війн.

В процесі створення КАБ проявилось три підходи щодо оснащення їх бойовими частинами. Перший підхід передбачав розроблення бойових частин, які забезпечують виконання найширшого кола завдань. Це спрощувало

оснащення ними військ, зменшувало їх вартість, забезпечувало певну гнучкість їх бойового застосування. Більш перспективним шляхом, який особливо чітко проявився при реалізації програми J DAM, полягав у створенні універсальних модульних комплектів апаратури, яка забезпечує високоточне наведення і може бути легко встановлена на будь-який АЗУ навіть безпосередньо у військах. В той же час, для ураження особливо важливих і, як правило, сильно захищених цілей, створювалися КАБ з вузько спеціалізованими бойовими частинами, що особливо стосується бомб з проникаючими бойовими частинами і касетними, в тому числі оснащеними самонавідними бойовими елементами.

Постійно спостерігалася тенденція щодо забезпечення застосування КАБ з відстані, яка ускладнює або унеможлиблює вогневе ураження літака-носія засобами ППО об'єкту атаки. З цією метою вживалися заходи у двох напрямках: вдосконалення аеродинаміки бомб та оснащення їх двигунами (як правило від тактичних ракет) або твердопаливними стартовими прискорювачами. Проблема забезпечення цілевказівки при зростанні дальності польоту (що особливо актуально для бомб з ЛНАГСН) з початку вирішувалася за допомогою використання зовнішнього підсвічування цілі, як правило силами розвідувально-диверсійних груп, які приховано висувалися в район об'єкту атаки і були оснащені відповідною технікою. Проте, такий спосіб значно затягував процес ураження об'єкту, адже завдання авіаційного удару залежало від успішності дій даних підрозділів. Поява на озброєнні бомб з комплексною системою наведення з корекцією від КРНС дозволило вирішити цю проблему, що призвело до підвищення дальності бойового застосування окремих зразків КАБ до рівня тактичних АКР.

Підсумовуючи, можемо зробити висновок, що КАБ є одним із найбільш чисельних і високоефективних високоточних АЗУ, який динамічно розвивається і буде широко застосовуватися для вогневого ураження противника на протязі тривалого періоду, адже вони не мають альтернативи по бойовій могутності, дещо поступаючись АКР в дальності, швидкості польоту та маневреності.

3.2. Тактичні авіаційні керовані ракети

Даний клас авіаційних засобів ураження об'єднує декілька типів ракет. Вони відрізняються цілями, для ураження яких вони призначені. Дані відмінності обумовлюють як їх конструктивні особливості, так і історію і подальші напрямки їх розвитку. Ми розглянемо тактичні авіаційні ракети класів “повітря – земля” загального призначення, “повітря – РЛС” та ПТКР.

Характерними рисами керованих авіаційних ракет є:

- висока швидкість польоту, як правило надзвукова;
- більша дальність польоту та менше відношення маси бойової частини до повної маси ракети в порівнянні з керованими авіаційними бомбами при рівних масі і габаритах;
- можливість здійснення маневрів з великими перевантаженнями, що підвищує імовірність прориву системи ППО;
- більша вартість в порівнянні з КАБ;
- кращі можливості щодо реалізації складних математичних алгоритмів наведення завдяки можливості розміщення на ракеті більш потужної обчислювальної системи.

Пріоритет у створенні та прийнятті на озброєння АКР „повітря – земля” належить США [88, с. 12]. Війна в Кореї (1950 – 1953 рр.) поставила, серед інших, питання невідповідності авіаційних засобів ураження наземних цілей льотно-технічним характеристикам літаків ТА з одного боку, а з іншого – новим можливостям наземних засобів ППО. Зокрема, виникла необхідність створення керованих АЗУ, застосування яких відбувається з великої швидкості, в широкому діапазоні висот та без заходу в зону ППО цілі. При цьому дані засоби повинні були забезпечувати високу імовірність влучення в малорозмірну ціль та мати достатню потужну БЧ.

В процесі реалізації програм космічних досліджень американцями були вперше в світі створені інтегральні мікросхеми. Також в кінці 50-х – в 60-х роках було зроблено декілька важливих відкриттів в галузях аеродинаміки,

будівництва ракетних двигунів, радіотехніки, лазерної, телевізійної та інфрачервоної техніки та низці прикладних математичних дисциплін. Потреба військ в засобах дальнього вогневого ураження та можливості науки і техніки співпали в часі, що дозволило розгорнути широкі НДДКР і досягнути суттєвих успіхів в галузі створення АКР.

Першою АКР, запущеною в серійне виробництво і успішно застосованою в бойових умовах, була ракета малої дальності ASM-N-7 “Bullpup”. За основу ракети була взята бойова частина бомби калібром 250 фт (113 кг), на якій були встановлені твердопаливний ракетний двигун, радіокомандна система наведення та система управління. В хвостовій частині ракети були встановлені трассери для полегшення спостереження льотчиком за її польотом. Її випробування пройшли в 1957 році і в 1961 вона була прийнята на озброєння ВПС США. Пізніше ракета пройшла модернізацію. Замість твердопаливного був встановлений двигун на рідкому пальному, що дозволило дещо збільшити дальність польоту. До 1962 року ракета мала назву GAR-83, в подальшому дані ракети одержали позначення AGM-12A і AGM-12B відповідно [167].

Вище були розкриті недоліки радіокомандних систем наведення. У В’єтнамській війні вони виявилися дуже чітко. До появи на озброєнні армії ДРВ радянських ЗРК С-75 “Bullpup” застосовувався достатньо активно, адже відсутність ефективної протидії з боку ППО дозволяла їх застосувати практично в полігонних умовах. Після створення системи ППО на основі ЗРК С-75 американці взагалі відмовилися від їх застосування [1, с. 35].

В цей самий період роботи щодо створення керованих авіаційних ракет проводилися і в Радянському Союзі. Певний період в СРСР панувало надмірне захоплення ядерною зброєю та балістичними ракетами, проте зміна політичного керівництва і досвід локальних війн (Корейської, В’єтнамської та Шестиденної 1967 року) призвели до активізації робіт щодо створення ракетного озброєння фронтової авіації. Першою радянською керованою ракетою класу „повітря – земля” була Х-66. Як і американці, радянські конструктори не стали розробляти абсолютно новий вироб. За основу була

взята відпрацьована, хоч і дуже примітивна ракета “повітря – повітря” РС-2УС. Наведення відбувалося по проміню бортової РЛС, в якому ракета повинна була утримуватися під час польоту до цілі. Для спостереження за ракетою в хвостовій частині був встановлений трассер. Таким чином, льотчик, пікіруючи на ціль, мав утримувати ракету у вузькому проміні РЛС, який був спрямований точно на ціль. При цьому двигуни і трассер в процесі роботи значно ускладнювали візуальне спостереження за ціллю, “закриваючи” її [167].

Подальшим розвитком Х-66 стала більш досконала ракета Х-23, яка управлялася через КРУ „Дельта” і мала більшу дальність польоту та більш потужну БЧ. Застосування КРУ дозволило дещо розширити маневреність літака, адже в ній не застосовувався сфокусований сигнал, на відміну від Х-66. Проте, застосування ракет з радіокомандною системою наведення було можливо тільки в умовах слабо розвинутої системи ППО противника та можливості легко візуально виявити та ідентифікувати наземну ціль, що ставило їх в залежність від метеорологічних умов і не дозволяло застосовувати вночі. Крім того, відносно прості заходи маскувannya значно зменшували імовірність виявлення та ідентифікації наземних цілей, а засоби РЕБ могли поставити надійні перешкоди каналу управління [164, с. 560].

Суттєвим недоліком таких ракет була їх низька точність, хоча при пуску з максимальній відстані вона була більшою, ніж у некерованих реактивних снарядів. Проте, при пусках з однакової дальності ця різниця практично зводилася нанівець через складність одночасного управління літаком і ракетою та можливістю залпового застосування некерованих ракет.

Нова сторінка в історії АКР відкрилася зі створенням в США ракети AGM-65 “Maverick” фірмою “Hughes Aircraft Co” та ракет сімейства Х-25 в СРСР. В них вперше був реалізований модульний принцип побудови системи керованого ракетного озброєння. Його сутність полягає у створенні єдиного базового зразку, який має єдину систему управління, двигун та аеродинамічне компонування. Єдиною відміною ракет різних модифікацій є система наведення та БЧ, що дозволяє створити модульний ряд ракет, уніфікованих за

основними вузлами, і які можна застосовувати в різній тактичній обстановці, не обтяжуючи воєнний бюджет додатковими витратами для постановки на озброєння і експлуатації у військах великої кількості різних ракет. Так, модифікації AGM-65A,B обладнані телевізійною, AGM-65C, E – лазерною напівактивною, а ракети AGM-65D, F – тепловізійною системами наведення [167]. Це значно розширює можливості авіації щодо забезпечення ураження широкої номенклатури цілей. Аналогічний підхід був застосований в Радянському Союзі при розробленні сімейства ракет Х-25 різних модифікацій. В них здійснена повна уніфікація по всім основним вузлам. Крім зазначених вище типів систем наведення в ракетах сімейства Х-25 застосовані також активна, пасивна радіолокаційні і радіокомандна по завадостійкому каналу системи наведення [9, с. 37 – 38]. Найбільш досконалим зразком ракет малої дальності із всіх, що знаходяться на даний час на озброєнні тактичної авіації є ракети сімейства Х-29. Вони представлені ракетами Х-29Л і Х-29Т відповідно з напівактивною лазерною і телевізійною системами наведення. На Московському авіаційно-космічному салоні МАКС-2005 був представлений макет перспективної ракети Х-29ТЭ з активною радіолокаційною системою наведення, призначеної для ураження радіолокаційно-контрастних цілей, в першу чергу бойових кораблів всіх класів [175]. Характерними відмінними рисами даних ракет є велика швидкість польоту (до 2,5 М) та надзвичайно потужна для даного класу ракет бойова частина проникаючого типу, масою 320 кг. Досвід бойового застосування ракет Х-29 в Афганістані довів їх високу бойову ефективність, особливо при ураженні укріплених вогневих точок в скелях, адже дані ракети завдяки великій кінетичній енергії та потужній бойовій частині були здатні зруйнувати будь-яке укріплення, до того ж система наведення відрізнялася високою точністю (порядку 2 – 3 м) [91, с. 50]. Також відмічено їх успішне застосування під час Ірано-іракської війни та в Чечні. Цікаво, що іракська авіація застосовувала ракети Х-29Л не лише з радянських літаків, але й з французьких літаків ГА. При цьому завдяки більш досконалій бортовій системі підсвічування цілей дальність їх пуску зростала приблизно в

1,5 разів, адже двигун ракети має високу надмірність і дальність її пуску обмежується лише характеристиками системи наведення [164, с. 587].

Особливістю даних ракет є те, що ще на етапі їх розроблення передбачалося їх бойове застосування в складі авіаційних ударних комплексів тактичної і палубної авіації. При цьому вони мали дуже високий рівень адаптивності до різних комплексів, через що їх бойове застосування можливо на різних літаках. Наприклад, ракети сімейств X-25 і X-29 застосовувалися на літаках Су-17, -24, -25, -27, -30, -33, -34, МіГ-27, -29, Mirage-III. Аналогічні за універсальністю американські AGM-65, французькі AS-30 та деякі інші [170].

В 90-х роках ХХ століття в Сполучених Штатах був розроблений експериментальний авіаційний засіб ураження за програмою LOCAAS (Low Cost Autonomous Attack Systems – автономна ударна система малої вартості).

Він призначений для ураження на полі бою найважливіших одиночних наземних цілей. Ним передбачається озброювати як сучасні, так і перспективні літаки стратегічної (B-1B, B-2A) і тактичної (F-117A, F-22, JSF) авіації ВПС. LOCAAS виконаний за нормальною аеродинамічною схемою з трикутним в перетині несучим корпусом завдовжки близько 50 см, оснащений крилом, що розкриваються після пуску і керованим хвостовим оперенням, що забезпечує зміну траєкторії польоту в ході наведення на ціль за принципом “крен – поворот”.

Програмою розробки передбачається створення засобу ураження в двох варіантах: з двигуном і без нього. Перший матиме дальність польоту близько 170 км, другий до 60 – 70 км.

Його планується оснастити малогабаритним турбореактивним двигуном (маса 3 кг, максимальна тяга 22 кгс, час роботи близько 30 мін). Другий варіант LOCAAS має масу 22 кг і дальність польоту 60 – 70 км при скиданні з великих висот. В склад комплексної системи наведення входять інерційна навігаційна система і лазерна локаційна станція, яка дозволяє одержувати тривимірні цифрові зображення наземних об'єктів. Остання сполучається з системою автоматичного розпізнавання цілі по закладених в пам'ять БЦОМ цифровим

зображенням, у тому числі бойових машин, ПУ ракет і т.п. За задумом розробників, в режимі пошуку цілі лазерна станція здійснюватиме сканування земної поверхні в смузі шириною 750 м по курсу польоту, а в режимі розпізнавання – до 100 м. При одночасному виявленні декількох цілей алгоритм обробки зображень забезпечить можливість атаки найбільш пріоритетної з них. У варіанті із силовою установкою до складу LOCAAS передбачається також включити приймачі космічної радіонавігаційної системи NAVSTAR.

В якості бойової частини використовуватиметься заряд вибухової речовини великого діаметру з орієнтованою вниз кумулятивною виїмкою, яка має мідне облицьовування. Підрив бойової частини при прольоті над ціллю, залежно від її типу, здійснюватиметься шляхом формування ударного стрижня, ударного ядра спеціальної форми, що забезпечує аеродинамічну стабілізацію ядра у польоті, або декількох ударних ядер. Перший спосіб придатний для ураження танків і інших сильно захищених цілей, другий для легкобронированной техніки, а третій – для виводу з ладу цілей типу пускових установок ракет і станцій радіолокацій. На літаках намічається їх розміщення в спеціальних касетних установках, розробка яких в США ведеться з березня 1996 року [103, с. 86].

На даний час відсутня інформація щодо прийняття LOCAAS на озброєння, проте, на нашу думку, ним започаткований новий напрямок у розвитку тактичного ракетного озброєння. В розглянутих нами ракетах присутній один канал наведення, що дозволяє відносно легко організувати протидію існуючими засобами РЕБ, відсутня можливість для вибору пріоритетних цілей із всієї їх багатоманітності на полі бою, то в даному авіаційному засобі ураження ми спостерігаємо інший підхід до побудови системи наведення, а саме комплексування елементів, які працюють на відмінних фізичних принципах. Системоутворюючим елементом комплексної системи наведення є БЦОМа на основі малогабаритного високо продуктивного процесору. Інформаційними датчиками щодо параметрів польоту, координат цілі та взаємного розташування цілі і засобу ураження служитимуть автономна

бортова локаційна система (радіолокаційна, лазерна локаційна або інфрачервона пасивна), інерційна система з корекцією від КРНС. Застосування КРНС дозволяє одержати величину кругового імовірного відхилення, рівного 10 – 13 м. Проте, в найближчі роки ця величина зменшиться до 3 – 5 м, а в перспективі – менш за 1 м [65, с. 43]. Подібна архітектура дозволяє забезпечити високу влучність, завадостійкість та селективність системи наведення за певними, заздалегідь визначеними ознаками. В перспективі можна очікувати появу тактичних АЗУ, які будуть здатні здійснювати патрулювання в певному районі, самостійно обирати ціль та атакувати їх. При цьому в режимі патрулювання політ буде здійснюватися на дозвуковій швидкості, а після виявлення цілі – в режимі атаки – на надзвуковій. Переваги подібного підходу полягають у відсутності необхідності точної цілевказівки щодо координат та параметрів відносного руху цілі та літак-носія, що зменшує час атаки та створює можливості для ураження в одному вильоті більшої кількості цілей або навіть здійснення залпового пуску ракет по кільком рознесеним в просторі цілям.

По мірі вдосконалення телевізійної техніки, в 70-х роках відбувається процес створення АКР з ТВКСН. На відміну від систем 60-х років, вони не потребують постійної корекції траєкторії польоту з борту літака-носія, що призводить як до підвищення дальності пуску, так і до зменшення уразливості літака-носія через можливість здійснювати маневри після пуску ракети, що не впливає на процес наведення. До найбільш характерних ракет даного типу належать радянські Х-59, Х-59М, а також ракета, яка була спільно розроблена американськими та ізраїльськими фірмами AGM-142 Raptor, (у ВПС США та при поставці на експорт одержала назву Poreue).

Дані ракети оснащені ТВКСН, яка скомплектована з інерційною. На ракеті Х-59 для забезпечення польоту на надмірно малих висотах встановлений радіовисотомір. Пуск ракети здійснюється до захоплення цілі на супроводження ГСН після введення в блок пам'яті координат цілі. Далі управління здійснюється інерційною системою до моменту виходу ракети в

район цілі. Після цього оператор за допомогою ТВ-камери, встановленої на ракеті, здійснює пошук цілі та її захоплення. Утримуючи ціль на автоматичному супроводженні по світлоконтрастному контуру, ракета переходить в режим самонаведення і втручання оператора вже не потрібно. В разі невиявлення цілі цілевказівка ракеті дається в упереджену точку відносно визначених оператором орієнтирів. Слід зазначити, що ТВКСН “Текон-1” виготовлялася однойменним Львівським науково-виробничим об’єднанням [170].

Такий спосіб наведення ракет відрізняється високою завадостійкістю, адже на етапі самонаведення зв’язку між ракетою і оператором немає, надає можливості екіпажу здійснювати пуск ракети із-за зони ураження засобів ППО противника, в тому числі і з малих висот та не обмежує екіпаж у здійсненні маневрів. Недоліками ракет з подібною схемою наведення є неможливість забезпечення надзвукової швидкості через ускладнення виявлення та надання цілевказівки екіпажем та необхідність підтримувати зв’язок з ракетою під час видачі цілевказівки, що може привести до виявлення радіолінії противником та постановці ним активних завад. Сучасний стан розвитку науки і техніки дозволяє спрогнозувати появу в недалекому майбутньому на озброєнні авіації ракет з телевізійно-кореляційними системами самонаведення, що дозволить вводити зображення цілі у цифровому форматі в БЦОМ під час перед польотної підготовки, у повітрі на борту літака або здійснювати перенацілювання шляхом передачі інформації на борт ракети по цифровій лінії зв’язку. При цьому у екіпажу не буде необхідності виявляти наземну ціль бортовими інформаційними датчиками, адже її координати завчасно визначені, що дозволить, зокрема, більш ефективно застосовувати подібні ракети з одномісних літаків. Аналогічна система вже встановлена на прийнятому щойно на озброєння збройних сил Росії ракетного комплексу “Искандер” [26, с. 41].

Достатньо цікавим є радянський (в подальшому – російський) досвід створення високоточних АКР шляхом оснащення системою самонаведення некерованих реактивних снарядів. Вдалим прикладом таких засобів ураження є

тактичні керовані ракети малої дальності С-25Л, С-25ЛД з лазерною напівактивною системою наведення, С-25ТВ з телевізійною системою наведення та модифікація С-25 з активною радіолокаційною системою наведення, яка розробляється в даний період. Ці ракети дозволяють вирішувати завдання ураження наземних цілей зі влучністю, яка не поступається розглянутим вище спеціально розробленим керованим авіаційним ракетами, проте відрізняються набагато меншою вартістю, що принципово важливе для оснащення ними штурмової авіації, тактика ведення бойових дій якої передбачає, серед іншого, масоване застосування авіаційних засобів ураження по малорозмірним цілям в тактичній глибині в умовах протидії ППО сухопутних військ в першу чергу батальйонної, бригадної та дивізійної ланок.

Окремим класом авіаційного тактичного ракетного озброєння є ракети, що призначені для ураження радіолокаційних станцій. З середини 60-х років оснащення військ радіолокаційними засобами досягло такого рівня, що виникла необхідність створення спеціальних АЗУ для боротьби з ними. Першочерговим завданням стало розроблення засобів протидії системам ППО. Кількість зенітно-ракетних і зенітно-артилерійських засобів в бойових порядках військ та біля важливих об'єктів ні завжди дозволяла при прориві ППО обмежитися постановкою активних і пасивних радіоелектронних завад або обійти їх на малих висотах. Досвід війн у В'єтнамі та на Близькому Сході свідчив, що втрати авіації від зенітних ракет та зенітної артилерії, що використовувала радіолокаційні станції знаходилися в межах 75 – 90 %. Таким чином, постало завдання створення спеціалізованих авіаційних комплексів, які склалися із засобів розвідки, постановки завад та вогневого ураження елементів системи ППО [1, с. 38].

Системоутворюючим елементом ППО є радіолокаційні засоби, демаскуючою ознакою яких є спрямоване та потужне електромагнітне випромінювання. Виходячи із цього, невід'ємною характерною рисою ПРР стало оснащення їх ПРЛГСН та ОФБЧ. Це обумовлювалося тим, що їх цілями є антени РЛС, ураження яких відбувається осколками та ударною хвилею, адже

для виведення з ладу переважної більшості РЛС не потрібне проникнення БЧ в середину об'єкту.

Перша ПРР з'явилася у ВПС США під час війни у В'єтнамі. Необхідність її швидкого розроблення та прийняття на озброєння була обумовлена стрімким зростанням втрат американської авіації від вогню ЗРК С-75. Враховуючи те, що системоутворюючим елементом комплексу є РЛС огляду та наведення ракет, необхідно було негайно розробити спеціальні засоби для їх ураження. Для розв'язання цього завдання були розроблені авіаційні комплекси для ураження системи ППО у складі тактичних винищувачів F-4 та F-104, станцій радіотехнічної розвідки та цілевказівки і ракети з ПРЛГСН AGM-45 "Shrike". Враховуючи стислі терміни, за основу була взята ракета класу "повітря – повітря" AIM-7 "Sparrow", на якій були встановлені ПРЛГСН та більш потужна ОФБЧ [170]. ГСН приймала прямий сигнал від радіолокаційної станції противника.

Перші випадки бойового застосування даних ракет відбулися проти системі ППО Північного В'єтнаму. Вони застосовувалися з висот 2,5 – 3,5 км. При цьому максимальна дальність пуску досягала 15 км замість задекларованих 40 км. Із десяти випущених ракет ціль уражала лише одна. Проте, близькі розриви від ракет "Shrike" позначали місце знаходження цілі, що надавало можливість уражати її бомбами, переважно касетними, особливо при масованому застосуванні авіації. Крім того, обслуги ЗРК змушені були вимикати свої РЛС при загрозі застосування ракет, що призводило до значного зниження ефективності бойового застосування зенітно-ракетних військ.

Значним недоліком даних ракет було те, що при вимиканні РЛС відбувався зрив автосупроводження, припинявся процес управління польотом і ракета падала. Також для підвищення захищеності РЛС для огляду повітряного простору і наведення ракет був впроваджений телевізійний контур, через що наведення стало відбуватися приховано від засобів радіотехнічної розвідки противника, в тому числі бортових систем попередження про опромінювання.

Досвід бойового застосування ракет “Shrike” в локальних війнах виявив і такий їх суттєвий недолік, який полягав у використанні попередньо настроєної ГСН на конкретну частоту, що не дозволяло їх застосовувати по незапланованим цілям, тобто здійснювати оперативне перенацілювання як на борту літака-носія, так і в польоті [170].

Незважаючи на вказані недоліки, ракети AGM-45 широко постачалися як на озброєння американської авіації, так і на експорт. Вони застосовувалися і після В'єтнамської війни, наприклад в Арабо-ізраїльських війнах і у Фолклендській війні 1982 року. Так, в 1982 році стратегічні бомбардувальники Королівських ВПС Vulcan здійснили 5 бойових вильотів для завдання ударів по аеродрому Порт-Стенлі. В складі боєкомплекту, крім бомб вільного падіння, вони несли чотири ракети AGM-45 “Shrike”. Проте, в ході всіх нальотів їм так і не вдалося вивести з ладу достатньо застарілу аргентинську РЛС AN/TRS-43F американського виробництва. Лише одна ракета вибухнула в 70 м від цілі і завдала їй невеличкі пошкодження, які були швидко усунені. Решта ракет промахнулися. Таким чином, ми не можемо віднести дану ракету до високоточних авіаційних засобів ураження. Проте, досвід її розроблення і бойового застосування створили умови для появи більш досконалих і, зокрема, більш точних ПРР в подальшому.

Подолання вказаних недоліків ракети AGM-45 відбулося в більш досконалій ракеті AGM-78 “Standard-ARM”, яка почала поступати на озброєння в 1968 році. На відміну від попередньої, AGM-78 була створена на базі зенітної керованої ракети RIM-66A “Standard-1”. Вона була важча і більша за AGM-45, що дозволило встановити більш досконалу систему самонаведення (враховуючи те, що стан елементної бази з моменту створення першої ракети кардинально не змінився), потужнішу БЧ та забезпечити значно більшу дальність польоту ракети. Ракета постачалася з кількома ГСН, які відрізнялися робочими частотами, але завдяки більш широкій смузі пропускання їх кількість була зменшена вдвічі.

В систему самонаведення апаратурним шляхом був введений режим пам'яті. Це дозволяло, в разі вимикання РЛС противника, продовжувати політ ракети до точки, координати якої були встановлені за останнім прийнятим сигналом. Завдяки потужній БЧ (150 кг) припустимий промах досягав до 20 – 30 м, що забезпечувало надійне ураження осколками та вибуховою хвилею антени та кабіни станції навіть у випадку їх рознесення на місцевості. Недоліком ракети була її відносно невелика швидкість. Це не мало великого значення для атаки стаціонарних комплексів типу С-75, який був мобільним лише номінально (час розгортання і згортання дорівнював 4 – 5 годин). Проте, вона давала змогу мобільним комплексам, що з'явилися на озброєнні в 70-х роках, встигнути вийти із під удару [170].

Розвиток радіоелектроніки в 70-х – на початку 80-х років та урахування досвіду локальних війн останніх десятиріч дозволив створити якісно нові протирадіолокаційні ракети. Однією з них стала AGM-88 HARM, яка почала поступати на озброєння американської авіації в 1982 році. Основною її відмінністю була широкосмужна ГСН, яка дозволяла уражати РЛС, що працюють в діапазоні від 3 до 25 см, перекриваючи весь діапазон, в якому працюють радіолокаційні засоби військового призначення, включаючи станції раннього виявлення та наведення винищувачів. В пам'яті БЦОМ були прошиті еталонні параметри випромінювання РЛС противника, що дозволяло ракеті самостійно здійснювати ідентифікацію цілей в складній радіоелектронній обстановці в умовах впливу штучних та природних завад. Комплексування ПРЛГСН з ІСН значно підвищувало точність наведення, зокрема при вимиканні РЛС противника. Вжиті заходи підвищили як точність наведення, так і завадостійкість системи загалом [103, с. 56].

Передбачалося декілька способів бойового застосування ракет HARM. Якщо завчасно відомі тип РЛС та її приблизні координати, то екіпаж за допомогою бортової системи радіотехнічної розвідки здійснює пошук і виявлення цілі, а після її захоплення ГСН здійснює пуск. Також можливий пуск ракети по випадково виявленій цілі під час польоту, коли її координати

завчасно не відомі і не введені в ІСН. Другий спосіб передбачає пуск ракети по цілі, координати якої відомі, без захоплення ГСН на борту носія. В цьому випадку ціль захоплюється при досягненні визначеної дальності до неї за інформацією від ІСН, яка крім команди на вмикання режиму пошуку видає команду на розворот антени в певному напрямку. В разі невиявлення цілі відбувається самоліквідація ракети [170].

У 80-х роках походилися роботи щодо модернізації ракет AGM-88 HARM в напрямках підвищення дальності польоту, потужності БЧ та вдосконалення системи самонаведення. Був вдвічі розширений частотний діапазон та радіус ураження за рахунок введення в БЧ готових уражаючих елементів із важкого сплаву на основі вольфраму.

Дані ракети широко застосовувалися авіацією США, зокрема проти системи ППО Лівії в 1986 році (операція “Canyon El Dorado”) та Іраку в 1991 році. Досвід бойового застосування показав, що ракета задовольняє сучасним вимогам, проте виникла необхідність введення в систему наведення апаратури державного розпізнавання. Ця вимога була обумовлена наявністю серед засобів ППО противника ЗРК не лише радянського, але й американського виробництва, через що відбувалися випадки пуску ракет по своїм військам. Це дало підстави деяким фахівцям стверджувати, що AGM-88 не належить до АВТЗ, адже вона не забезпечує селективність по критерію державної приналежності цілі. На нашу думку, це твердження необґрунтоване, адже даний критерій не є таким, що відрізняє високоточну зброю від звичайної керованої. Крім того, ця проблема вирішується достатньо легко як апаратним, так і організаційним шляхом. І незважаючи на те, що на даний час ця проблема ще не вирішена, роботи в цьому напрямку проводяться і можна легко передбачити, що в разі необхідності в наступній модифікації AGM-88 цей недолік буде усунений [188, с. 209].

Якісні зміни в ракетах даного класу відбуваються в сучасний період. Так, американська фірма АТК в 2002 році розпочала роботи щодо модернізації ракети HARM до рівня AGM-88E. Передбачається встановлення на ракеті

бгаторежимної (пасивно-активної) ГСН, ІСН з корекцією від КРНС NAVSTAR та двосторонньої лінії передачі даних, за допомогою якої можливо здійснення цілевказівки як на борту літака, так і в польоті з метою перенацілювання. Очікується прийняття її на озброєння після 2010 року. В подальшому, по мірі розроблення нового програмного забезпечення, планується її застосування не лише проти наземних, але й повітряних цілей, що перетворить подібні ракети на справді універсальну зброю, здатну вирішувати величезний обсяг завдань щодо ураження радіолокаційних засобів противника [65, с. 45].

В Радянському Союзі розвиток ПРР відбувався іншим чином. Американці переробляли в протирадіолокаційні ракети інших типів (зенітні та класу „повітря – повітря”), що обумовлювалося необхідністю в стислі терміни надати авіації, яка несла значні втрати у В’єтнамі від зенітно-ракетних комплексів хоч би яку зброю (тільки AGM-88 створювалася спеціально, без поспіху, характерного для воєнного часу). Для радянських фахівців умови були набагато більш сприятливими. Вони глибоко вивчили досвід бойового застосування ПРР американською та ізраїльською авіацією, крім того фактор часу не грав для них таку важливу роль. Тому в СРСР ПРР розвивалися в двох напрямках, а саме:

1. створення спеціальних ПРР
2. застосування модульного принципу в межах певного сімейства ракет.

Створення тактичної ПРР Х-28 розпочалося в ДКБ-2-155 (в подальшому МКБ „Радуга”) згідно з Постановою ЦК КПРС від 10 січня 1963 року. Ракета призначалася для ураження РЛС, що входили до складу ЗРК середньої дальності. При її розробці був широко використаний набутий досвід створення крилатих ракет, що помітно виявилось в аеродинамічному конструюванні та обранні рідинного двигуна [164, с. 526].

Враховуючи американський досвід створення та бойового застосування AGM-45, радянські конструктори одразу передбачили в системі самонаведення режим пам’яті, який дозволяв продовжувати атаку РЛС після її вимикання. Ракета мала достатню дальність та високу швидкість польоту. Ураження цілі відбувалося не прямим влученням, а підривом бойової частини при прольоті

над ціллю на висоті до кількох метрів, крім того передбачалося встановлення ядерної бойової частини. Кругове імовірне відхилення дорівнювало 20 м, що з урахуванням особливостей бойового застосування та потужної бойової частини могло вважатися задовільним.

На відміну від американських аналогів, ракета була оснащена широкосмужною ПРЛГСН, що дозволяло забезпечити широку гнучкість її бойового застосування. Істотним недоліком ракети була необхідність заправки її перед стартом токсичними компонентами окислювача і пального.

Пуск ракети дозволявся в широкому діапазоні висот, проте він був можливим лише по цілям, координати яких завчасно визначені. Перенацілювання ракети в польоті було неможливо. Ракета була складною в експлуатації, особливо під час підвішування на борт носія, адже вона мала значні масу і габарити. Проте, вона була прийнята на озброєння і достатньо активно постачалася на експорт в складі ударних комплексів літаків ФА Су-24, Су-17, МіГ-23БН, переважно в арабські країни.

Експлуатаційні складності не задовольняли замовника і в 1972 році ДКБ „Звезда” розпочинає розроблення тактичної протирадіолокаційної ракети на базі освоєної в серійному виробництві Х-25, що була прийнята на озброєння під найменуванням Х-27. Було поставлене завдання створити ракету підвищеної дальності, яка дозволяла б надійно уражати радіолокаційні засоби противника і в подальшому застосовувати тактичні авіаційні ракети Х-25 і Х-23. За базовий показник було обрано дальність пуску не меншу за 40 км, що дорівнювало дальній межі зони ураження ЗРК „Hawk”. Через це заміна штатної системи наведення Х-25 на пасивну радіолокаційну проблеми не вирішило, адже потрібно було розробити більш потужний і, відповідно, більший за розмірами і важчий твердопаливний ракетний двигун. Габаритні обмеження призвели до необхідності розроблення змінних ГСН, які перекривали діапазон роботи зенітно-ракетних і зенітно-артилерійських систем тактичної ланки. В порівнянні з Х-28 вага БЧ була меншою, проте це компенсувалося більшою влучністю. Ракета була оснащена як контактним, так і лазерним підривачами,

які були нечутливі до радіоперешкод, не заважали роботі ГСН і підвищували прихованість бойового застосування ракети через відсутність радіовипромінювання, притаманного радіопідривачам. Схема атаки передбачала набір ракетою висоти після старту, виявлення і розпізнавання цілі, політ на малій висоті, здійснення маневру „гірка” на підході до цілі і атаку її з пікірування.

Значним недоліком ракети була велика вага ГСН, що не дозволило досягнути максимальної дальності пуску, визначеної замовником [170].

Для ураження РЛС в тактичній глибині на базі Х-27 була створена ракета Х-27ПС, яка послужила, в подальшому, базою для створення модульного ряду ракет Х-25Л, -МП, -МР, -МТ, -МТП та ін. Вона відрізнялася більш потужним двигуном, який мав прийнятні для ТА масо-габаритні характеристики і забезпечував достатню дальність польоту та швидкість. В межах цього модульного ряду була розроблена протирадіолокаційна ракета Х-25П та її подальша модифікація Х-25МП. Особливості бойового застосування ПРЛГСН (відсутність необхідності підсвічування цілі та іншої участі екіпажу в процесі наведення ракети після її пуску) дозволили забезпечити для цих ракет найбільшу дальність пуску, яка для ракети Х-25П дорівнювала 30 км, а для Х-25МП – 40 км. Це було досягнуто завдяки застосуванню нової, більш легкої ГСН на новітньої (на той час) елементній базі [164, с. 562].

Якісний прорив у створенні ПРР відбувся в СРСР в 70-х роках в процесі розроблення ракети Х-58. Досвід експлуатації ракет Х-27 і Х-28 показав, що атака ракетами даного класу з максимальної дальності пуску може бути зірвана противником шляхом постановки активних радіоелектронних завад. Через це найбільш ефективним способом атаки, крім пуску з безпечних рубежів, є дії ударних літаків в зонах ураження засобів ППО. Подібна тактика забезпечує достатню точність ураження, проте вимагає від ударного літака енергійного маневрування, що ускладнює процес виявлення цілі. Виходячи із цього, ракети повинні мати високу ступінь автономності та завадостійкості, та більшу дальність пуску.

Ці вимоги були реалізовані в ракеті Х-58, роботи над якою розпочалися в кінці 60-х років. Спочатку йшлося про модернізацію ракети Х-28 до рівня Х-28М шляхом встановлення більш компактного твердопаливного ракетного двигуна. Проте, в процесі більш глибокої розробки даної теми прийшли до схеми твердопаливної ракети з ширкосмужною ПРЛГСН, здатної уражати радіолокаційні засоби ЗРК „Nike-Hercules”, „Hawk”, „Improved Hawk”, „Patriot”. Ракета повинна була входити в комплекс прориву ППО з літаками МіГ-25БМ та Су-24, обладнаними бортовими станціями радіотехнічної розвідки, які дозволяли з високою точністю виявляти координати працюючих РЛС та розпізнавати їх [170].

Конструкція ракети виявилася достатньо вдалою. Вона забезпечувала високу дальність і швидкість польоту, можливість встановлення на інших носіях, значні можливості для подальших модернізацій. Тому у 80-х роках на озброєнні авіаційних ударних комплексів на базі Су-25, Су-24М з'являються ракети Х-58У, які від попередніх відрізнялися підвищеною дальністю польоту, що перевищувала 100 км в разі пуску з великої висоти.

В ракету закладена можливість пуску як з великих, так і з малих висот. Система наведення забезпечувала кругове імовірне відхилення до 5 м. В разі відсутності прямого контакту з ціллю підрив забезпечувався за допомогою лазерного підривача, якій відрізнявся більш високою надійністю і точністю в порівнянні з раніше застосованими радіопідривачами [164, с. 534].

Ракета повинна була забезпечити рішення складних задач: уражати РЛС, що перебудовуються, та короткочасно вимикаються для маскування в широкому спектрі частот, а також мати здатність обирати для атаки найбільш небезпечні цілі з перенастроюванням і перенацілюванням в польоті на основі аналізу радіолокаційної обстановки бортовими обчислювальними засобами. Розроблення головки самонаведення ПРГС-58 здійснювалася в Омському Центральному конструкторському бюро автоматики, тут же проектувалася і бортова система радіотехнічної розвідки та цілевказівки "Ягуар", що забезпечувала виявлення РЛС і вироблення просторових і радіотехнічних

параметрів обраної цілі для введення в систему управління ракет. В якості приймачу використовувалися ГСН ракет, в бортовий комплекс входила і апаратура РЕБ для постановки активних завад, чим забезпечувалося як радіотехнічне, так і вогневе придушення ППО противника [103, с. 96].

X-58У має нормальну аеродинамічну схему з нерухомим крилом і кермом в хвостовій частині. Несучі властивості крила великої площі позитивно позначаються на дальності польоту, а установка твердопаливного ракетного двигуна з центральним соплом дозволяє уникнути втрат тяги, неминучих в бічних соплах. Для забезпечення необхідної дальності, що досягає 100 км при пуску з великих висот, при високій надзвуковій швидкості, двигун має два режими роботи: 3,6 секундний стартовий великої тяги (порядку 6 т, що на порядок перевершує власну стартову масу) і тривалий 15 секундний маршовий, при якому після розгону за рахунок профілізації паливної шашки з меншою площею горіння тяга знижується до "економічної", в шість разів меншої. За енергетичними характеристиками X-58У можна порівняти з ракетами повітряного бою (для порівняння: її тягоозброєність більш, ніж удвічі перевершує аналогічний параметр X-23 і X-25). В хвостовому відсіку соплового блоку знаходяться рульові приводи – нетрадиційні в ракетах цього класу електромеханічні машинки. Вибір електромеханічних силових агрегатів диктувався тією ж великою дальністю і тривалістю польоту, для чого ресурсів повітряного або газогенераторного живлення виявлялося недостатньо. Кінетичний нагрів при польоті з високою швидкістю складає 400-500 градусів, що зумовило широке застосування неіржавіючої сталі і титана як основних конструктивних матеріалів. З титану повністю зварене крило і оперення, включаючи обшивку і нервюри. Силовий набір фюзеляжу зварений із сталі, виготовлені з легких сплавів агрегати і частини несуть нетрадиційний теплозахист з жаростійкого синтетичного матеріалу [170].

Порівняльний аналіз ТТХ показує, що останні модифікації ракети X-58 є одними із найкращих в світі серед прр, поєднуючи в собі велику дальність і швидкість польоту, високу точність та прихованість застосування, могутню БЧ,

яка може бути як осколочно-фугасною, так і ядерною. Цінною якістю ракети є значні можливості для модернізації, що має особливу актуальність для вітчизняної авіації, враховуючи те, що дана ракета є одним із основних засобів ураження РЛС, який входить в боєкомплект всіх бойових літаків, що перебувають на озброєнні Повітряних Сил ЗС України.

Досить вдалим зразком ракетного озброєння даного класу є протирадіолокаційні ракети Х-31П, створення якої почалося в конструкторському бюро “Звезда – Стрела” на початку 70-х років. Основним її призначенням було боротьба з новітніми на той час ЗРК типу американського “Patriot”, проте пріоритетними цілями вважалися радіоелектронні (в першу чергу радіолокаційні) засоби, що встановлювалися на бойових кораблях. З цією метою ракеті була забезпечена надзвичайно висока швидкість (до 4,5М) за рахунок встановлення компактного, але дуже потужного прямогочного повітряно-реактивного двигуна 31ДПК, розробленому в науково-виробничому об’єднанні “Союз”. В якості системи наведення була застосована ПРЛГСН, об’єднана з ІСН. Політ ракети відбувався на надзвичайно малій висоті (порядку одиниць метрів), а для захоплення цілі ракета періодично здійснює набір висоти з подальшим зниженням. Для витримування заданої висоти польоту на ракеті був встановлений компактний радіовисотомір малих висот, що дозволяло здійснювати політ на висоті порядку 5 – 7 метрів над водою. Безпосередньо в районі цілі ракета набирала висоту і атакувала її з пікірування [170]. Ракета була оснащена широкосмужною ГСН, яка перекривала весь діапазон роботи радіолокаційних засобів ЗРК. Система самонаведення забезпечувала практично пряме влучення у випромінюючий об’єкт (антену) [42]. Ракета через малу масу (600 кг) могла входити в боєкомплект будь-якого літака ФА від штурмовиків до фронтових бомбардувальників, які оснащувалися підвісною або бортовою апаратурою виявлення РЛС та цілевказівки.

У 90-х роках була проведена модернізація ракет Х-31П. Нова ракета одержала найменування Х-31ПД. За рахунок більш раціонального використання внутрішнього об’єму без істотного збільшення габаритів був

підвищений запас пального, через що дальність збільшилася з 110 до 150 км. Незважаючи на те, що в 90-х роках російський ОПК переживав дуже складні часи, розробникам і промисловості вдалося довести ракету до серійного виробництва і в даний момент вона постачається як на озброєння російської авіації (насамперед палубної), так і на експорт. За своїми тактико-технічними та експлуатаційними характеристиками Х-31ПД може вважатися найкращою серед тактичних протирадіолокаційних ракет легкого класу. На базі Х-31П у 80-х роках були створені ПКР Х-31А та ракета-мішень МА-31 [12]. Аналіз ТТХ показує, що по мірі розвитку систем самонаведення, який полягав у зменшенні їх маси та споживання енергії при зростанні точності, відбувається підвищення дальності пуску, що дозволяє тактичній авіації більш успішно проривати протиповітряну оборону противника в оперативній глибині [164, с. 567].

Достатньо оригінальний напрямок розвитку авіаційної тактичної ракетної зброї репрезентують аеробалістичні ракети. Такі ракети відрізняються великою висотою підйому та швидкістю польоту, пікіруванням на ціль на кінцевій ділянці траєкторії, що ускладнює їх своєчасне виявлення та перехоплення засобами ППО. Крім того, вони мають відносно невелику масу і габарити, які є величинами одного порядку з аналогічними показниками розглянутих вище тактичних ракет, що дозволяє озброювати ними як стратегічні бомбардувальники, так і літаки ТА. В той же час їм притаманні і деякі недоліки, до яких належать необхідність забезпечити стійкість до високої температури, яка обумовлена високою швидкістю та велике кругове імовірне відхилення. Через це дані ракети озброювалися потужною ядерною бойовою частиною.

Першою аеробалістичною ракетою, прийнятою на озброєння, була американська AGM-69 SRAM для озброєння В-52 та F-111. Також передбачалося озброєння нею перспективного стратегічного бомбардувальника В-1, розроблення якого розпочалося в середині 60-х років. Ракета призначалася для завдання ударів по сильно захищеним стаціонарним цілям без заходу в зону об'єктові ППО. Програма SRAM була розпочата 23 листопада 1963 року, коли штаб Стратегічного авіаційного командування затвердив тактико-технічні

вимоги щодо нової ракети, а в 1966 році компанія Boeing одержала відповідний контракт [170].

Ракета оснащувалася двохсекційним твердопаливним двигуном, який забезпечував стартовий і маршовий режими польоту. Секції можуть вмикатися як одна за одною, так і з невеличким інтервалом часу, що дозволяє здійснювати політ по великій кількості різних траєкторій. Задана траєкторія програмується та вводиться в бортову обчислювальну систему ракети. Система наведення ракети – автономна інерційна, без корекції від інших інформаційних датчиків, чим обумовлюється кругове імовірне відхилення до 350 – 450 м. Такі точносні характеристики дозволяли її застосування лише зі спеціальною бойовою частиною тротиловим еквівалентом 170 – 200 кг. Запуск відбувався або з револьверної пускової установки (при внутрішньої підвісі) або із зовнішньої підвіски. Після закінчення “холодної війни” у Сполучених Штатах відпала потреба в такому засобі доставки ядерної зброї. Виробництво ракет, яке почалося в 1972 році, в 1975 році було припинено. На ракетах, що залишилися у військах, призначений ресурс був вичерпаний к середині 80-х років, а очікуваний бомбардувальник В-1В тільки закінчував випробування. Через це в кінці 80-х років AGM-69 SRAM була знята з озброєння [170].

Розвиток аеробалістичних ракет в Радянському Союзі, а в подальшому в Росії, проходив дещо по іншому. В 70-х роках відбувається кількісне і якісне зростання дальньої авіації СРСР. Для прориву системи ППО імовірного противника була потрібна ракета, за допомогою якої можна знищувати оперативно виявлені об’єкти ППО і уражати їх за короткий час, продовжуючи політ до цілі. При цьому враховувалося, що політ може відбуватися різними літаками на різних висотах: від гранично малих (для літаків Ту-22М2, - М3) до максимальної (для Ту-95, - 142). Через це були висунуті вимоги забезпечити високу швидкість та широкий діапазон дозволених висот для пуску ракети. Виконання подібних вимог призводило до зменшення дальності польоту ракети майже вдвічі в порівнянні з американським аналогом, проте вона залишалася

достатньою, щоб уражати противника із за межі дії його ЗРК, до того ж швидкість польоту ракети була майже вдвічі більшою [164, с. 544].

Роботи щодо створення ракети Х-15 розпочалися в 70-х роках в МКБ “Радуга”. За аеродинамічним компонуванням Х-15 була подібна АГМ-69. Так само вона була оснащена ІСН та більш потужною термоядерною БЧ, тротиловий еквівалент якої складав 350 кт. Враховуючи сильне аеродинамічне нагрівання через високу швидкість (до 5М), в конструкції ракети були широко застосовані деталі із титанових сплавів. Твердопаливний ракетний двигун так само, як і в АГМ-69 мав два режими роботи – стартовий і маршовий.

Випробування Х-15 проходили на літаку Ту-22М в кінці 70-х років, а з 1982 року вона вже почала надходити у війська, в першу чергу для озброєння новітніх стратегічних бомбардувальників Ту-160, який міг брати до 24 ракет в чотирьох револьверних пускових установках у внутрішніх відсіках, що перетворювало даний бомбардувальник в найпотужніший в світі ударний комплекс прориву ППО. Схема бойового застосування ракет Х-15 наведена у додатку.

Суттєвим недоліком Х-15 залишалася низька влучність, яка давала можливості виконувати поставлені завдання тільки за допомогою спеціальної БЧ. При цьому ракета відрізнялася високими льотними характеристиками. До того ж ураження балістичних цілей для ППО було і залишається досі дуже складним завданням, що підтвердив досвід боротьби американських засобів ППО проти оперативно-тактичних ракет Іраку під час війни в зоні Перської затоки 1991 року. Тому, на відміну від американців, в Радянському Союзі були проведені роботи щодо кардинального підвищення точносних характеристик системи наведення Х-15 як в спеціальному, так і в звичайному виконанні БЧ.

Перша модернізація Х-15 передбачала комплексування ІСН з ПРЛГСН. Виявлення працюючої РЛС противника відбувалося за допомогою бортової системи радіотехнічної розвідки та цілевказівки, яка вводила перед стартом в обчислювальну систему ракети координати РЛС, її тип та режим роботи. ГСН вмикалася на кінцевій ділянці траєкторії. В разі вимикання РЛС атака

продовжувалася по інформації від ІСН, яка виводила ракету в розраховану точку, після чого від БЦОМ видавалася команда на підрив спеціальної БЧ. Одночасно проводилися роботи і по створенню ракети Х-15П зі звичайною БЧ. проте в 1991 році вони були припинені через відсутність фінансування.

В першій половині 90-х років, використовуючи напрацювання в розробці аеробалістичних ракет, на базі Х-15 була створена протикорабельна модифікація Х-15С (Х-15СЭ в експортному виконанні). Відмінною рисою цієї ракети було встановлення АРГСН міліметрового діапазону, яка забезпечувала пряме влучення в надводну рухому ціль типу катер при дальності пуску до 150 км. За повідомленнями російських джерел, одна ракета здатна знищити корабель до есмінця включно. Такі високі бойові якості обумовлені тим, що маса ракети дорівнює 1200 кг, з них маса проникаючої бойової частини – 150 кг, швидкість – 5М, а в пікірування вона переходить з висоти 40 км [170]. Навіть якщо БЧ за яких-небудь обставин не спрацює, кінетична енергія ракети є цілком достатньою, щоб завдати дуже важкі руйнування навіть крейсеру. Зрозуміло, що в іншому випадку руйнування будуть ще більшими. Варіант атаки морської цілі наведений у додатку В.3.

Як можна побачити із наведеної схеми, атака здійснюється за принципом “вистрелив – забув”, що з одного боку, підвищує живучість літака-носія, а з іншого – дозволяє атакувати іншу ціль одразу після пуску ракети.

Дуже важливою якістю ракет Х-15 є їх універсальність за носіями, адже вона може застосовуватися не лише літаками дальньої авіації, але й фронтової і палубної (Су-33, Су-34, Су-35). Це не лише підвищує бойові можливості стратегічної авіації щодо прориву ППО або ураження корабельних угруповань противника, але й значно розширює бойових радіус дії фронтової авіації, яка за дальністю дії наближається до літаків оперативного призначення типу Mirage-IV, F-111, Ту-22М3 [103, с. 47].

Враховуючи сучасний стан досліджень в галузях що пов’язані зі створенням авіаційних багатофункціональних ударних комплексів, можна

передбачити, що розвиток аеробалістичних ракет відбуватиметься в наступних напрямках:

- впровадження корекції ІСН від КРНС;
- застосування, крім радіолокаційних, оптико-електронних систем самонаведення: лазерних локаційних станцій, і таких, що працюють в інфрачервоному діапазоні;
- встановлення АРГСН з РСА;
- завдяки вдосконаленню обчислювальних систем ракет реалізацію алгоритмів управління польотом з елементами надманевреності;
- заміна в прр спеціальної БЧ на електромагнітну функціонального ураження, що дозволить застосовувати весь арсенал даних ракет в збройних зіткненнях без обмежень і міжнародно-правових наслідків та зменшить вимоги щодо забезпечення влучності;
- збільшення дальності польоту за рахунок вдосконалення двигунів та застосування нових і перспективних паливних сумішей.

Наведені напрямки розвитку свідчать як про значний модернізаційний потенціал ракет сімейства Х-15, так і про перспективність даного напрямку розвитку тактичного авіаційного ракетного озброєння.

Застосування з метою зменшення радіолокаційної та інфрачервоної помітності технології “Stealth” ми вважаємо недоцільним, виходячи із наступних міркувань:

- на гіперзвуковій швидкості обшивка ракети нагрівається до температури порядку кількох сотень градусів, яку протирадіолокаційне покриття не витримає;
- нагрівання обшивки ракети підвищує її помітність в інфрачервоному діапазоні, але її виявлення на великій висоті мало ймовірно через істотно меншу (в порівнянні з радіолокаційними станціями) дальність виявлення повітряних цілей інформаційними датчиками, що працюють в інфрачервоному діапазоні;
- висока швидкість польоту ракети створює умови, коли час її польоту буде істотно менше, ніж час реакції системи ППО противника;

- застосування технології “Stealth” погіршує льотно-тактичні характеристики ракети, що нівелює її зазначені вище переваги;
- літальні апарати та АЗУ, що виконані за технологією “Stealth” відрізняються від своїх звичайних аналогів значно більшою вартістю.

Виходячи із цього, ми вважаємо застосування подібних технологій в аеробалістичних ракетах недоцільним з тактичної, технічної та воєнно-економічної точок зору.

Враховуючи простоту алгоритму наведення, високу імовірність пориву системи ППО – ПРО завдяки гіперзвуковій швидкості та підйому на висоту, недосяжну на даний час та в найближчій перспективі ані для перехоплювачів ППО, ані зенітних ракет, відносно незначні масу і габарити при потужній БЧ та достатній дальності польоту, ми можемо вважати, що даний тип тактичного ракетного озброєння буде динамічно розвиватися і в подальшому.

Окремим різновидом авіаційного ракетного озброєння є ПТКР. Їх конструкцію та способи бойового застосування визначали особливості танків як основних цілей. Танки як цілі характеризуються високою захищеністю в лобовій проекції, маневреністю, відносно невеликими розмірами, що ускладнює їх своєчасне виявлення радіолокаційними засобами на фоні землі. Через це їх виявлення, ідентифікація і прицілювання по ним у 50-х роках було можливим лише вдень з малої відстані візуально або за допомогою оптичних прицілів. По мірі вдосконалення оглядових засобів, які працюють в інфрачервоному діапазоні, дальність виявлення помітно збільшилася. Проте, системи наведення перших зразків ПТКР були радіокомандними, або наведення здійснювалося передачею команд управління по дротам. Це обумовлювало невелику дальність польоту ракет. Враховуючи те, що управління здійснювалося оператором вручну, ракети мали дозвукову швидкість, адже здійснити корекцію траєкторії польоту ракети, яка рухається з надзвуковою швидкістю оператор не встигав. Слід також врахувати, що надійне прицілювання та управління польотом ракети вимагало здійснення польоту на малій швидкості в напрямку цілі до моменту влучення. Забезпечити прийнятні

швидкість та висоту польоту і умови спостереження за полем бою, ціллю та ракетою може лише вертоліт. Проте, враховуючи умови бойового застосування, під час атаки він стає дуже уразливим для засобів ППО. Необхідність задоволення таких вимог визначило обрис вертольоту вогневої підтримки, який являє собою малорозмірну броньовану машину з різноманітним ракетно-артилерійським озброєнням.

Перші спроби бойового застосування вертольотів, озброєних ПТКР за прямим призначенням, виявилися дуже вдалими. Так, під час Арабо-ізраїльських війн 1967 і особливо 1973 року, на долю бойових вертольотів припало більш, ніж 30 % знищених танків протиборчих сторін. Причому вертольоти активно застосовувалися як ізраїльтянами, так і арабами. Якщо врахувати всі танки, що були знищені під час даних війн, то ми можемо побачити, що основна їх маса знищена саме ПТКР, які знаходилися на озброєнні не лише АА, але й в складі механізованих підрозділів і протитанкових підрозділів артилерії. Це обумовлено тим, що простота конструкції ракети і системи наведення дозволяла створювати такі ракети для різних родів сухопутних військ. Така особливість притаманна ПТКР і в сучасний період.

ПТКР цього періоду являли собою керовані по радіо або дротам дозвуківі ракети дальністю до 2,5 – 5 км з КБЧ, яка забезпечувала можливість ураження танка в найменш захищену верхню частину корпусу. Проте, зростання можливостей засобів ППО тактичної ланки (ЗРК малої дальності, малокаліберної зенітної артилерії та ПЗРК і їх зростаюча кількість в бойових порядках військ), створення багатошарової броні та застосування динамічного захисту призвела до невідповідності характеристик ПТКР новим умовам. Це виявлялося в наступному:

- дальність виявлення та ураження вертольотів в повітрі значно перевищувала ту, з якою вони могли виявити, розпізнати наземні цілі та здійснити пуск ракети;

- кумулятивна бойова частина не забезпечувала надійного подолання багатошарової броні новітніх танків, а встановлення елементів динамічного захисту на танки навіть застарілих типів наближало їх за захищеністю до новітніх зразків і унеможлиблювало їх ураження, в тому числі і з повітря (крім німецьких танків „Леопард - 1” різних модифікацій, товщина броні даху башти не дозволяла встановлювати елементи динамічного захисту);
- зменшення швидкості та обмеження можливостей маневру під час наведення протитанкової керованої ракети робило вертоліт дуже уразливим від вогню засобів протиповітряної оборони і дозволяла уражати його вогнем стрілецької зброї, гранатометів, кулеметів і автоматичних гармат БТР і БМП і навіть танкових гармат за допомогою штатної ПТКР.

Для розв’язання цих проблем в 70-х роках на озброєння АА починають надходити ПТКР з НАЛГСН та телевізійними з низьким рівнем сигналу і тепловізійними прицільно-оглядовими системами. Для подолання захисту бронетанкової техніки на ракетах почали застосовувати тандемні бойові частини, які склалися з двох, розміщених один за одним кумулятивними зарядами. Перший заряд меншої потужності ініціював спрацювання динамічного захисту або забезпечував пробиття частини захисних шарів броні, другий заряд пробивав броню і уражав заброньований об’єм. В окремих зразках БЧ встановлювалася під кутом до 30 град відносно осі ракети, підрив якої відбувався в момент прольоту над ціллю за командою від лазерного датчика. Ці заходи дозволили певним чином вирішити зазначені вище проблеми, адже збільшення дальності виявлення, точності наведення та розширення області для маневру дещо зменшили імовірність ураження вертольоту під час атаки, збільшили імовірність ураження високо захищених броньованих цілей, а також розширили можливості щодо бойового застосування ПТКР в темний час доби і підвисили завадостійкість систем самонаведення.

Починаючи з кінця 80-х років ХХ століття і по наш час відбувається подальший розвиток даного класу ракетного авіаційного озброєння. Їх вдосконалення іде по кільком напрямкам.

1. Підвищення автономності ПТКР. Впровадження принципу “вистрелив – забув” дозволяє значно підвищити ефективність бойового застосування АА за рахунок визволення екіпажу від необхідності забезпечувати управління польотом ракети і атакувати після пуску наступну ціль або дві цілі одночасно залпом двох ракет. Це вимагає встановлення на ракеті повністю автономної системи самонаведення, яка не потребує підсвічування цілі носієм або передачі команд управління. З цією метою на ракетах встановлюються АРГСН міліметрового діапазону. Застосування її та, відповідно, РЛС на носіїві дозволяє значно збільшити дальність виявлення наземних цілей і, як наслідок, збільшити в декілька разів у порівнянні з ракетами 60 – 70-х років дальність пуску (що не є зраз значною технічною проблемою, адже технології створення малогабаритних потужних твердопаливних ракетних двигунів, що забезпечують дальність польоту порядку 10 – 20 км давно освоєні промисловістю у серійному виробництві). Впровадження таких ракет також дозволяє їх застосування з відстані, яка перевищує дальність ураження зенітними ракетами засобів ППО тактичної ланки аж до дивізійної, та дозволяє застосовувати їх без обмежень в будь-який час доби та незалежно від метеорологічних умов. Широке застосування цифрової техніки, в першу чергу малогабаритних БЦОМ на основі високопродуктивного процесора, що встановлюється на ракетах, дозволяє вирішити проблему завадостійкості систем самонаведення від організованих радіоелектронних перешкод. Проте істотним недоліком подібних ракет є їх відносно висока вартість у порівнянні з ракетами з іншими системами наведення. Крім того, АРГСН відрізняється від інших відносно великою масою, габаритами та енергоспоживанням, що призводить до значного зростання маси ракети. Створення таких ракет і їх прийняття на озброєння вимагає високого рівня розвитку науки і технологій і може бути по силам лише високорозвинутим державам, які приділяють належну увагу питанням воєнної безпеки та недопущення свого технологічного відставання. Такі ракети наближаються за деякими своїми характеристиками до тактичних АКР загального призначення. Їх бойове застосування можливо як з

вертольотів, так і зі штурмовиків по найбільш пріоритетним цілям, при наявності у противника сильної ППО в складних метеорологічних умовах або вночі.

Іншим способом підвищення автономності ПТКР є встановлення на них ІЧГСН, адже однією із демаскуючих ознак бронетехніки є інфрачервоне випромінювання від працюючого двигуна. Проте, дальність їх пуску дещо менша, ніж у розглянутих вище, крім того їх бойове застосування значно ускладнюється при наявності в повітрі пилових хмар, туману або при застосуванні противником аерозолей.

2. Підвищення універсальності ПТКР. Починаючи з 80-х років ХХ століття ПТКР оснащуються багатофункціональними БЧ: кумулятивно-осколочними, кумулятивно-запалювальними, термобаричними. Завдяки цьому армійська і штурмова авіація набула можливості використовувати одні й ті самі високоточні АЗУ для вирішення набагато більшого кола завдань.

3. Підвищення швидкості польоту ракети. До 80-х років ХХ століття ПТКР були дозвукові. Це пояснювалося складністю ручного та напівавтоматичного управління польотом ракети з високою швидкістю на малу відстань, адже оператор практично не мав часу для своєчасної корекції її траєкторії. Це збільшувало час атаки, що призводило до підвищення імовірності ураження вертольоту тактичними засобами ППО, адже способи наведення того часу передбачали зменшення швидкості і висоти польоту вертольоту. При підвищенні автономності системи наведення та високій надзвуковій швидкості на малій дальності (порядку кількох кілометрів) імовірність промаху ракети набагато зменшується, адже вона напряму залежить від часу польоту: чим більше час польоту, тим більша похибка встигає накопичитися.

В таких напрямках відбувається розвиток ПТКР ракет у світі. Традиційними лідерами в цьому класі ракетного озброєння є Німеччина, Російська Федерація та Сполучені Штати Америки. Успішні роботи щодо їх створення і прийняття на озброєння ведуться в Ізраїлі, Франції та Швеції.

Більшість країн світу мають на озброєнні ракети виробництва саме цих країн, або беруть участь у їх розробці та виробництві в кооперації з ними. В той же час, самостійне розроблення та виробництво протитанкових керованих ракет під силу будь-якій державі з розвинутою наукою та виробництвом, при цьому Україна не є виключенням.

Таким чином, ми можемо зробити висновок, що в найближчому майбутньому ПТКР будуть являти собою надзвукові ракети малої дальності (не більш, ніж 20 км) з багатофункціональною БЧ та радіолокаційною, лазерно-локаційною або пасивною інфрачервоною системою наведення та універсальною за носієм.

Підсумовуючи, ми можемо зробити висновки щодо напрямків розвитку тактичних АКР.

Для авіаційного керованого ракетного озброєння характерні постійне зростання швидкості і дальності польоту за рахунок вдосконалення аеродинаміки і силової установки ракети, зменшення маси БЧ за рахунок підвищення точності. Перспективні ракети, розроблення яких активно ведеться в провідних країнах світу, будуть відрізнятися від тих, що перебувають на озброєнні можливістю автономного виявлення, розпізнавання, автоматичного супроводження і точного ураження широкої номенклатури наземних цілей цілодобово, незалежно від метеорологічних умов, при наявності організованих і природних завад на дальності, що перевищує дальність дії засобів ППО противника. Реалізація даних вимог вимагатиме активних наукових досліджень для створення нових систем управління та самонаведення, ракетних двигунів, спеціальних матеріалів, бойових частин та програмного забезпечення. В системах наведення ракет все більше розповсюдження одержує ІСН з корекцією від КРНС в комбінації з радіолокаційними або оптико-електронними автономними інформаційними датчиками.

В межах вдосконалення систем самонаведення найважливіше місце відводиться створенню автономних тепловізійних, телевізійно-кореляційних, активно-пасивних радіолокаційних із синтезованою апертурою

та ФАР, активних лазерних головок самонаведення та в різноманітних варіантах їх комплексування. Їх переваги полягатимуть у можливостях розпізнавання цілей та наведення ракет в їх найбільш уразливу частину, незалежності від метеорологічних умов і дальності до цілі, високої завадостійкості.

Реалізація концепції, аналогічної концепції НАТО NCW (Network Centric Warfare – єдине інформаційно-комутаційне середовище), дозволить забезпечити авіаційні ударні комплекси інформацією про будь-яку ціль (рухома або стаціонарна) в реальному масштабі часу, після чого прийматиметься рішення про її ураження.

Розвиток силових установок відбувається по кількох напрямкам. Ведуться роботи щодо вдосконалення ракетних двигунів на твердому пальному шляхом розроблення нових високоенергетичних видів пального, створення нових конструктивних матеріалів, в першу чергу композитних і сплавів на титановій основі для виготовлення окремих вузлів та агрегатів силових установок. Очікується, що застосування подібних двигунів дозволить розширити зону можливих пусків та збільшити дальність польоту на 25 – 30 %.

В дозвукових ракетах будуть використовуватися газотурбінні, а на надзвукових – прямоточні повітряно-реактивні двигуни. До пріоритетних напрямків належить створення комбінованого ракетно-прямоточного двигуна з твердопаливним газогенератором на високоенергетичному паливі. За оцінками іноземних фахівців швидкість ракет з такими двигунами на малих висотах буде дорівнювати $M = 3,5$ [24, с. 44].

Дуже активно проводяться роботи щодо створення гіперзвукових тактичних АКР, маршова швидкість яких складатиме $M=5-6$. Їх впровадження дозволить збільшити оперативність застосування авіаційних ракет по маневреним цілям та зменшить уразливість літаків-носіїв від засобів ППО, адже гіперзвукова швидкість ракети дозволить уразити ціль до моменту пуску зенітної ракети або до закінчення наведення зенітної артилерії противника. До того ж кінетичний вплив гіперзвукових ракет на об'єкт атаки значно

перевищую вплив надзвукових і, тим більше, дозвукових АКР, що знаходяться на озброєнні сучасної тактичної та армійської авіації.

Таким чином, АКР є одним із основних високоточних АЗУ наземних цілей на малих і середніх дальностях, який динамічно розвивається. Обов'язковою умовою їх створення є розвиток наукових напрямків і технологій, які в сучасний період і на перспективу визначають статус країни-виробника як одного із технологічних лідерів світу. При цьому необхідно мати на увазі, що наукові здобутки і технології, які розвиваються в процесі створення авіаційного озброєння даного класу, можуть бути застосовані і у виробництві товарів цивільного призначення, що вкрай позитивно впливає на розвиток національної економіки.

Виходячи із цього, ми можемо зробити висновок, що державні інвестиції в подібні програми можна вважати як дуже вигідне вкладання коштів, яке обіцяє значну віддачу як в найближчій, так і в далекій перспективі не лише для ОПК, але й для всього економічного комплексу держави.

3.3. Протикорабельні ракети повітряного базування

Досвід війн у ХХ столітті свідчить про зростання ролі засобів повітряного нападу у вогневому ураженні морських цілей. Якщо в ході Першої світової війни авіація знищила до 2% кораблів, то втрати бойових кораблів від ударів авіації під час Другої світової війни склали 35,7%. В ході локальних війн другої половини ХХ століття засобами повітряного нападу було знищено 54% морських цілей, в тому числі авіаційними ПКР 17% [21, с. 453]. Сьогодні боекомплект одного літака ТА – носія ПКР надає можливість ураження угруповання з трьох бойових кораблів класів крейсер або есмінець [22, с. 227].

Розглянемо характерні риси морських цілей. Основними типовими морськими цілями для авіації при завданні ударів ПКР є:

одиначні надводні бойові кораблі: авіаносець, крейсер, есмінець, фрегат, корвет, ракетний катер, вертольотоносець, десантний корабель, транспорт-док, підводний човен в надводному положенні;

судна: вантажний, військовий та універсальний транспорт, танкер;

стаціонарні нафтодобувні платформи;

групові надводні цілі: авіаносна ударна група, корабельна група, група ракетних катерів, похідний ордер десантних кораблів, ордер конвою [6, с. 233].

В залежності від типу і класу, різні кораблі мають наступні середні параметри, які **наведені в ДОДАТКУ __**:

Таким чином, характерними особливостями морських цілей є:

- значна ефективна площа віддзеркалення;
- відносно великі габарити цілі, які становлять сотні і тисячі довжин хвиль;
- висока захищеність життєво важливих елементів, що вимагає влучення протикорабельної ракети в корпус корабля, а ще краще – в область його підвищеної уразливості, адже без проникнення звичайної бойової частини в середину корпусу не може бути вирішене завдання його надійного ураження або довгострокового виводу з ладу **[6, с. 225, 240]**.

Для боротьби з морськими цілями застосовуються дозвукові і надзвукові ПКР. Характерними особливостями дозвукових протикорабельних ракет є:

- політ до цілі на малих та гранично малих висотах, що ускладнює їх раннє виявлення корабельними радіолокаційними засобами ППО;
- висока точність визначення координат цілі завдяки достатньому часу для виконання операцій виявлення, ідентифікації та захоплення на автоматичне супроводження цілі;
- високі маневрені характеристики завдяки можливості польоту з великими перевантаженнями, що ускладнює перехоплення даних ракет корабельними засобами ППО.

Характерними особливостями надзвукових протикорабельних ракет є:

- більша імовірність прориву корабельної ППО в порівнянні з дозвуковими за рахунок більшої швидкості;
- зменшення часу атаки при умові рівній дальності польоту з дозвуковими протикорабельними ракетами;
- менша дальність польоту при рівних масі і габаритах з дозвуковими через більшу витрату пального при польоті з надзвуковою швидкістю.

На даний час розроблення та виробництво авіаційних протикорабельних ракет здійснюють США, Росія, Німеччина, Велика Британія, Італія, Китай, Індія, Ізраїль, Франція, Норвегія, Швеція та деякі інші країни. Проте, лідерами у галузі створення протикорабельних ракет є Сполучені Штати Америки, Російська Федерація та Франція, а пріоритет в розробленні авіаційних протикорабельних ракет належить Радянському Союзу. Це обумовлено низкою причин.

Після закінчення Другої світової війни починається період глобального протиборства між СРСР і США. Радянський Союз на той час мав могутні сухопутні війська, оснащені сучасною бойовою технікою, укомплектовані високо підготовленим особовим складом з величезним бойовим досвідом.

Військово-повітряні сили СРСР мали можливість захопити й утримувати панування в повітрі, проте радянська стратегічна авіація була набагато слабкіша, ніж американська. Що стосується флоту, то Сполучені Штати мали після закінчення війни наймогутніші в світі військово-морські сили, основу яких складали авіаносні ударні з'єднання, здатні вести операції на океанських театрах воєнних дій. Американський флот мав досвід ведення подібних операцій і на думку радянського керівництва, становив значну загрозу. Радянський флот і до війни поступався флотам провідних європейських країн, не говорячи вже про США, а під час війни зазнав величезних втрат і його необхідно було створювати практично заново. Це вимагало значного часу і витрати величезних ресурсів. В умовах наявності у Сполучених Штатах ядерної зброї небезпека від американського флоту для СРСР тільки підвищувалася, через що радянське керівництво шукало шляхів її подолання. В таких умовах було прийнято рішення про асиметричну відповідь, яка полягала в розробленні такого озброєння, яке, будучи набагато дешевшим, ніж кораблі, дозволяло надійно уражати угруповання флоту противника у віддаленні від своїх берегів. Друга світова війна довела високу ефективність керованих авіаційних засобів ураження в боротьбі з морськими цілями [9, с. 14]. Проте, наявність в американських військово-морських силах потужної і чисельної палубної авіації вимагала створення засобів вогневого ураження, які б можна було застосовувати не входячи в зону ППО угруповання кораблів. Такою зброєю стали протикорабельні ракети повітряного базування.

Розроблення проти корабельних ракет в СРСР розпочалося одразу по закінченні Великої Вітчизняної війни. Для створення ракетної зброї при Раді Міністрів СРСР в 1947 році було організовано Третє головне управління. Роботи проводилися кількома конструкторськими колективами одночасно. Перша група, яка була створена в КБ-2 (керівник М.В. Орлов), займалася розробленням “реактивної авіаційної морської торпеди РАМТ-1400 „Щука” на основі німецьких керованих авіаційних бомб Hs-293 [4, с.26]. Особливістю “Щуки” була конструкція її бойової частини, яка повинна була відділятися за

декілька десятків метрів від цілі, занурюватися у воду і на великій швидкості уражати її підводну частину, поєднуючи кінетичну дію з фугасною. Проте, реалізація даної ідеї була пов'язана з великими складнощами технологічного характеру. Крім того, з основу систему управління була трофейна німецька командна радіолінія "Kehl-Strasbourg", характеристики якої на той час не відповідали вимогам сьогодення. Через це дані роботи були припинені на початку 50-х років як безперспективні.

Паралельно в спеціальному бюро СБ-1 (директор П.М. Куксенко, головний конструктор С.Л. Берія) проводилася робота щодо створення літака-снаряда КС-1 „Комета”. Спільним в роботі всіх груп було те, що вперше у світовій практиці авіаційний засіб ураження створювався під систему управління, а не навпаки [4, с. 95]. Як показала практика, такий підхід себе повністю виправдав і на даний час є основним при розробці авіаційної високоточної зброї всіх класів. Спочатку планувалося створити крилату ракету з прямим крилом, оснащену пульсуючими реактивними двигунами. За аеродинамічною схемою вона повинна була нагадувати один із перших радянських реактивних винищувачів МіГ-9, розробки конструкторського бюро А.І. Мікояна, в кооперації з яким проводилися роботи. З самого початку передбачалося встановлення на ракеті, крім радіоелектронного обладнання, автопілоту. В результаті пошуків остаточного обрису ракета набула на початку 50-х років. Вона являла собою моноплан класичної схеми з крилом великої стрілоподібності. Система наведення складалася із напівактивною радіолокаційної головки самонаведення, приймальної апаратури радіолокаційного діапазону, барометричного висотоміру, автопілоту. Ракета оснащувалася могутньою бойовою частиною, яка була здатна гарантовано знищити кораблі до легкого крейсера включно і завдати значних пошкоджень більш важким кораблям.

В результаті проведених робіт та порівняльних випробувань в 1953 році на озброєння морської авіації радянського флоту був прийнятий комплекс К-1М у складі літака Ту-4К і ракети КС-1М. В тому ж році, через запуск в серійне

виробництво важкого бомбардувальника Ту-16, розпочалися роботи щодо створення на його базі нового комплексу, який почав поступати у війська вже в 1957 році [4, с. 100]. Таким чином, в кінці 50-х років в Радянському Союзі з'явився перший в світі авіаційний протикорабельний комплекс на основі проти корабельної ракети. Одночасно з авіаційним були розроблені і прийняті на озброєння ВМФ корабельний і наземний ракетні комплекси з ракетою КС-1.

Комплекс Ту-16КС постачався також і на експорт, проте в бойових діях він участі не брав. Окремі джерела вказують, що радянським вищим військово-політичним керівництвом під час війни в Кореї розглядалось питання про завдання ракетами КС-1М ударів по американським авіаносним ударним з'єднанням, проте побоювання розширення масштабів війни та наявність у США ядерної зброї утримало Й.В. Сталіна від такого кроку [3, 4]. На нашу думку, такі твердження суперечать існуючим фактам, адже тільки в 1953 році в СРСР був створений перший бомбардувальний авіаційний полк, який одержав на озброєння важкі бомбардувальники Ту-4 з ракетами КС-1М і почав процес їх освоєння. Під час Кореїської війни ракета знаходилася в стані випробувань. Так, перший політ її пілотованого аналогу відбувся в 1951 році, а перший пуск ракети, оснащений системою наведення – в 1952 році, але він закінчився невдачею і до усунення недоліків подальші пуски були припинені. Таким чином, під час війни в Кореї дане питання просто не могло обговорюватися на Політбюро ЦК КПРС через відсутність предмету розмови.

Паралельно з доведенням комплексу КС-1 в ОКБ-155 розгортаються роботи щодо створення принципово нових проти корабельних ракет, які в подальшому склали сімейство КСР для озброєння ними важких бомбардувальників. Крилаті ракети КСР призначалися для ураження радіолокація-контрастних морських цілей типу крейсер водотоннажністю не менше 10 тис. тонн, берегових об'єктів, залізничних мостів, дамб і ін.

Характерними відмінностями ракет сімейства КСР були:

- застосування принципово іншої системи наведення. На всіх ракетах КСР встановлювалася активна радіолокаційна головка самонаведення. Завдяки цьому ракета не потребувала втручання екіпажу в процес наведення після пуску, тобто був реалізований принцип “вистрелив – забув”. Крім того, в головках самонаведення було передбачено декілька робочих частот, через що відкрилася можливість їх застосування залпом як з одного носія, так і групою літаків по кільком цілям, при цьому ракети не створювали перешкод одна одній;

- оснащення ракет більш дешевими та меншими за габаритами двох режимними рідинними реактивними двигунами. Вони забезпечували їм достатню тягу як в стартовому, так і в крейсерському режимах, що дозволяло оптимально витратити паливе для забезпечення прийнятної дальності польоту. Крім того помітно зросла швидкість польоту. Проте, їх суттєвим недоліком було використання в якості палива та окислювача агресивних речовин, що ускладнювало їх підготовку до бойового застосування і збільшувало її час;

- аеродинамічна схема для даних ракет була обрана нормальна, з трикутним крилом малої довжини, центрального розташування. Дана схема виявилася оптимальною і використовується і досі для надзвукових проти корабельних ракет великої дальності.

Всі ці ракети передбачалося застосовувати з висот, починаючи з 4 – 5 км і вище. Після виявлення цілі бортовою радіолокаційною станцією літака-носія, інформація про координати цілі передавалася на ракету, головка самонаведення якої здійснювала захоплення цілі на автоматичне супроводження. Після пуску ракета набирала висоту порядку 15 – 20 км і двигун переходив на крейсерський режим. При досягненні кута місця встановленого значення ракета переходила в пікірування і уражала ціль прямим влученням.

В порівнянні з “Кометами” ракети КСР відрізнялися набагато вищою бойовою ефективністю. Так, під час випробувань першої ракети цього сімейства – КСР-2 з бомбардувальника Ту-16КСР було запусчено 11 снарядів на

дальність до 100 км. Шість снарядів було випущено по кораблях-цілям (танкерам "Джапарідзе" і "Чкалов"), а інші - по наземній цілі, позначеній кутовими відбивачами. З 6 пусків по кораблях на дальність 90-96 км відзначено 4 прямих попадання, 1 промах і 1 пуск не був зарахований через відмову станції наведення.

Також випробування показали, що встановлена на літаку-носії радіолокаційна станція наведення К-ПМ забезпечує при роботі по наземній цілі на висоті 4 – 10 км виявлення на дальності до 200 км і стійке автоматичне супроводження цілі на дистанції 160-180 км. При роботі по морській цілі дальність виявлення і захоплення залежала від багатьох чинників, у тому числі від типу корабля і напрямку заходу. Так, при висоті польоту 5 кілометрів дальність виявлення танкерів "Джапарідзе" і "Чкалов" склала 140-160 км, а дальність їх стійкого супроводження 120-160 км.

На ракеті встановлювалася бойова частина ФК-2 фугасно-кумулятивної дії вагою 850 кг. Вага вибухової речовини 684 кг. Вона пробивала броню товщиною до 300 мм. Для ураження наземної цілі призначалася бойова частина ФК-2Н – фугасна з активною оболонкою. Крім того, була передбачена і спеціальна бойова частина.

30 грудня 1961 року протикорабельна ракета КСР-2 постановою Ради Міністрів СРСР № 1261-537 була прийнята на озброєння, а в лютому 1962 р. була прийнята постанова про переобладнання літаків Ту-16КС і Ту-16 в носії ракет КСР-2. Комплекс одержав назву К-16, пізніше він був перейменований в Ту-16К-16. Авіаційний ударний комплекс включав ракету КСР-2 і важкий ракетоносець Ту-16КСР-2 з апаратурою управління ракетою "Рубікон". У війська ракета КСР-2 почала надходити в лютому 1963 р. Всього на ці ракети перейшли 4 авіаційні полки. Перші практичні пуски проводилися екіпажами 33-го навчального центру (у місті Миколаїв) з 25 жовтня по 23 листопада 1962 року.

Незважаючи на високі, для тих часів, тактико-технічні характеристики, ракети мали істотні недоліки. Так, військових, зокрема, не влаштувала

можливість пуску з середніх та великих висот. Тому вже 22 квітня 1968 року вийшов наказ Міністра оборони СРСР про доопрацювання ракети КСР-2 для забезпечення можливості її пусків з висот від 0,5 до 10 км. Просадка ракети після пуску зменшилася до 150 – 200 м, через 50 с вона виходила на висоту пуску, а ще через 40 – 50 с піднімалася вище на 500 – 800 м. Далі політ відбувався по похилій прямій до цілі в режимі самонаведення по курсу і висоті. Випробування показали, що мінімальна дальність пуску ракети з висоти 500 м складала 70 – 80 км.

Ракетний комплекс Ту-16К-16 мав низку інших неусувних недоліків. Він був недостатньо завадостійким, дальність застосування сильно залежала від гідрометеорологічних умов, хвилювання моря, мав відносно невелику швидкість і ін. Але, не дивлячись на це, ракета досить стійко наводилася на кораблі, а оскільки кожна з них могла настроюватися на свою частоту, це дозволяло застосовувати до 20 ракет без взаємних перешкод. Для заправлення ракет окислювачем АК-20Ф використовувалися спеціальні заправні комплекси, і лише починаючи з 1961 року з цією метою почали застосовуватися ампульні засоби заправлення окислювачем.

На базі КСР-2 була створена протирадіолокаційна ракета КСР-11, основним призначенням якої було ураження корабельних радіолокаційних станцій противника. Єдина її відмінність була у використанні пасивної радіолокаційної головки самонаведення.

Застосування даних ракет дозволяло зменшувати ефективність системи протиповітряної оборони корабельного ордеру виведенням із ладу корабельних радіолокаційних станцій, після чого слідував удар протикорабельними ракетами. Слід враховувати, що завдяки потужній бойовій частині КСР-11 її вибух призводив до значних руйнувань настройки, озброєння, іншого обладнання та ураження живої сили противника, що знаходився на палубі. Зрозуміло, що все це справедливо в тому разі, якщо ракета застосовується в неядерному спорядженні.

Комплекс Ту-16К-16 застосовувався в ході арабо-ізраїльської війни в жовтні 1973 р. Араби випустили 82 ракети КСР-2. Цікаво, що ракети, продані арабам, мали тільки одну частоту наведення, що обмежило їх кількість при груповому, найбільш ефективному, застосуванні, і істотно погіршило завадостійкість [12].

Аналогічним за призначенням був авіаційний ударний комплекс на основі ракети К-10, яка була створена в тому ж самому ОКБ-155. Ракета К-10 відрізнялася типом силової установки (турбореактивний двигун), системою наведення (крім активної радіолокаційної головки самонаведення, яка вмикалася на кінцевій ділянці траєкторії, ракета керувалася по радіокомандній лінії управління). Головним її призначенням було завдання ядерного удару потужною бойовою частиною, тротиловим еквівалентом до 350 кт. Проте, існував варіант оснащення добре зарекомендованої і засвоєної у виробництва фугасної бойової частини ФК-2.

Подальшим розвитком даного класу ракетного озброєння стали ракети Х-22, створені в ОКБ-155 (з 1966 року – МКБ „Радуга”). Ракета розроблялася в кількох варіантах, відмінностями яких полягали в системах наведення. Так, існували варіанти з активною та пасивною радіолокаційними головками самонаведення, а також варіант, оснащений інерційною системою управління. Останній варіант – Х22ПСИ – передбачав оснащення спеціальною бойовою частиною. Основним призначенням ракет було знищення авіаносних ударних груп імовірного противника. Передбачалося виділення з цією метою до 10 літаків Ту-22, озброєних однією ракетою. Від ракет КСР Х-22 відрізнялися набагато більшою швидкістю (до 3,5 М) та більшою дальністю (до 600 км). Політ ракети проходив на висотах від 10 до 20 км. Виявлення надводних цілей відбувалося бортовими радіолокаційними станціями літака, після чого так саме, як і в ракетах КСР відбувалося захоплення цілі головою самонаведення ракети. до 70-х років Х-22 відрізнялася від ракет КСР лише більшою дальністю, проте, з переходом до нової елементної бази та комплексуванням активної радіолокаційної головки самонаведення з інерційною системою управління

вдалося радикально підвищити точність наведення та прихованість пуску, адже радіолокаційна частина системи самонаведення починала працювати після виходу ракети в район цілі за даними від інерційної системи.

В 70-х роках з'явилися модернізовані варіанти ракет Х-22. З метою ускладнення перехоплення ракет винищувачами палубної авіації та зенітними ракетами була підвищена швидкість до 4000 км/год. Також була зменшена мінімальна висота пуску ракет до 500 м, проте при цьому майже удвічі зменшувалася дальність польоту. Підвищення ефективності атак морських цілей був розроблений наступний варіант атаки авіаносних (корабельних) ударних груп. Цілі виявляються супутниками морської космічної системи розвідки та цілевказівки "Легенда", інформація передається через літак-ретранслятор Ту-95РЦ полку Ту-22М3, після чого полк виходить в район пуску, здійснює пошук цілей і залповий запуск ракет з постановкою радіоелектронних завад радіолокаційним засобам протиповітряної оборони противника. Передбачалося, що в атаці братимуть участь і підводні сили флоту, наприклад ракетні підводні крейсери проекту 949А, що озброєні протикорабельними крилатими ракетами "Граніт", що мають аналогічні дальність і швидкість польоту. Навіть без застосування спеціальних бойових частин подібна атака мала шанси на успіх. Проте, істотним недоліком такої схеми було те, що максимальна дальність польоту Х-22 становила 400 км, а дальня границя рубежу перехоплення палубних винищувачів F-14 дорівнювала 800 км. Проте, маючи можливість польоту на надмірно малих висотах, Ту-22М3 могли непомітно увійти на рубежі пуску, після чого вони повинні були уходити на середніх або великих висотах на надзвуковій швидкості.

З повідомленнями російських джерел, в даний час вирішується питання щодо прийняття на озброєння морської авіації ударного комплексу у складі модернізованого літака Ту-22М3 та протикорабельної ракети Х-32 [12]. ракета Х-32 зберегла аеродинамічне і конструктивне компонування, проте її система самонаведення виконана на основі сучасної елементної бази і включає в себе, крім раніше розглянутих, телевізійну систему, що дозволяє значно підвищити

завадостійкість системи і точність наведення [12]. Використовуючи комплексну систему самонаведення, ракета одержала можливість уражати морську ціль в тепло контрастні місця, перш за все в силову установку, що, враховуючи велику потужність бойової частини, неодмінно призведе до повного знищення корабля противника. Таким чином, ракету Х-32 ми можемо з повним правом вважати високоточною зброєю.

На даний час лише Російська Федерація має на озброєнні надзвукові авіаційні протикорабельні ракети, здатні уражати морські цілі на відстані до 600 км. Донедавна Ту-22М3, озброєні ракетами Х-22 були й в складі Військово-Повітряних Сил Збройних Сил України, але після знищення даних літаків і відправлення ракет в Росію, Україна позбавилася можливості знищувати противника на морі на великій відстані від свого узбережжя.

В 70-80 роки розвиток науки і техніки дозволив створювати протикорабельні ракети і для літаків тактичної авіації та вертольотів, які виявили себе досить ефективним засобом боротьби з морськими цілями, що підтверджується досвідом як Другої світової війни, так і багатьох локальних війн і збройних конфліктів другої половини ХХ століття. Подібні системи почали розвиватися наприкінці 60-х років.

США та інші західні країни зацікавилися протикорабельними ракетами після знищення єгипетськими ракетними катерами ізраїльського есмінця „Ейлат” 21 жовтня 1967 року за допомогою ракети П-15 [3, с. 363]. Проте, на відміну від Радянського Союзу, для США, і для інших країн ця тематика була новою, через що їм довелося вирішувати самостійно ті проблеми, з якими радянські вчені зіткнулися ще на початку 50-х років.

Така запізніла реакція західних країн до протикорабельних ракет обумовлювалася, на нашу думку, їх упевненістю у відсутності на морі гідного противника. Радянський надводний флот тривалий період не вважався серйозним конкурентом, більшу небезпеку вони бачили від підводного флоту та морської ракетноносії авіації, радіус дії якої не дозволяв контролювати світовий океан. Натомість американці, в першу чергу, мали потужні ВМС,

одним із основних компонентів яких були авіаносні ударні групи, які поєднували в собі можливість забезпечити глобальну присутність, значну ударну міць і надійну протиповітряну та протичовнову оборону.

Успішне застосування ракетних катерів Єгиптом в 1967 році і Індією під час війни з Пакистаном докорінно змінили таку точку зору. Крім того, починаючи з другої половини 60-х років в СРСР розгорнулися активні роботи щодо нарощування надводного флоту. Почалося будівництво кораблів всіх класів, апогеєм яких стали атомні ракетні крейсери та перший радянський авіаносець, введені до ладу в 70 – 80-х роках.

Що стосується ракетних катерів, то для їх ураження так саме необхідні були ракети, адже вони являли собою малорозмірні, високо маневрені, швидкісні цілі, які несли також потужне зенітне озброєння, як артилерійське, так і зенітне ракетне. Через це їх ураження авіаційними бомбами з великих висот було малоймовірне, а атаки з малих висот були пов'язані з небезпекою надмірних, по відношенню до цілі, втрат авіації. В той же час потужність бойової частини протикорабельних ракет, масою до 100 кг, була достатньою для виводу катеру із ладу в разі прямого влучення, а частіше приводила до його знищення.

Ці обставини призвели до широкого розгортання робіт щодо створення протикорабельних ракет в провідних західних країнах.

Серед ракет, що призначені для озброєння тактичної та палубної авіації більшу кількість складають дозвукові ракети. Перші такі ракети почали поступати на озброєння авіації вже у 70-х роках. Їх спільними рисами були:

- тип силової установки: твердопаливний або малогабаритний турбореактивний двигун;
- система наведення – в основному активна радіолокаційна;
- бойова частина – проникаюча або кумулятивна вагою від 30 до 150 кг ;

- дальність польоту перебувала в межах 30 – 300 км;
- основою системи управління ракетою були бортова обчислювальна машина ракети та активна радіолокаційна головка самонаведення, як правило міліметрового діапазону.

Як правило, типовий варіант атаки передбачав політ літака-носія на малій висоті, виконання в районі пошуку цілі “гірки” з короткочасним вмиканням бортової радіолокаційної станції з метою виявлення морської цілі, видача цілевказівки в систему самонаведення та подальший пуск ракети. Після пуску літак міг або виходити із атаки, або атакувати наступну ціль.

В той же час, захоплення цілі головкою самонаведення ракети ні завжди виконувалося на борту літака. В цьому випадку координати цілі вводилися в бортову обчислювальну машину ракети, після чого відбувався пуск і політ ракети на малій висоті по запрограмованому маршруту. У визначеній точці ракета короткочасно набирала висоту, вмикала активну головку, захоплювала ціль, після чого знижувалася до висоти 5 – 10 м над водою і атакувала ціль.

Аналіз тактико-технічних характеристик авіаційних протикорабельних ракет, що поступали на озброєння в різні роки, свідчить про стійку тенденцію до зменшення маси їх бойових частин. При цьому ефективність їх бойового застосування не погіршувалася. Це обумовлено покращенням точносних характеристик систем наведення протикорабельних ракет.

Розвиток радіолокації, особливо технологій фазированих антенних решіток (ФАР) та впровадження режиму синтезування апертури, оптико-електронної техніки, інерційних та супутникових систем навігації дозволив підвищити точність систем виявлення та супроводження цілей. Це дало можливість забезпечити знищення малогабаритних морських цілей або влучення в найбільш уразливі місця великогабаритних цілей з високою імовірністю (до 0,85 – 0,99). Завдяки цьому зменшилася маса бойових частин, яка була надлишковою через меншу точність систем наведення протикорабельних ракет, що знаходилися на озброєнні флотів у 50 – 70-х роках.

Це дозволило, збільшити запас пального на борту ракети і дальність їх польоту без зниження ефективності.

Розвиток засобів радіоелектронної боротьби призвів до значного зниження ефективності протикорабельних ракет, оснащених активними радіолокаційними головками самонаведення. Так, під час арабо-ізраїльської війни 1973 року більшість ракет, застосованих арабами, не влучили в цілі завдяки роботі засобів радіоелектронної боротьби кораблів ізраїльського флоту. Причинами цього були недостатня завадостійкість головок самонаведення, наявність лише одного робочого частотного каналу (на радянських ракетах, що постачалися на експорт) та відсутність дублюючої системи наведення, стійкої до активних і пасивних радіоелектронних завад. Проте, на даний час не існує альтернативи автономним системам наведення ракет, побудованим на принципах активної радіолокації, адже інші системи не мають подібної дальності виявлення радіолокаційно контрастних цілей (порядку сотень кілометрів). Шляхом розв'язання даної проблеми стало застосування комбінованих систем наведення. Це дозволило підвищити завадостійкість системи наведення, зменшити час роботи радіолокаційних головок самонаведення за рахунок застосування на маршовій ділянці польоту інерційної системи наведення, при цьому радіолокаційна головка вмикалася лише в районі цілі для уточнення її координат та захоплення на автоматичне супроводження на короткий час, через що засоби радіоелектронної боротьби не встигали поставити надійні завади, зменшити демаскуючі ознаки ракети через малий час роботи головки самонаведення, підвищити влучність завдяки комплексуванню системи наведення. Склад сучасних систем наведення протикорабельних ракет наведений в додатку:

Застосування в системах наведення протикорабельних ракет останніх досягнень науки і техніки, в першу чергу в галузях прикладної математики, радіоелектроніки, оптико-електроніки, обчислювальної техніки, дозволило значно підвищити бойову ефективність комплексів ракетного озброєння. Так, встановлення на цих ракетах цифрових обчислювальних машин надало

можливість збільшити швидкість обробки та обсяги інформації, застосувати сучасні математичні алгоритми та на їх базі реалізувати нові режими, які дозволили здійснювати ідентифікацію та автоматичний розподіл цілей між ракетами в залпі, протизенітні маневри та організувати протидію комплексам радіоелектронної боротьби противника [6, с. 229]. Застосування в радіолокаційних системах режиму синтезування апертури дозволило застосувати протикорабельні ракети в складних фізико-географічних умовах та поблизу від берега, коли детальне радіолокаційне зображення місцевості дає можливість здійснювати необхідні маневри для обльоту перешкод [6, с. 230]. Вдосконалення елементної бази систем наведення та обробки інформації призвело до зниження маси радіоелектронного обладнання ракет, що дозволяє збільшувати запас пального. Так, встановлення нової системи наведення на американській протикорабельній ракеті AGM-84F “Harpoon” дозволило збільшити запас пального без зміни аеродинамічної схеми ракети, через що дальність польоту ракети зросла зі 120 (AGM-84A) до 315 км без погіршення точності [12].

Перші зразки протикорабельних ракет розроблялися окремо для кожного виду збройних сил. Проте, їх висока вартість змусила як виробників, так і замовників на етапі розроблення тактико-технічних вимог закласти можливість застосування нових зразків зброї з різних носіїв. Передбачалося, що один зразок озброєння може бути застосований в ідеалі з морських (надводні кораблі і підводні човни), повітряних (літаки і вертольоти) і наземних (стаціонарних і рухомих) носіїв. Переважна більшість сучасних протикорабельних ракет відповідає подібним вимогам. Так, AGM-84 “Harpoon” створена і застосовується надводними кораблями (RGM-84), літаками (AGM-84), атомними підводними човнами (UGM-84). Російський комплекс на основі ракети ЗМ-24 „Уран” (Х-35) застосовується надводними кораблями, літаками, вертольотами та у складі мобільного берегового ракетного комплексу „Бал” [12]. Аналогічні за універсальністю ним і французькі протикорабельні ракети АМ-39 Exocet. Така уніфікація дозволяє зменшити витрату ресурсів на

розроблення протикорабельних ракет та спростити їх експлуатацію. Останнім часом ця тенденція стає все більш помітною, що пов'язано зі зростанням вартості сучасних та перспективних озброєнь.

Що стосується дозвукових протикорабельних ракет, які застосовуються в авіації, то вони є найбільш чисельним видом протикорабельних ракет, але в Радянському Союзі вони не знайшли широкого розповсюдження. В основному вони створювалися в США (наприклад AGM-84 "Harpoon"), ФРН ("Kormoran"), Великій Британії ("Sea Eagle", "Sea Skua"), Франції (AM-39 "Exocet"), Ізраїлі ("Gabriel"). Відчутність в даних країнах надзвукових протикорабельних ракет обумовлена, на нашу думку тим, що дані країни тривалий час не мали гідного противника на морі, на відміну від Радянського Союзу. А наявність сильного противника є одним із основних факторів, який стимулює наукові пошуки в найбільш перспективних напрямках розвитку науки і технологій. Результатом стало певне відставання провідних західних країн в цієї галузі від СРСР. Проте, в Радянському Союзі (і в сучасній Росії) велися і ведуться роботи щодо створення надзвукових протикорабельних ракет, свідченням чому є розроблення таких зразків, як Х-35, Х-59М, Х-65, які за своїми тактико-технічними характеристиками є одними із найкращих ракет в цьому класі авіаційного ракетного озброєння.

Найбільш широко із перелічених ракет застосовувалися в бойових умовах французькі AM-39 "Exocet" під час Нагло-аргентинської війни 1982 року в районі Фолклендських островів. Основним тактичним прийомом аргентинської авіації при атаці британських кораблів і корабельних угруповань був політ літака-носія на гранично малій висоті, набір висоти для вмикання бортової радіолокаційної станції, пошуку цілі та видання цілевказівки на ракету, пуск ракети з подальшим зниженням і виходом із атаки. Після пуску ракета прямує на гранично малій висоті в район цілі, виконує в заданому районі "гірку", вмикає активну головку самонаведення, виявляє і захоплює ціль, після чого знижується і атакує на високій дозвуковій швидкості. Досвід даної війни виявив, що, не зважаючи на низьку завадостійкість активної головки

самонаведення та ненадійність виконавчих пристроїв бойових частин, що призводило, відповідно, до уводу ракет від цілі або не спрацюванню бойових частин після влучення в ціль, надзвукові авіаційні протикорабельні ракети є одним із найбільш ефективних засобів ураження морських цілей. Крім того, війна довела, що при наявності достатньо потужного авіаційного угруповання, озброєного авіаційними протикорабельними ракетами, країна, яка веде бойові дії в умовах абсолютного панування військово-морського флоту противника на морі, здатна завдати йому рішучої поразки.

На нашу думку, зриви атаки з різних причин пов'язані з конструктивно-виробничими недоліками самих ракет, а не з низькою кваліфікацією льотного та інженерно-технічного складу авіації Аргентини, або з порушеннями правил експлуатації і зберігання ракет. Аналогічні ситуації відбувалися в цей же самий період в зоні Перської затоки, наприклад під час інциденту з американським бойовим кораблем, що був атакований іракським винищувачем двома ракетами "Ехосет". Як і в Південній Атлантиці, ракети влучили, але бойові частини не вибухнули. Списати на людський фактор і дані відмови ми вважаємо неможливим, адже іракські військово-повітряні сили були укомплектовані досвідченим особовим складом, мали все необхідне для якісного зберігання і підготовки ракетного озброєння для бойового застосування і, до того ж, вже шість років на той час вели виснажливу і напружену війну з Іраном, яка характеризувалася і активними бойовими діями в Перській затоці, в тому числі і з застосуванням авіації проти кораблів.

Окремо слід розглянути надзвукові протикорабельні ракети. абсолютним монополістом в цієї галузі був Радянський Союз. В наш час їм продовжує залишатися Російська Федерація. Враховуючи велику протяжність морського узбережжя, чисельну фронтову авіацію та розгортання в 70-х роках ХХ століття робіт щодо будівництва власного авіаносного флоту, виникла потреба озброєння літаків палубної та фронтової авіації ракетами, які б давали можливість атакувати морські цілі, захищені потужними сучасними та перспективними зенітно-ракетними комплексами, при тому, що дозвукові

протикорабельні ракети ні завжди могли уникнути ураження протиповітряною обороною новітніх кораблів країн НАТО. Застосування важких надзвукових протикорабельних ракет (типу Х-22, наприклад) було неможливим для палубної авіації, а застосування важких літаків – ні завжди можливим або виправданим тактичною обстановкою. Виходячи із цього, було прийняте рішення розробити низку надзвукових протикорабельних ракет малої та середньої дальності, в тому числі і різного місця базування на основі найсучасніших досягнень науки і технологій, що в Росії успішно реалізується і в наші часи.

Однією із перших таких була Х-31А, створена науково-виробничим об'єднанням “Звезда-Стрела”. Ця ракета була створена на базі протирадіолокаційної Х-31П і відрізнялася лише типом системою самонаведення (активна радіолокаційна головка самонаведення) і типом бойової частини (проникаюча). Дальність її польоту в порівнянні з протирадіолокаційним варіантом була менше через більшу вагу головки самонаведення.

Ракета входить до складу озброєння всіх літаків фронтової і палубної авіації: Су-24М, Су-25, Су-27, Су-33, Су-34, Су-30МК, МиГ-29К, МиГ-29М, МиГ-29СМТ і Як-141. Вона дозволяє атакувати широку номенклатуру морських цілей: есмінець, фрегат, ракетний катер, а також апарати на динамічних принципах підтримання – катера на повітряній подушці, підводних крилах та екраноплани. Для знищення есмінця достатньо в середньому 2,5 влучень, катера – одного [3, с. 283]. Схема атаки наведена в додатку

Завадостійка головка самонаведення АРГС-31 дозволяє виділяти цілі із щільної однорідної групи кораблів. При опромінюванні ракети радіолокаційною станцією противника ракета здійснює маневри ухилення з перевантаженням до 10 g. Враховуючи те, що швидкість ракети досягає величини $M=4,5$ і система самонаведення має достатню точність, відбиття її атаки є дуже проблематичним. Здійснені американцями спроби збити мішень

М-31, створену на базі Х-31, виявилися марними. На їх думку, на даний час в світі не існує захисту від даних ракет [12].

Одночасно з модернізацією Х-31П була проведена і аналогічна модернізація Х-31А до рівня Х-31АД, в наслідок чого дальність її польоту значно збільшилася. Незважаючи на те, що в 90-х роках дана ракета не надійшла на озброєння російської авіації, вона активно постачалася на експорт разом з винищувачами Су-30МК. Проте, починаючи з початку ХХІ століття військово-промисловий комплекс та збройні сили Росії поступово починають виходити із кризи, через що дані ракети починають надходити у війська.

Для ураження кораблів противника на тоннажністю до 20000 т в умовах активної радіоелектронної боротьби та застосування ядерної зброї в будь-яких умовах оточуючого середовища в другій половині 70-х років в конструкторському бюро “Радуга” була створена протикорабельна ракета ЗМ80 “Москит”. Ракета побудована за класичною схемою. Вона оснащена прямоточним повітряно-реактивним двигуном (на варіанті корабельного базування встановлюється також стартовий твердопаливний двигун, через що злітна маса корабельного варіанту більша, ніж авіаційного), який дозволяє ракеті досягти швидкості, що дорівнює $M=3$.

Особливістю ракети є її комбінована система управління, яка складається з інерційної системи та активно-пасивної радіолокаційної головки самонаведення, що дозволяє успішно застосовувати ракету навіть в умовах роботи як сучасних, так і перспективних засобів радіоелектронної боротьби. Велика маса та швидкість ракети дозволяє їй пробивати борт будь-якого корабля і вибухати в середині.

Бойове застосування ракети передбачається у двох варіантах: з високою траєкторією і низькою. В першому варіанті дальність польоту ракети досягає 250 км, при цьому останні 50 км вона пролітає на висоті до 7 м, здійснюючи в разі необхідності інтенсивні протизенітні маневри в двох площинах з перевантаженням до 10g. Це практично унеможлиблює її перехоплення

системою протиповітряної оборони авіаносної (корабельною) ударною групою або одиночного корабля.

В другому варіанті ракета одразу після пуску виконує “гірку”, після чого знижується на маршову висоту польоту, яка дорівнює 20 м зі зниженням в районі цілі до 7 м. При такому варіанті бойового застосування виявлення ракети корабельними радіолокаційними засобами ще більш ускладнюється, адже більша частина польоту відбувається під нижньою границею радіолокаційного горизонту. Проте, при такому способі бойового застосування дальність польоту зменшується з 250 до 150 км. При будь-якому варіанті імовірність ураження цілі знаходиться в межах 0,94 – 0,99. В 90-х роках була проведена модернізація ракети, спрямована на підвищення дальності польоту на 50 км. Нова ракета одержала найменування ЗМ-80Е [12].

Досить оригінальною є розроблена в 90-х роках фахівцями конструкторського бюро “Новатор” (м. Єкатеринбург) протикорабельна крилата ракета ЗМ-51, яка на міжнародних авіаційних виставках пропонується під назвою “Альфа” а за класифікацією НАТО одержала найменування SS-N-27. Ракета випускається в корабельному та авіаційному варіантах. Корабельний варіант ракети може запускатися з пускових установок вертикального або похилого виконання. Корабельний варіант ракети має три ступені. Стартовий ступінь забезпечує старт і розгін ракети (на авіаційному варіанті ракети цей ступінь відсутній), забезпечена твердопаливним однокамерним ракетним двигуном, аналогічним двигуну стратегічної крилатої ракети “Гранат”, що базується на атомних підводних човнах. Другий ступінь ЗП51 – маршовий – забезпечує політ на основній ділянці траєкторії. Двигун другого ступеня – турбореактивний ТРДД Р95-300(РДК-300), розроблений в Тураєвському конструкторському бюро “Союз”(Московська область). Третій ступінь ракети ЗП52 – бойовий – служить для подолання на надзвуковій швидкості (до $M=3$) системи протиповітряної оборони противника та безпосереднього ураження цілі. Традиційно для протикорабельних ракет система управління складається з інерційної системи та активної радіолокаційної головки самонаведення.

Застосування дозвукової ступені дозволяє суттєво збільшити дальність польоту ракети в порівнянні з аналогічною за масою і габаритами повністю надзвуковою ракетою.

Проте, найбільш досконалим і перспективним зразком сучасних надзвукових протикорабельних ракет є ракета ЗМ-55 “Оникс” (на експорт пропонується під назвою “Яхонт”), яка була створена наприкінці 80-х років в об’єднанні “Машиностроение”. Ракета призначена для атаки як групових, так і одиночних морських цілей. Вона повністю універсальна по носіям і може застосовуватися з надводних кораблів різних класів, підводних човнів, літаків різних класів та з берегових ракетних комплексів мобільного та шахтного типу. Таким чином, за даним показником вона переважає навіть американську протикорабельну ракету “Harpoon”.

Від ракети “Москит” вона відрізняється кращими точносними характеристиками системи управління, яка за рахунок більш сучасної елементної бази має меншу масу та габарити. Більша точність системи наведення дозволила зменшити масу бойової частини на 100 кг. Взагалі за рахунок використання новітніх технологій і матеріалів та зменшення маси бойової частини було досягнуто зменшення загальної маси ракети в порівнянні з “Москитом” майже на тону, при цьому дальність польоту нової ракети зросла удвічі (300 км проти 120 – 150 у модернізованого варіанту) [3, с. 274].

В ракеті реалізований принцип “вистрелив-забув”. Система управління не висуває високої точності цілевказівки перед стартом, достатньою є лише інформація про приблизне місце знаходження цілі, її пошук і прицілювання виконується ракетою самостійно. Ракета має гнучкий набір траєкторій, що дозволяє змінювати профіль польоту відповідно до тактичної обстановки. Високі льотно-технічні характеристики забезпечують крейсерську надзвукову швидкість та політ з елементами надманевреності (з кутом атаки до 150 град), а вдала конструкція та застосовані матеріали – малу помітність в радіолокаційному діапазоні.

Ракета постачається у війська і зберігається в транспортно-пусковому контейнері, що дозволяє набагато спростити обслуговування і зберігання ракети.

Польотне завдання формується за даними від автономного джерела цілевказівки. Активна радіолокаційна головка самонаведення може захоплювати надводну ціль класу “крейсер” на дальності до 75 км. Після первинного захоплення цілі ракета вимикає головку самонаведення і виконує зниження на гранично малі висоти (порядку 5-10 м). Далі, до виходу в район знаходження цілі, управління польотом здійснює інерційна система управління. В результаті на середній ділянці політ здійснюється під нижньою межею зони протиповітряної оборони. Надалі, після виходу ракети із-за радіолокаційного горизонту, головка самонаведення вмикається повторно, захоплює і супроводжує ціль, на яку наводиться ракета. На цієї відносно короткій ділянці польоту надзвукова швидкість “Оніксу” значно ускладнює його ураження засобами протиповітряної оборони малої дальності, а також постановку активних і пасивних радіоелектронних завад його активній радіолокаційній головці самонаведення. Завдяки малому польотному часу і великій дальності дії головки самонаведення ракета “Онікс” не пред'являє жорстких вимог до точності інформації цілевказівки.

Огляд всієї зони положення цілей з великої висоти створює умови попереднього цілерозподілу ракет по кораблях групи і селекції хибних цілей. Головна перевага ракети “Онікс” – програма наведення на ціль, яка дозволяє діяти проти одиночного корабля за принципом одна ракета – один корабель або “зграєю” проти ордеру кораблів. Саме в залпі розкриваються всі тактичні можливості комплексу. Ракети самі розподіляють і класифікують по важливості цілі, обирають тактику атаки і план її проведення. В автономну систему управління закладені дані не лише по протидії засобам радіоелектронної боротьби противника, але й прийоми ухилення від вогню засобів протиповітряної оборони. Після знищення головної цілі в корабельній групі, ракети, що залишилися, атакують інші кораблі ордеру, виключивши

можливість ураження двома ракетами однієї і тієї ж цілі. Для виключення помилки при виборі маневру і ураження саме заданої цілі в бортову цифрову обчислювальну машину ракети закладені електронні портрети всіх сучасних класів кораблів. До того ж в її пам'яті є і чисто тактичні відомості, наприклад, про тип кораблів, що дозволяє здійснити ідентифікацію не лише одиночної, але й групової цілі, і атакувати в першу чергу найбільш небезпечну або більш пріоритетну із них.

Завчасне виявлення цілі та слідування на маршевій ділянці під лінією радіогоризонту, висока надзвукова швидкість та можливість здійснення енергійних маневрів з великим перевантаженням практично унеможливорює перехоплення даних ракет як сучасними, так і перспективними засобами протиповітряної оборони, навіть при застосуванні літаків палубної авіації в якості перехоплювачів.

Важливо також те, що ракета “Оникс” може входити до складу озброєння бойових літаків різних класів без проведення доопрацювань літаків-носіїв або встановлення на них додаткового обладнання. Так, літак морської авіації Ту-142 може нести вісім таких ракет, фронтовий бомбардувальник Су-34 або палубні Су-33 і Су-33КУБ до трьох, а МіГ-29 – до двох ракет на зовнішніх вузлах підвіски.

Ракета ЗМ-55 випускається за ліцензією в Індії за програмою БраМос (Брахмапутра – Москва). Ракета викликає значний інтерес військових фахівців багатьох країн і за своїми бойовими можливостями значно випереджає будь-які протикорабельні ракети середньої дальності. Більш того, на даний час та на найближчу перспективу ЗМ-55, як і інші російські надзвукові протикорабельні ракети, взагалі не мають зарубіжних аналогів. Це дозволяє нам зробити висновок, що на даний час Російська Федерація є беззаперечним лідером у розробленні протикорабельних ракет різних класів. Єдиною проблемою росіян є впровадження їх розроблень в серійне виробництво та постачання новітнього озброєння у війська.

Таким чином, авіаційні протикорабельні ракети є одним із головних вогневих засобів авіації для ураження морських цілей, а найбільш характерними їх тенденціями є:

- зменшення маси бойових частин до мінімально необхідної при збереженні ефективності за рахунок підвищення точносних характеристик системи наведення;
- зростання дальності польоту ракет за рахунок збільшення запасу палива при зменшенні маси бойової частини;
- оснащення ракет бойовими частинами, які проникають в середину корабля;
- застосування в протикорабельних ракетах електронно-обчислювальної техніки з елементами штучного інтелекту;
- комплексування системи наведення протикорабельних ракет;
- універсальність за носіями;
- збільшення довжини мало висотної ділянки траєкторії польоту ракети;
- можливість польоту протикорабельних ракет на кінцевій ділянці траєкторії з великими перевантаженнями з кутами атаки, більшими, ніж критичні, з метою подолання корабельної протиповітряної оборони за рахунок зриву автоматичного супроводження радіолокаційними станціями і оптично-електронними системами наведення зенітних ракетних і артилерійських засобів противника.

Врахування зазначених тенденцій є необхідною умовою успішного розроблення вітчизняних зразків протикорабельних ракет, а озброєння ними вітчизняної авіації підвищить захищеність національних інтересів держави.

3.4. Крилаті ракети повітряного базування.

Локальні війни 90-х років переконливо довели, що крилаті ракети морського та повітряного базування є одним із найсуттєвіших компонентів системи високоточного озброєння авіації і флоту. Їх роль стає провідною при вогневому ураженні противника на відстанях порядку сотень – тисяч кілометрів. В контексті даної роботи крилаті ракети цікаві ще й тим, що разом з керованими авіаційними бомбами вони були першими представниками керованої авіаційної зброї, яка згодом в процесі своєї еволюції трансформувалася у високоточну.

Однозначний пріоритет в розробленні та бойовому застосуванні крилатих ракет повітряного базування належить Німеччині, в якій роботи щодо створення ракетного озброєння розпочалися в 30-х роках ХХ століття практично одразу після приходу до влади Націонал-соціалістичної німецької робочої партії. Готовлячись до широкомасштабної війни для перегляду результатів Першої світової війни, гітлерівське керівництво чітко усвідомлювало, що особливості географічного положення Німеччини, брак людських та природних ресурсів, слабкість потенційних союзників дозволяли сподіватися на перемогу над коаліцією провідних європейських країн тільки в разі застосування нестандартних рішень у воєнному мистецтві та з використанням зброї, побудованої на принципово нових технологіях. Останнє вважалося цілком можливим, адже для створення принципово нової зброї Німеччина мала власні оригінальні наукові школи по багатьом проривним напрямкам та відмінно розвинуту промисловість з якісно підготовленими інженерами та робітниками високої кваліфікації. Напередодні та в ході Другої світової війни німцями було розроблено багато новітніх зразків озброєння, а деякі ідеї німецьких вчених і конструкторів навіть випередили свій час. Однією із найбільш цікавих розробок, яка була першою в цілому класі озброєння, в тому числі й авіаційного, стала крилата ракета наземного та повітряного базування V-1 (від першої літери слова Vergeltungswaffe – зброя відплати),

перше бойове застосування якої відбулося 13 червня 1944 року під час обстрілу Лондона через Ла-Манш [24, 35, 36, 43].

В 1936 році в селищі Пенемюнде (Східна Прусія) розпочав свою роботу найкрупніший в світі на той час ракетний полігон та науково-дослідний центр.

В 1939 році почалися випробування першої в світі балістичної ракети дальністю до 300 км, яка розроблялася під керівництвом В. Фон Брауна. Їй на час випробувань було надано позначення «Агрегат-4» (А-4). Суттєвою перевагою цієї ракети було те, що засоби ППО того часу не могли перехопити цю ракету через її високу (гіперзвукову) швидкість та висоту польоту (вона піднімалася на висоту 80 км, після чого переходила в пікірування безпосередньо на ціль). Недоліками ракети були низькі точносні характеристики (кругове імовірне відхилення перебільшувало 1000 м), висока вартість (до 300 000 рейхсмарок), недостатня надійність, через що відбувалися часті аварії як при старті, які призводили до людських втрат, так і в польоті.

В зв'язку із зазначеними недоліками німецьким керівництвом було прийняте рішення провести паралельне дослідження щодо створення крилатих ракет наземного і повітряного базування. На виконання цього рішення в липні 1941 року розпочалися роботи над проектом, який в цілях забезпечення секретності проходив в документах як FXQ-76 (літак-мішень для тренування обслуг зенітної артилерії). Зазначена ракета мала наступні тактико-технічні характеристики: дальність польоту – 250 км; швидкість – 450 – 600 км/год; маса бойової частини – 1000 кг; кругове імовірне відхилення дорівнювало 900 м.

Роботи просувалися успішно і дуже швидкими темпами, тому в 1942 році було прийняте рішення про запуск в серійне виробництво обох зразків. Відповідальними за балістичну і крилату ракету були призначені відповідно В. Фон Браун і В. Доренбергер. Того ж часу зазначеним зразкам озброєння були присвоєні найменування V-1 для FXQ-76 і V-2 для А-4, під якими вони й увійшли в історію Другої світової війни.

В процесі виробництва та бойового застосування було встановлено, що крилата ракета V-1 з економічної точки зору мала суттєві переваги по

відношенні до V-2. При майже такій самій масі вибухової речовини у бойовій частині і дальності польоту, вона мала менші геометричні розміри (довжина 7,6 м, розмах крила 5,3 м), стартову масу (2,7 т) і використовувала менш дороге та більш безпечне паливо – синтетичний автомобільний бензин, виробництво якого було налагоджене в Німеччині напередодні Другої світової війни. В той же час максимальна швидкість її польоту дорівнювала лише 600 км/год, а висота знаходилася в діапазоні 200 – 2000 м, що створювало можливості для перехоплення її наявними в той час засобами ППО. Проте вартість крилатої ракети дорівнювала лише 60 000 рейхсмарок, що було в 5 разів менш, ніж у V-2. Це пояснювалося високою технологічністю виробництва ракети (для її збирання використовувалася праця в'язнів німецьких концтаборів) та невеликими працевтратами на виробництво однієї ракети – 736 чол.-год. Особливістю ракети було використання в неї пульсуючого повітряно-реактивного двигуна, який відрізняється від інших типів повітряно-реактивних двигунів найбільшою простотою та дешевизною конструкції. Проте його тяга не дозволяла розвивати ракеті швидкість більшу, ніж у винищувачів того часу, оснащених поршневіми двигунами.

Першою і головною ціллю для ракет V-1 були стаціонарні об'єкти великої площі на території Великої Британії. Так, лише за період з 13 червня по 5 вересня 1944 року по Лондону та іншим великим містам було здійснено 9017 крилатих ракет наземного базування з узбережжя Нормандії. Середній темп пусків досягав 100-145, а інколи 200 пусків за добу [24]. Завдані союзниками втрати пусковим установкам крилатих ракет на протязі липня – серпня 1944 року змусили німецьке командування переглянути тактику їх застосування. Ще до початку масованих ракетних атак в Пенемюнде з дотриманням найсуворіших заходів таємності почалася підготовка кращих екіпажів бомбардувальних частин Люфтваффе до бойового застосування в нічних умовах крилатих ракет V-1 з літаків He-111, які могли брати на борт одну ракету. Польоти здійснювалися з польових передових аеродромів. Удари завдавалися з відстані до 200 км від східного узбережжя Великої Британії. Це

дозволило вивести з під ударів союзників значну частину ракет та здійснювати ураження цілей на більшій відстані, ніж при наземному старті. Водночас точність влучення помітно знизилася, адже вона залежала від точності виведення літака-носія в розраховану точку запуску та установки потрібного азимуту ракети. Незважаючи на це, в період з 8 липня і до самого кінця війни Люфтваффе здійснили пуски 1200 крилатих ракет повітряного базування. В той же час слід враховувати, що цілями ракетних ударів являлися великі міста, одним із їх завдань було забезпечення втрат серед цивільного населення, створення та розповсюдження паніки серед нього, тому точнісні характеристики V-1 в цілому відповідали вимогам, що до них висувалися.

В процесі експлуатації V-1 німецьке командування та конструктори зробили висновок, що крилаті ракети повітряного базування мають низку суттєвих переваг по відношенню до ракет наземного базування, але їх реалізація була можливою лише за умов досягнення високої безпечності ракет під час транспортування і запуску, адже саме на цих етапах найбільш часто відбувався їх вихід із ладу.

Щодо ефективності бойового застосування V-1, то зазначимо, що промисловість Німеччини спромоглася випустити 12 000 крилатих ракет, з яких 11 000 були відправлені у війська (1000 ракет дісталася союзникам в якості трофеїв), 10 000 були випущені по території Великої Британії, із яких 4000 були збиті засобами ППО, 2000 зазнали аварії з різних обставин, 4000 досягли цілей і – знищили 25511 будівель, вбили та поранили 21393 особу та ввели в шок цивільне населення островів [24, 35].

Підсумовуючи історію створення та бойового застосування крилатих ракет повітряного базування в Німеччині можна зробити висновок, що німецьким конструкторам в надзвичайно складних умовах, пов'язаних з обмеженістю ресурсів та під час найважчої війни в історії людства, до того ж ще й на декілька фронтів, вперше в світі вдалося створити, випробувати та запуснути в серійне виробництво унікальні і революційні для свого часу зразки

принципово нового озброєння, а німецьким військовим одержати першій в світі досвід його бойового застосування і розробити перші тактичні прийоми.

В інших країнах також проводилися активні роботи щодо розробки авіаційних керованих засобів ураження. Так, в СРСР у 1933 році відбулися стендові випробування пульсуючого повітряно-реактивного двигуна – одного із головних елементів крилатих ракет повітряного базування того часу. Проте, через невідповідність даного виду озброєння тогочасній радянській військовій доктрині, стрижнем якої була теорія глибокої наступальної операції, в другій половині 30-х років багато робіт з ракетної тематики було згорнуто. Відновлення розроблення крилатих ракет в Радянському Союзі відбулося після перших німецьких ракетних ударів по Великій Британії 13 червня 1944 року. Рішенням Державного комітету оборони керівництво роботами щодо створення крилатих ракет повітряного базування було доручено конструкторському колективу на чолі з майбутнім академіком В.М. Челомеєм, який ще у 1942 році закінчив розроблення та провів випробування пульсуючого повітряно-реактивного двигуна.

Проведення робіт щодо створення першої вітчизняної крилатої ракети повітряного базування (літака-снаряда за тогочасною термінологією) значно полегшилося тим, що в розпорядження радянських конструкторів потрапили як цілі ракети, так і окремі агрегати V-1. Якщо ми розглянемо ракети 10X, 14X, 16X, що були створені В.М. Челомеєм в кінці 40 – на початку 50-х років, то ми побачимо, що в них були закладені ті ідеї, що вже були апробовані німецькими конструкторами у V-1. За своїми тактико-технічними характеристиками, в першу чергу маються на увазі влучність, швидкість та дальність, вони також не дуже від них відрізнялися, що вже не влаштовувало командування радянських ВПС, адже на той час ядерні бойові частини, прийнятні за масою і габаритами для даних ракет не існували. А забезпечити потрібне ураження цілі звичайною бойовою частиною з відстані кількох сотень кілометрів системи наведення даних ракет не могли. В той же час, робота “фірми” В.М. Челомея в даному напрямку не може, на нашу думку, вважатися марною витратою часу і ресурсів,

адже конструктори одержали певний досвід, якій був у подальшому використаний при розробленні крилатих ракет морського та наземного базування, хай навіть і побудованих на інших принципах. Також він був розповсюджений і в інших конструкторських бюро та науково-дослідних інститутах СРСР.

Досить тривалий період крилаті ракети повітряного базування розвивалися як протикорабельні, які в той або іншій ступені використовувалися для ударів і по наземним об'єктам літаками дальньої авіації на відстань 200 – 300 км. Виключно для завдання удару на більшу глибину створювалася ракета Х-20. Вважалося, що вона може подолати систему протиповітряної оборони противника за рахунок польоту на великій висоті з надзвуковою швидкістю, що відповідало концепції крилатих ракет в 50 – 60 роки в світі. Саме такі принципи бойового застосування визначали конструкцію крилатих ракет “Буря”, “Буран”, “Snark”, “Hound Dog”. Влучність таких ракет також була незначною, що не дозволяло їх застосовувати з неядерною бойовою частиною, а маса і розміри були настільки великими, що встановлення більше однієї крилатої ракети на літаку стратегічної авіації було неможливим. Крім того, швидкій прогрес зенітно-ракетних систем та винищувачів, які одержали можливість перехоплення подібних ракет на висотах, більш, ніж 20 км та на швидкостях 2500 – 3000 км/год, показав, що даний шлях розвитку крилатих ракет є тупиковим. Більш раціональним вважалося створення крилатих ракет, які здатні були долати маршрут польоту до цілі на надмалих висотах (порядку десятків метрів), з обльотом перешкод. При цьому дані ракети для підвищення дальності повинні були літати з надзвуковою швидкістю, адже велика щільність повітря на такій висоті викликала великі витрати пального і, як наслідок, зменшення дальності. З іншого боку, ставка на удар надпотужними мегатонними зарядами, які здатні були завдати поразку оперативним угрупованням або вирішити інше масштабне завдання, поступилася більш раціональному підходу, а саме – ураженню важливіших об'єктів противника прицільними, точеними ударами з виводом із ладу ключових,

системоутворюючих елементів. Безсумнівною перевагою такого підходу була можливість ураження сильно захищених, зокрема заглиблених, об'єктів, до яких належить більшість пріоритетних цілей, призначених для першочергового ураження ядерними боєприпасами. Також малі розміри ракет, їх політ за межами радіолокаційного горизонту та широке використання в конструкції планера композитних матеріалів повинні були значно зменшити помітність для засобів протиповітряної оборони противника, в першу чергу радіолокаційних.

Розроблення крилатих ракет нового покоління в США та СРСР почалося на початку 70-х років, при цьому в СРСР перші спроби створити подібні ракети зустріли нерозуміння командування всіх видів Збройних Сил ще в кінці 60-х. Проте, інформація про початок подібних робіт в США примусило вживати заходів у відповідь, через що радянські ракети поступили на озброєння дещо пізніше, ніж американські. Проте, і американські, і радянські ракети, відповідно ALSM та X-55 мали дуже багато спільного. Так, за аеродинамічною схемою вони були практично ідентичні: моноплан з прямим крилом дозвукового профілю, що випускається після відділення від носія, використання кореляційно-екстремального методу наведення в інерційній системі з корекцією, що забезпечувало більш високу влучність, ніж у ракет попереднього покоління (на старих ракетах влучність визначалася із розрахунку 0,1 – 0,2 %, що на дальності 1500 м призводило до відхилення в декілька сотень метрів нові системи забезпечували кругове імовірне відхилення порядку кількох десятків метрів, що для ядерної бойової частини було несуттєвим), малогабаритний турбореактивний двигун. Відмінності пролягали у способі розташування двигуна (у американської ракети двигун був жорстко встановлений у задній частині фюзеляжу, а у радянської – висувався на пілоні, що забезпечувало їй більшу аеродинамічну досконалість та меншу довжину), у способах корекції траєкторії польоту ракети (американці використовували навігаційну систему TERCOM з корекцією за допомогою радіовисотоміру, в радянських ракетах корекція відбувалася за допомогою глобальної системи позиціонування ГЛОНАСС, розгортання якої почалося на початку 80-х років). Бойова частина

на обох ракетах була ядерна, тротиловим еквівалентом 200 кт, що при високій точності роботи системи наведення було достатнім для ураження більшості цілей.

Програма ALSM розпочалася у 1968 році зі створення повітряної мішені SCAD для відпрацювання зенітно-ракетними підрозділами відбиття ударів бомбардувальників противника. Згодом вона трансформувалася в програму створення стратегічних дозвукових маловисотних крилатих ракет великої дальності повітряного базування. У повному масштабі роботи розгорнулися в червні 1970 року і хибній цілі було присвоєно найменування AGM-86A. В процесі роботи вартість радіоелектронного обладнання ракети досягла неприпустимо великого значення. В червні 1973 року розроблення було припинено після того, як стало зрозуміло, що економічно доцільно створювати ракету без апаратури радіоелектронної боротьби.

Одразу після скасування програми SCAD ВПС США розпочали нову програму щодо створення крилатої ракети великої дальності, використовуючи попередні напрацювання. У вересні 1974 року відповідний контракт був одержаний фірмою Boeing. В результаті була створена в дуже стислі терміни ракета, яка за своїми габаритами могла використовуватися з пускових пристроїв, призначених для бувши на озброєнні стратегічної авіації США аеробалістичних ракет AGM-69 SRAM. Перший пуск нової ракети відбувся 5 березня 1976 року на полігоні White Sands в штаті Нью-Мехіко, а 9 вересня того ж року і другий успішний пуск. Ракета оснащувалася інерційною системою наведення, яка працювала в комплексі з кореляційною системою корекції за рельєфом місцевості TERCOM.

В процесі створення AGM-86A ВПС висунули вимогу довести дальність польоту ракети до 2400 км. Варіантів вирішення цієї проблеми було два: або використання зовнішніх паливних баків, або збільшення розмірів ракети (в першу чергу довжини). Останній варіант мав істотні недоліки, а саме: неможливість використання пускових пристроїв ракети AGM-69, та неможливість оснащення більш довгими ракетами нового стратегічного

бомбардувальника В-1А. Проте, усвідомлюючи перспективність нового ракетного озброєння, президент США Дж. Картер в 1977 році приймає рішення відмовитися від В-1А і зосередити всі зусилля на впровадженні нових крилатих ракет.

На виконання прийнятого рішення була розпочата програма JCMP (Joint Cruise Missile Project – проект єдиної крилатої ракети), яка передбачала створення крилатих ракет повітряного та морського базування на єдиній технологічній базі. В той же час флот оголосив про прийняття на озброєння ракети BGM-109 Tomahawk. Одним із наслідків програми JCMP стало використання однакових двигунів F107 фірми Williams і системи наведення TERCOM. Іншим наслідком стала відмова від AGM-86А малої дальності разом з директивою вибору ALCM великої дальності, виходячи із конкурсу між ракетами ERV ALCM (AGM-86B) та авіаційним варіантом AGM-109 Tomahawk. Перший пуск AGM-86B був проведений у 1979 році, а в березні 1980 року AGM-86B було прийняте рішення про запуск її в серійне виробництво. В серпні 1981 року AGM-86B була прийнята на озброєння стратегічних бомбардувальників В-52 модифікацій G і H.

Ракета AGM-86B оснащена одним турбореактивним двигуном F107-WR-100 або -101 і термоядерною бойовою частиною змінної потужності W-80-1. аеродинамічні поверхні складаються у фюзеляж і випускаються за 2 секунди після відділення від носія.

Інерційна навігаційна система Litton P-1000 до моменту запуску одержує поточну навігаційну інформацію від бортової навігаційної системи літака-носія. Сама система складається із бортової цифрової обчислювальної машини, інерційної платформи та барометричного висотоміра. Її загальна маса становить 11 кг. Відхилення від курсу не перебільшує 0,8 км за годину польоту.

Під час польоту на малій висоті на маршовій та кінцевій ділянках траєкторії використовується кореляційна система AN/DPW-23 TERCOM, яка складається із цифрової обчислювальної машини, радіовисотоміра і набору еталонних карт місцевості. Принцип роботи системи TERCOM ґрунтується на

співставленні поточного рельєфу по маршруту польоту з еталонним. Визначення поточних характеристик рельєфу відбувається шляхом комплексного оброблення інформації від барометричного та радіовисотомірів. Першій вимірює висоту до поверхні землі, а другий – відносно рівня моря. Інформація про поточний рельєф вводиться у цифровому вигляді в бортову обчислювальну машину, яка порівнює її з еталонною, після чого видаються сигнали в систему управління ракетою. При польоті над суходолом маршрут розбивається на 64 райони корекції, при цьому обраний спосіб корекції забезпечує вивід ракети до цілі навіть над рівнинною місцевістю. Допустима помилка у вимірюванні висоти рельєфу місцевості для системи TERCOM складає 1 м. Така система наведення дозволяє одержати кругове імовірне відхилення в 30 – 90 м, що можна вважати цілком прийнятним при застосуванні спеціальної бойової частини. Один бомбардувальник В-52Н здатний нести 8 ракет на внутрішньої і 12 на зовнішніх вузлах підвіски.

Виробництво AGM-86В тривало до 1986 року. Фірма Boeing за цей період випустила 1715 ракет.

Стрімкий прогрес у низці галузей науки і техніки та намагання використати можливості стратегічних крилатих ракет щодо вибіркового ураження стаціонарних об'єктів противника без заходу в зоні протиповітряної оборони в неядерній війні викликали необхідність доопрацювання ракет AGM-86В до варіанту AGM-86С. Сутність доопрацювання полягала в заміні термоядерної бойової частини на більш важку (900 кг) уламково-фугасну та кардинальну заміну системи наведення. Ракети були оснащені приймачем GPS та оптико-електронною кореляційною системою DSMAC, що дозволили зменшити кругове імовірне відхилення до 10 м. В системі DSMAC використовується зображення місцевості, представлене в цифровому вигляді і закладене в пам'ять бортової цифрової обчислювальної машини. Система починає працювати на кінцевій ділянці траєкторії після останньої корекції від TERCOM. За допомогою оптико-електронних датчиків відбувається огляд місцевості в районі цілі, після чого одержане зображення порівнюється з

еталонним. При наближенні до цілі вмикається активна радіолокаційна головка самонаведення та відповідач системи державного розпізнавання. Для забезпечення завадостійкості головки самонаведення її робота відбувається на частотах, що змінюються за випадковим законом.

В зв'язку зі зростанням маси ракети за рахунок більш важких бойової частини та системи самонаведення, дальність польоту ракети AGM-86C в порівнянні з ядерною модифікацією істотно зменшилася, проте вона дозволила істотно збільшити бойові можливості стратегічної авіації при веденні бойових дій із застосування звичайних (неядерних) засобів ураження. Вперше в бойових діях AGM-86C у варіанті CALCM Block 0 була використана у 1991 році під час війни в зоні Перської затоки. Досвід війни показав, що для виконання завдань за призначенням ракети потужності бойової частини явно не вистачає. Тому ракета була оснащена більш важкою (1450 кг) бойовою частиною, а для підвищення точності була застосована для корекції інерційної системи глобальна система позиціонування і на ракеті був встановлений приймач GPS. Випробування були проведені у 1996 році, а нова ракета одержала позначення Block I., після чого всі ракети Block 0 були доопрацьовані до її рівня Block I. Наступним варіантом був Block I був доопрацьований до Block IA, при цьому кругове імовірне відхилення зменшилося до 3 м.

У листопаді 2001 року були проведені випробування крилатої ракети AGM-86D Block II, оснащеної новою 540-кг проникненню бойовою частиною, призначеною для ураження підземних цілей. На даний час ця ракета вже поступила на озброєння стратегічної авіації США.

Таким чином, в процесі реалізації програми ALCM була створена стратегічна крилата ракета для нанесення ядерних ударів на велику глибину. Конструкція ракети виявилася достатньо вдалою, вона має суттєвий модернізаційний потенціал, свідченням чого стало створення на її базі низки варіантів у неядерному спорядженні та успішне застосування в локальних війнах кінця XX – початку XXI століть.

Подальший розвиток крилатих ракет в Сполучених Штатах пов'язують з реалізацією програми АСМ, згідно з якою створена та прийнята на озброєння стратегічна крилата ракета АСМ-129А. Повномасштабні роботи за програмою АСМ (Advanced Cruise Missile) розпочалися в 1983 році. Її метою було створення стратегічної високоточної авіаційної крилатої ракети, здатної знищувати цілі противника без заходу в зону його протиповітряної оборони. Контракти на виробництво даних ракет були укладені з фірмами General Dynamics и McDonnell-Douglas і перша ракета була випущена вже у 1987 році.

В конструкції ракети широко застосована технологія Stealth: ракета має специфічну форму, крило зі зворотною геометрією. В конструкції широко застосовані матеріали, що поглинають енергію електромагнітних хвиль. Як і всі інші американські стратегічні крилаті ракети, АСМ-129А оснащена ядерною бойовою частиною WA80, масою 200 кг. Максимальна дальність пуску дорівнює 3000 км. Ракета оснащена інерційною системою наведення на лазерних гіроскопах з корекцією по рельєфу місцевості. Така система забезпечує кругове імовірне відхилення менше 30 м, що може вважатися прийнятною величиною для термоядерної бойової частини і для ураження цілей, розташованих на поверхні. Проте вона не забезпечує прямого влучення в ціль, що є необхідною умовою для ураження сильно захищених цілей, особливо підземних бункерів, сховищ та пускових установок балістичних ракет шахтного типу.

Протягом 1993 – 1994 років АСМ-129А поступила на озброєння стратегічних бомбардувальників. Проте, через надмірно високу вартість ракет, що обумовлюється в першу чергу застосуванням технології Stealth, замість запланованих 1460 ракет випуск був обмежений 460 [12].

У відповідь на початок реалізації програми АLCM в Радянському Союзі були розпочаті роботи щодо створення власної стратегічної крилатої ракети морського, наземного та повітряного базування. Концепції її створення і бойового застосування були аналогічні американським. Постановою Ради Міністрів СРСР від 8 грудня 1976 року створення повітряного варіанту

крилатої ракети доручалося дубнінському конструкторському бюро “Радуга”, а наземного та повітряного варіанту – свердловському “Новатору”. Вибір саме цих конструкторських бюро був обумовлений наявністю у них ініціативних напрацювань, які накопичувалися починаючи з кінця 60-х років, проте в той час вони не зустріли розуміння як серед колег з інших ракетобудівних “фірм”, так і серед військово-політичного керівництва країни. Після появи інформації про роботи в цієї галузі в США відношення до цієї теми докорінно змінилося і даним роботам був наданий найвищий пріоритет. Роботи проводилися в широкій кооперації з науково-дослідними установами Радянського Союзу з широким залученням наукового потенціалу вищих навчальних закладів. Так, створення кореляційно-екстремальної системи наведення ракети проводилося в тісному контакті з групою вчених із Військово-повітряної інженерної академії ім. М.С. Жуковського, яка працювала в цієї галузі під керівництвом професора А.А. Красовського. В процесі реалізації програми створення крилатих ракет великої дальності було розроблено багато нових технологій в різних галузях науки і техніки, серед яких можна відзначити розроблення малогабаритного двохконтурного турбореактивного двигуна, технологію зварювальних робіт великих деталей планеру ракети, виготовлених з широким застосуванням титанових сплавів, розроблення новітніх композитних матеріалів та їх широке застосування в конструкції ракети, що забезпечило високу вагову та аеродинамічну досконалість. Слід зазначити, що виробництво ракет, в тісному контакті з конструкторським бюро “Радуга”, розпочалося на Харківському авіаційному виробничому об’єднанні, яке на той час було слабо завантажено замовленнями. Двигуни РДК-300, які розроблялися конструкторським бюро “Союз”, виготовлялися (і продовжують виготовлятися в наш час) на заводі у Запоріжжі, відомому в наш час як “Мотор-Січ”. Терміни реалізації програми буди дуже стислі. Так, перші ракети були зібрані на власному дослідному виробництві “Радугі” вже в 1978 році. Паралельно розгорталось серійне виробництво в Харкові. На першому етапі серійний завод виготовляв окремі відсіки та агрегати з подальшим відправленням їх в Дубну для остаточного

збирання. В подальшому, по мірі надходження новітнього і в багатьом унікального обладнання, Харківський завод перейшов до повного виробничого циклу. Роботи проводилися з великим напруженням у дві дванадцятигодинні робочі зміни без вихідних, завдяки чому через 14 грудня 1980 року завод передав замовнику першу ракету, виготовлену повністю своїми силами. Таким чином, від прийняття рішення до виготовлення перших серійних ракет пройшло всього чотири роки, що є для даного класу озброєння безпрецедентно коротким терміном. Дані ракети поступали на озброєння Дальньої авіації, яка у 80-х роках переозброювалася на нові модифікації Ту-95, а саме Ту-95МС-6 та Ту-95МС-16, а також новітній стратегічний бомбардувальник Ту-160, який на даний час є основою найпотужнішого в світі стратегічного авіаційного ударного комплексу.

Харківський завод займався виготовленням ракет Х-55 до грудня 1986 року, коли було прийняте рішення перенести ракетне виробництво на Смоленський авіаційний завод, який здійснював збірку секцій ракет, виготовлених на Кіровському механічному заводі. Рішення було обґрунтовано необхідністю зосередити Харківський завод виключно на виробництві літаків. Проте, незважаючи на передачу технологій та частини обладнання, Харківський завод зберіг кадри та більшість технологій, які дозволяють йому і зараз виробляти продукцію на рівні найвищих світових стандартів [*], с. 53].

Ракета являла собою моноплан класичної схеми з прямим дозвуковим крилом. На відміну від американського аналогу, двигун ракети не був закріплений жорстко, після відділення від літака він висувається на рухомому пілоні в нижньої частині фюзеляжу. Система наведення ракети включала в себе інерційну систему з корекцією по рельєфу місцевості від радіовисотоміру, бортову цифрову обчислювальну машину та доплерівський вимірювач швидкості та куту зносу підвищеної точності. Для підвищення точності корекція інерційної системи управління здійснювалася також від космічної радіонавігаційної системи ГЛОНАСС, розгортання якої було розпочато в 1982 році. Бойова частина ракети була термоядерною, масою 410 кг та тротиловим

еквівалентом 200 кг. Незважаючи на те, що вага спеціальної бойової частини Х-55 удвічі більше, ніж у американських ракет, через що загальна маса Х-55 дещо більше, дальність польоту була Х-55 більшою (2500 км проти 2400). Це стало можливим завдяки застосуванню більш економічного двигуна та більшої аеродинамічної досконалості планера, що вдалося досягти завдяки широкому застосуванню зварювання замість фланцевих з'єднань відсіків фюзеляжу.

Розвиваючи вдалу конструкцію, конструкторське бюро “Радуга” розробило на базі Х-55 низку модифікацій. Так, варіант Х-55ОК містив в системі наведення оптичний корелятом, який дозволяв порівнювати поточне зображення місцевості з еталонним. В червні 1983 року було прийняте рішення про створення модифікації Х-55СМ підвищеної дальності. З цією метою по обидва боки фюзеляжу ракети були встановлені додаткові паливні баки, які дозволили збільшити дальність польоту до 3000 км без втрат влучності. Компонування нової ракети дозволяло здійснювати завантаження ракет на роторну пускову установку Ту-95МС і Ту-160 в той же кількості, що й базових Х-55, тобто 6 одиниць.

Досвід застосування американської стратегічної авіації в локальних війнах, інформація про розроблення неядерних варіантів крилатих ракет та високі характеристики Х-55 послужили причиною створення на базі цієї ракети сімейства ракет Х-65. Тактична крилата ракета Х-65 призначена для ураження стаціонарних наземних об'єктів, координати яких завчасно відомі. Її система наведення не відрізняється від той, що застосовується в Х-55. ракета оснащена фугасною або касетною бойовою частиною. Дальність її пуску становить 500-600 км.

Для ураження кораблів противника, координати яких точно невідомі, була розроблена протикорабельна крилата ракета Х-65СЭ. Вона оснащена активною радіолокаційною головкою самонаведення. Цікавою особливістю ракети є спосіб проведення атаки: після пуску по інформації від інерційної системи ракета виходить в заданий район, набирає висоту, вмикає головку самонаведення і здійснює самостійний пошук цілі. Після її виявлення та

розпізнавання, ракета знижується на висоту 40-110 м і прямує до цілі як звичайна крилата ракета. Бойова частина Х-65СЭ – фугасно-кумулятивна, масою 410 кг. Дальність польоту до 280 км при застосуванні з великих і до 250 км – з малих висот. Особливістю всіх ракет сімейства Х-65 є те, що вони можуть застосовуватися не лише літаками Дальньої авіації, але й фронтовими бомбардувальниками та винищувачами типу Су-30, Су-33, Су-33КУБ і Су-34.

Конструкторські рішення, апробовані в ракетах Х-55, послужили базою для подальшого розвитку даного типу авіаційного озброєння в Росії. Так, в кінці 90-х років була створена нова лінія крилатих ракет **Х-101, Х-109**. Перша являє собою крилату ракету, споряджену термоядерною бойовою частиною, яка принципово не відрізняється від Х-55. За рахунок збільшення запасу пального та застосування більш економічної модифікації двигуна РДК-300 дальність пуску доведена до 5000 км і, таким чином, на даний час вона є найбільш далекобійною стратегічною крилатою ракетою. Х-109, крім загальноприйнятої для крилатих ракет інерційної системи наведення з корекцією по рельєфу місцевості та від космічної радіонавігаційної системи, обладнана оптико-електронною головкою самонаведення, яка виявляє ціль на кінцевій ділянці траєкторії та забезпечує її ураження прямим влученням. Незважаючи на скрутне становище, в якому зараз знаходиться російський військово-промисловий комплекс, дані ракети поставлені на озброєння Дальньої авіації Росії. В присутності президента Російської Федерації В.В. Путіна в 2005 році були виконані пуски даних ракет льотчиками стройової частини з літаків Ту-160, при цьому президент знаходився на борту одного з них. Президентський борт випустив 3 ракети з дальності 2000 км, при цьому результати контролю на полігоні показали, що одна ракета влучила у двері, а дві – у вікна будівлі, яка слугувала мішенню. Таким чином, ми можемо зробити висновок, що, розвиваючи ідеї, закладені в конструкції Х-55, російські конструктори створили самий далекобійний комплекс авіаційного високоточного озброєння стратегічного призначення, здатний уражати малорозмірні цілі на будь-якій відстані, аж до міжконтинентальної. Іншими словами, незважаючи на широку

рекламну кампанію, яка проводиться американцями щодо своїх крилатих ракет, лідером у розвитку даного класу озброєння є Росія.

Проте, крилаті ракети, відрізняючись потужною бойовою частиною, великою дальністю, високою влучністю та завадостійкістю автономних систем наведення, мають низку суттєвих недоліків. Їх подолання в межах реалізованої ідеології побудови сучасних стратегічних крилатих ракет принципово неможливо. Мала висота польоту дозволяє запобігти їх завчасному виявленню радіолокаційними станціями наземного базування, але їх своєчасне виявлення засобами космічної та повітряної розвідки може бути здійснено на відстані порядку сотень і тисяч кілометрів від цілі, після чого може бути легко організоване їх вогневе ураження. Дані ракети не можуть здійснювати енергійні маневри для ухилення від ракет і вогню малокаліберної зенітної артилерії противника, яка, враховуючи малу висоту та швидкість польоту крилатих ракет і їх відносно великі розміри, є для них дуже грізним противником. Так, досвід війни в зоні Перської затоки показав, що близько 66 % американських крилатих ракет було знищено саме вогнем автоматичних зенітних гармат калібром 23 – 30 мм, адже саме для ураження цілей, що рухаються зі швидкістю до 800 – 900 км/год на малих висотах, вони й призначені [***, с. 49]. При цьому слід враховувати, що збільшення швидкості до надзвукової на малих висотах для таких ракет неможливо, адже через велику щільність повітря збільшується аеродинамічний опір, що призводить до різкого зростання витрат пального (і, як наслідок, до зменшення дальності) та до нагрівання планеру ракети до високих температур, що може призвести до його руйнування або виходу із ладу апаратури. Тому, аналізуючи інформацію про сучасні напрямки наукових досліджень в галузі створення авіаційного стратегічного високоточного озброєння, ми можемо уявити собі його обрис в найближчому майбутньому.

За повідомленнями спеціалізованих видань, в США та Росії проводяться науково-дослідні та дослідно-конструкторські роботи, які спрямовані на створення перспективних гіперзвукових висотних крилатих ракет. Подібна ідея вже розроблялася в 50 – 60 роках ХХ століття, але тогочасний стан розвитку

науки і техніки не дозволяв створити зразки озброєння з придатними характеристиками.

Так, управління перспективних досліджень міністерства оборони США DARPA та фірма “Boeing” з 1998 року проводять дослідження за програмою ARRMD, спрямованої на створення гіперзвукових ракет класу “повітря-земля” та “повітря-корабель”. Однією із умов була можливість їх розміщення не лише на кораблях та стратегічних бомбардувальниках, але й на літаках тактичної авіації, при цьому повинна бути забезпечена можливість їх розміщення у внутрішніх відсіках перспективних та існуючих на озброєнні літаків (наприклад винищувачів F-15) та на зовнішніх вузлах підвішування, а також запуск із вертикальних пускових установок. Тобто, йдеться про створення зразка озброєння міжвидового призначення. У склад силової установки планується включити однорежимний гіперзвуковий прямоточний повітряно-реактивний двигун і твердопаливні стартові прискорювачі.

Одночасно ВМС США проводять власні дослідження за програмою HyStrike (Hypersonic Strike), яка передбачає створення гіперзвукової ракети з двохрежимним гіперзвуковим прямоточним повітряно-реактивним двигуном. В якості системи управління ракети передбачається застосування інерційної навігаційної системи з корекцією від GPS NAVSTAR, яка за принципом роботи аналогічна відпрацьованим в межах програм JDAM і JASSM. Крім того, передбачається оснащення ракет супутниковими лініями передачі даних і обміну інформацією в реальному масштабі часу з літаками розвідки наземних цілей і управління нанесенням ударів E-8C “JSTARS”, безпілотними літальними апаратами та супутниками з метою забезпечення пере націлювання ракети в польоті. На кінцевій ділянці траєкторії передбачається застосування оптико-електронної автономної системи самонаведення.

В якості бойових частин, крім ядерних, передбачається застосування проникаючих та касетних, в тому числі оснащених само прицільними боєприпасами типу LOCAAS, розглянутого вище.

Одним із перспективних напрямків розроблення технологій гіперзвукового польоту вважається дослідження використання магнітогідродинамічних процесів з метою покращення льотно-технічних характеристик літальних апаратів та забезпечення бортових систем електроенергією. Ідея використання магнітогідродинамічних генератора та прискорювача була висунута радянськими фахівцями у 80-х роках ХХ століття в межах проекту “Аякс”. Використання такого двигуна дозволяє створити літальний апарат будь-якого класу – від літака до крилатої ракети, при цьому його швидкість буде досягати величини $M=12$, а висота польоту становитиме десятків кілометрів. Це, з одного боку, не дозволяє перехопити таку ціль як сучасними, так і перспективними комплексами протиповітряної оборони, а з іншого надає стороні, що застосовує такі літальні апарати, практично миттєво завдати удари на міжконтинентальну відстань за надзвичайно короткий час. Проте, розвал СРСР і події, що були ним викликані, не дозволив продовжити російським вченим дослідження в цьому напрямку, а інші країни не мають необхідних теоретичних напрацювань для продовження робіт в цьому, на нашу думку, дуже перспективному напрямку.

Таким чином, ми можемо зробити наступні висновки. Крилаті ракети є одним із ефективних і перспективних класів авіаційного високоточного озброєння. Вони були одним із перших представників керованого авіаційного озброєння, призначеного для ураження наземних цілей противника у стратегічній глибині. Враховуючи особливості конструкції та бойового застосування, спільними рисами всіх сучасних крилатих ракет можна вважати дозвукову швидкість польоту на малих висотах на відстань порядку сотень – тисяч кілометрів, яка забезпечується малогабаритним та економічним двохконтурним турбореактивним двигуном та спеціальним аеродинамічним компонованням ракети; наявність на борту високоточної інерційної системи управління з корекцією по рельєфу місцевості та від космічних радіонавігаційних систем; застосування на кінцевій ділянці траєкторії для пошуку, ідентифікації та ураження цілі автономної системи самонаведення, як

правило активної радіолокаційної або оптико-електронної; відсутність необхідності втручання екіпажу в процес управління ракетою після пуску, крім випадків здійснення пере націлювання в разі зміни обстановки. Крилаті ракети, як правило, розроблялися як зброя міжвидового застосування, що передбачало їх базування на різних носіях: надводних і підводних кораблях, мобільних і стаціонарних наземних пускових установках та на літаках (в основному стратегічної авіації).

В перспективі ми можемо передбачити докорінну зміну обрису стратегічних крилатих ракет. На заміну сучасним дозвуковим крилатим ракетами в провідних країнах світу можна очікувати надходження гіперзвукових висотних ракет, які здатні завдати удар по цілі, розташованій в будь-якому районі земної кулі, при цьому час польоту замість кількох годин у сучасних ракетах буде вимірюватися максимум десятками хвилин, практично незалежно від точки старту літака-носія.

В той же час, не можна вважати, що дозвукові крилаті ракети повністю відходять у минуле. Як показує досвід локальних війн і збройних конфліктів, вони є дуже ефективним засобом ураження стаціонарних цілей противника, особливо зі слабою системою протиповітряної оборони, нездатної ефективно боротися з мало висотними цілями, які приховано наближаються до об'єкту атаки. На даний час таких країн у світі більше, ніж тих, що мають сучасну систему протиповітряної та протиракетної оборони. Таким чином, дозвукові крилаті ракети, в тому числі і повітряного базування, надовго залишаться в арсеналі військово-повітряних сил як стратегічний вогневий засіб, як в ядерному, так і у звичайному виконанні.

На нашу думку, Повітряні Сили ЗС України повинні бути оснащені подібним озброєнням, причому власного виробництва, для чого є низка необхідних передумов.

По-перше, воно слугуватиме ефективним стримуючим фактором для країн, що бажатимуть здійснити агресію.

По-друге, вітчизняна авіаційна промисловість має унікальний досвід організації в дуже стислі терміни виробництва принципово нового озброєння, якими були крилаті ракети Х-55 в кінці 70 – на початку 80-х років ХХ століття. Низка важливих складових (наприклад, двигун РДК-300, “Мотор-Січ”) і досі випускається вітчизняними підприємствами, які, після створення в Росії власного їх виробництва, залишаться без ринку збуту високотехнологічної і дуже дорогої продукції. Наявна виробнича база, досвід робітників оборонних підприємств, можливості вітчизняних наукових установ та вищих навчальних закладів щодо підготовки висококласних фахівців дозволяють організувати власне розроблення та виробництво крилатих ракет повітряного базування.

По-третє, власне розроблення і виробництво крилатих ракет повітряного базування вимагає і, одночасно, стимулює розвиток найсучасніших технологій в багатьох галузях науки і техніки, які мають, як правило, подвійне (військове і невійськове) застосування, що сприятиме розвитку національної економіки та виведе країну на позиції одного із світових економічних, наукових і технологічних лідерів.

В якості носіїв подібних ракет (аналогічних за призначенням російським Х-65) можуть виступати фронтові бомбардувальники Су-24М після необхідної модернізації, яку все рівно необхідно проводити, що розуміє і військове, і політичне керівництво країни.

Складнощі, пов’язані з організацією та проведенням подібних робіт, не є неподоланими, враховуючи науковий та виробничий потенціал України. Важливою умовою для цього повинна бути політична воля керівництва держави щодо озброєння вітчизняної авіації сучасним далекобійним високоточним озброєнням, адже результати неодмінно виправдають всі витрати, навіть у разі, якщо в першій період доведеться зекономити на певних соціальних витратах державного бюджету.

Таким чином, ми можемо вважати, що крилаті ракети повітряного базування можуть і повинні стати основою системи дальнього вогневого

ураження противника для вітчизняних Повітряних Сил Збройних Сил України, для чого є необхідні передумови.

Основними тенденціями даного типу авіаційної високоточної зброї є:

- зростання дальності польоту за рахунок зменшення ваги бойової частини до рівня, необхідного для ураження типових цілей прямим влученням;
- поєднання в системі наведення автономних систем наведення і систем зовнішнього управління;
- самостійна корекція траєкторії польоту;
- можливість зміни польотного завдання ракет після їх старту з носія, що підвищує тактичну гнучкість авіаційного ударного комплексу;
- універсальність за типами бойових частин (звичайна – спеціальна) та носіями, що ви являється у створенні ракетних комплексів у звичайному та ядерному виконанні різних видів базування на єдиній технологічній базі з мінімальними відмінностями в конструкції ракет;
- поступовий перехід від дозвукових мало висотних крилатих ракет великої дальності до гіперзвукових ракет, здатних здійснювати політ в широкому діапазоні висот, в тому числі і з виходом за межі стратосфери.
- використання в крилатих ракетах найбільш сучасних і перспективних технологій та алгоритмів управління, що стимулює розвиток галузей науки і техніки, які визначають рівень економічного розвитку країни.

3.5. Напрямки подальшого розвитку авіаційної високоточної зброї

Проведене дослідження дозволило визначити закономірності та тенденції розвитку високоточних АЗУ взагалі та кожного їх конкретного класу.

До загальних тенденцій належать наступні:

1. Збільшення дальності польоту високоточних АЗУ за рахунок зменшення маси БЧ. Необхідна ступень ураження цілей забезпечується підвищенням точності системи самонаведення. Відомо, що збільшення маси БЧ в 2 рази призводить до зростання ефективності бойового застосування АЗУ на 40%. А підвищення удвічі точносних характеристик системи самонаведення призводить до зростання бойової ефективності у 4 рази [150, с.240]. Таким чином, при тій же самій масі АЗУ підвищення точності та зменшення маси БЧ дозволяє збільшити кількість пального на борту засобу ураження, що призводить до збільшення дальності польоту.

2. Підвищення автономності високоточних АЗУ. Найбільша ефективність бойового застосування високоточних АЗУ досягається у випадку повної автономності системи самонаведення. Це дозволяє літаку вийти із небезпечної зони (в разі проведення атаки в зоні досягає мості засобів ППО противника) або здійснити одразу після пуску атаку наступної цілі. Таким чином досягається більш раціональне використання льотного ресурсу, виділеного на проведення операції.

Автономність АЗУ досягається застосуванням в системі самонаведення активних радіолокаційних та лазерних ГСН, пасивних ІЧГСН, ІСН з корекцією від КРСН, КЕСН. Такі інформаційні датчики не потребують втручання екіпажу літака в процес управління АЗУ на траєкторії польоту до цілі.

3. Встановлення на високоточних АЗУ комбінованих систем самонаведення. Перелічені вище системи самонаведення значно ефективніше працюють в разі їх комплексування, тобто встановлення і одночасної роботи на АЗУ інформаційних датчиків, функціонування яких засновано на різних фізичних принципах. При такій побудові системи наведення точність видачі відносних координат цілі і АЗУ буде вищою, ніж від кожного датчику окремо.

Враховуючи те, що при цьому вартість, маса та габарити АЗУ значно зростають, такі системи самонаведення застосовують на засобах дальнього вогневого ураження, переважним чином в ПКР та КРПБ. Проте, по мірі розвитку науки і техніки, такі системи починають застосовувати і в КАБ. Прикладом можуть служити американські КАБ, які створені за програмою JSOW.

4. Підвищення “інтелектуалізації” систем самонаведення. Починаючи з 70-х років ХХ століття системи самонаведення спочатку АКР, а в подальшому і КАБ почали оснащувати бортовими обчислювальними пристроями, які працювали за відносно простими математичними алгоритмами. По мірі швидкого прогресу цифрової техніки, дані пристрої вдосконалювалися і на даний час вони являють собою достатньо потужні БЦОМ, які здатні зберігати та швидко обробляти велику кількість інформації. Завдяки цьому починаючи з другої половини 80-х років високоточні АЗУ здобули нові можливості, перш за все такі, як:

- здійснення самостійного пошуку, ідентифікації та розподілу цілей при залповому застосуванні АЗУ проти групових цілей;
- здійснення складних маневрів, в тому числі і з великим перевантаженням для ухилення від засобів ППО противника;
- виділення сигналу від цілі в умовах постановки засобами РЕБ противника радіоелектронних завад;
- політ по маршруту зі складною траєкторією на гранично малих висотах з високою швидкістю, здійснення атаки з найбільш вигідного напрямку;
- оброблення інформації від кількох різних датчиків (в комбінованих системах наведення) одночасно та видача сигналів управління.

5. Застосування модульного принципу побудови високоточних АЗУ. З кінця 60-х років на озброєння авіації почалося надходження високоточних АЗУ, створених на базі єдиних зразків. Відмінності між ними полягали у типі системи самонаведення та у бойових частинах. Впровадження таких модульних рядів дозволило значно скоротити час та витрати на розроблення, виробництво,

закупівлю та експлуатацію новітніх АЗУ при забезпеченні дуже високої гнучкості їх бойового застосування. Такий підхід був неодноразово застосований в різноманітних АЗУ, наприклад в програмах створення КАБ JDAM, “Pave Way” при створенні модульних рядів ракет AGM-65 “Maverick”, X-25, X-29, X-31, X-59, C-25Л.

6. Можливість застосування одного і того ж засобу ураження з різних носіїв повітряного, наземного та морського базування. У 80-х роках на озброєння армій провідних країн світу почали надходити високоточні АЗУ міжвидового застосування. Переважним чином це стосується ПКР. Як правило, корабельні та наземні ракети відрізняються від авіаційних наявністю стартового двигуна, адже ракета в момент відділення від літака має початкову швидкість, яка дорівнює швидкості літака. Прикладами таких ракет є американські ПКР AGM-84 “Harpoon”, французькі AM-39 “Exocet”, російські X-35, “Москит”, “Оникс”, ізраїльські “Gabriel” та деякі інші. Це дозволяє дуже швидко оснащувати різні види збройних сил сучасним озброєнням, не витрачаючи зайві ресурси.

7. Зниження вимог до точності передстартової цілевказівки та можливість перенацілювання високоточного авіаційного засобу ураження в польоті на нову ціль. По мірі розвитку науки і техніки, особливо завдяки швидкому прогресу в галузі створення малогабаритних БЦОМ, з’явилася можливість реалізовувати в них більш складні математичні алгоритми. Це призвело до набуття системами самонаведення здатності самостійно здійснювати пошук, ідентифікацію, вибір найбільш пріоритетних цілей та розподіляти їх в процесі групового застосування високоточних АЗУ.

Крім того, в разі раптового виникнення нових цілей, або достатнього ураження визначених для кількох АЗУ цілей, інші набули здатність переключатися до атаки інших. В більшості сучасних АЗУ цей процес відбувається за командами екіпажу, які передаються на АЗУ по завадостійким цифровим лініям радіозв’язку. Проте, окремі високоточні АЗУ можуть здійснювати перенацілювання самостійно. В першу чергу це стосується

російської ПКР “Оникс”. Вирішення цього завдання досягається завдяки завчасному введенню в БЦОМ ракети радіолокаційних “портретів” кораблів противника, одержаних за даними розвідки [168].

8. Збільшення протяжності маловисотної ділянки полоту авіаційних засобів ураження з енергійним маневруванням з метою прориву системи ППО об'єкту атаки. Вже у кінці 70-х років найкращі засоби ППО мали здатність уражати не лише літаки в повітрі, але й деякі АЗУ. В подальшому кількість таких засобів постійно збільшувалася і зростала імовірність ураження ними повітряних цілей. На даний час практично всі АЗУ можуть бути уражені сучасними ЗРК. Крім того, завчасне виявлення АЗУ дозволяло противнику вжити необхідні заходи протидії (постановка активних і пасивних радіоелектронних завад, застосування аерозолів, здійснення маневру і т. д.). З метою недопущення вживання противником заходів протидії необхідно було зменшити час для прийняття ним такого рішення. Найкращим способом для цього був політ на гранично малих висотах, поза зоною впевненого виявлення повітряних цілей наземними та корабельними РЛС. Проте, політ на малих висотах був пов'язаний зі зменшенням дальності польоту АЗУ через значні витрати пального у більш щільних шарах атмосфери. Крім того, система самонаведення АЗУ захоплювала ціль на меншій відстані, що могло вплинути на точність влучення. Додатковою проблемою було огинання нерівностей земної поверхні.

Можливість здійснення енергійних протиракетних маневрів тривалий час стримувалася небезпекою зриву автоматичного супроводження цілі. В той же час по мірі наближення до об'єкту атаки маневрування було найкращим способом ухилення від вогню засобів ППО противника, адже він не мав можливості здійснити прицілювання по малогабаритній та швидкісній цілі.

Проте, дані проблеми поступово вирішуються головним чином завдяки створенню більш потужних і економічних двигунів та розвитку програмного забезпечення БЦОМ, завдяки чому не лише АКР, але й деякі КАБ набули здатності літати на більшу відстань на гранично малих висотах, здійснювати

складні маневри для виявлення та захоплення цілей і ухилення від системи ППО противника.

Виходячи із зазначених тенденцій, враховуючи напрямки розвитку воєнного мистецтва, науки і техніки, можна передбачити, що в найближчій перспективі основними напрямками розвитку авіаційних високоточних засобів ураження будуть наступні:

1. Освоєння гіперзвукових швидкостей для авіаційних ракет;
2. Зменшення помітності високоточних авіаційних засобів ураження в широкому радіолокаційному, інфрачервоному та оптичному діапазонах;
3. Більш широке застосування модульного принципу в конструкції авіаційних засобів ураження;
4. Подальше зростання довжини маловисотних ділянок польоту в першу чергу для КАБ, АКР тактичного призначення та ПКР;
5. Комплексне оброблення інформації від різних автономних датчиків, з обов'язковим включенням в системи самонаведення ІНС з корекцією від КРНС;
6. Зростання ролі активних радіолокаційних систем самонаведення, особливо міліметрового діапазону, які працюють в РСА;
7. Розроблення стратегічних КРПБ, здатних долати відстані не менш, ніж 5 тис. км в стратосфері на гіперзвуковій швидкості в зоні малої ефективності ЗКР.
8. Подальший розвиток автономних оптико-електронних систем самонаведення, перш з все лазерних активних та телевізійно-кореляційних систем самонаведення, здатних самостійно, приховано виявляти та ідентифікувати наземні і надводні цілі.

Такі зміни призведуть до якісних змін, які можуть призвести до появи нової зброї, яку відомий російський вчений В.І. Сліпченко називає прецизійною. Дана зброя буде здатна при мінімальній точності попередньої цілевказівки або взагалі без неї виходити в район імовірного знаходження цілей, виявляти, ідентифікувати і класифікувати їх за встановленими критеріями, після чого буде здійснюватися її ураження прямим влученням з

найвищою точністю, незалежно від дальності від носія в момент пуску, в умовах постановки завад та протидії ППО-ПРО противника.

Враховуючи можливості вітчизняної науки та наявну промислову базу в Україні, найбільш доцільно проводити роботи щодо оснащення вітчизняної авіації високоточними АЗУ за наступними напрямками:

1. Самостійно проводити роботи щодо створення ПТКР, дозвукових маловисотних КРПБ середньої дальності, КАБ з телевізійно-кореляційними системами самонаведення, АКР тактичного призначення та оснащення НКРС С-8, С-13, С-24, С-25 ЛНАГСН.

2. До складу систем самонаведення КАБ та КРПБ обов'язково включати ІСН з корекцією від КРНС, причому має бути передбачено використання сигналів від кількох систем, в першу чергу ГЛОНАСС та NAVSTAR.

3. Розроблення ПКР доцільно проводити у кооперації з виробниками ракетної техніки інших країн. Враховуючи те, що на даний час найбільший досвід розроблення та виробництва даних ракет мають російські виробники, їх ракети відрізняються кращими ТТХ та найбільш перспективними ідеями, закладеними в їх основу, доцільно працювати саме з ними. Найбільш цікавими партнерами для цього є корпорація “Тактическое ракетное вооружение” та Науково-виробниче об'єднання “Машиностроение”.

4. При розробленні високоточних АЗУ необхідно широко застосовувати модульний принцип їх побудови, а при розробленні завдань на проектування ПТКР та ПКР обов'язково передбачити їх застосування з носіїв наземного, повітряного та морського базування.

5. Розроблення високоточних КРПБ стратегічного призначення вважаємо недоцільним через відсутність в Україні носіїв (стратегічних бомбардувальників) та можливості їх виробництва, можливості їх ефективного бойового застосування, враховуючи географічне положення та розміри території нашої держави, а також через відсутність в перспективі цілей, для ураження яких доцільно застосовувати такі засоби. Через це, на відміну від США, Росії та деяких інших держав, ми можемо зосередитись на розробленні

АЗУ малої та середньої дальності, чого, з урахуванням бойового радіусу дії авіаційних ударних комплексів, що перебувають на озброєнні ЗС України, цілком достатньо для вирішення ними покладених завдань.

Таким чином, вважаємо, що розв'язання проблеми переозброєння авіації ЗС України новими зразками АВТЗ цілком реально, при чому переважна більшість необхідних робіт може бути виконана зусиллями вітчизняних науковців та виробників при обмеженому залученні іноземних установ і підприємств. Сформульовані дисертантом пропозиції щодо напрямків вирішення цієї проблеми враховують історичний досвід створення АВТЗ в провідних країнах світу та тенденції її розвитку.

Висновки

Дослідження процесу розвитку різних класів авіаційного високоточного озброєння, призначеного для ураження наземних (надводних) цілей, дозволяє зробити наступні висновки:

1. Авіаційна високоточна зброя, яка призначена для ураження наземних та надводних цілей виникла як подальший розвиток авіаційного озброєння, керованого з борту літака-носія. Мінімізація втручання екіпажу в процес управління польотом авіаційного засобу ураження дозволив зменшити (або звести нанівець) помилку за рахунок дій оператора в структурі загальної помилки наведення авіаційного засобу ураження. За рахунок зростання автономності авіаційного засобу ураження до рівня “вистрелив – забув”, зросла загальна продуктивність авіаційних ударних комплексів, з’явилася можливість одночасного застосування з борту одного літака авіаційних засобів ураження по кільком цілям, або їх застосування “роєм” з самостійним вибором цілей без втручання екіпажу. Це, в свою чергу, призводить до підвищення живучості літаків за рахунок зменшення часу їх знаходження в зоні дії засобів протиповітряної оборони противника.

2. Підвищення точності виявлення координат наземних та надводних цілей призвело до зменшення маси і габаритів БЧ АЗУ до мінімально необхідного для виконання задач рівня. Це надає можливість або збільшити боєкомплект на одному носіїві за рахунок зменшення маси і габаритів засобів ураження, або збільшити запас пального і, відповідно, дальність польоту засобу ураження. останнє також дозволяє зменшити час знаходження літака-носія в зоні протиповітряної оборони противника, або застосовувати авіаційне озброєння, не входячи в її межі.

3. Авіаційна високоточна зброя дозволяє в умовах чисельної переваги противника уражати його найбільш важливі об’єкти, знищення, або порушення нормального функціонування яких зводить цю перевагу нанівець, або може призвести до поразки противника. Ця властивість АВТЗ має особливу актуальність для ЗС України в умовах зростання загрози національній безпеці

при відносно невеликому їх чисельному складі та з урахуванням наявності і технічного стану сучасної авіаційної техніки. При наявності достатньої кількості високоточних засобів ураження та грамотному їх застосуванні створюється можливість для завдання противнику неприпустимих втрат у живій силі, озброєнні та військовій техніці, рівень яких для сучасних професійних армій значно нижчий, ніж, наприклад, під час Другої світової війни.

4. Окремі класи авіаційної високоточної зброї, призначеної для ураження наземних і надводних цілей, можуть застосовуватися з різних носіїв, які належать різним видам збройних сил. Побудова ударних комплексів для різних видів збройних сил на базі однієї ракети прискорює, спрощує і здешевшує процес оснащення їх новітніми озброєннями, що має особливе значення для України при тому стані фінансування Збройних Сил, який ми спостерігаємо останні п'ятнадцять років. Це вимагає на етапі розроблення технічного завдання на проектування нових систем озброєння закладати можливість універсальності перспективних ракетних комплексів за місцем базування.

Наведене вище свідчить про те, що, не зважаючи на порівняльно високу вартість розроблення, виробництва та оснащення військ сучасною авіаційною високоточною зброєю, ведення за її допомогою бойових дій є більш економічним, ніж без неї.

5. В процесі дослідження встановлено, що розроблення та виробництво авіаційної високоточної зброї, призначеної для ураження наземних та морських цілей, є завданням, вирішення якого під силу державам, які мають високий рівень економічного розвитку, володіють найсучаснішими технологіями виробництва в найбільш перспективних галузях промисловості та мають високий науковий потенціал і всебічно розвинуту систему середньої, середньої професійної та вищої освіти і підготовки наукових кадрів.

В свою чергу, в процесі розроблення та виробництва авіаційної високоточної зброї зазнають подальшого розвитку найбільш перспективні галузі науки та техніки, розвиваються так звані проривні технології і навіть

з'являються нові галузі промисловості, як це відбулося в провідних країнах світу в 50 – 60-ті роки ХХ століття. Аналогічні процеси відбуваються і в сучасний період. Це дозволяє нам зробити висновок про те, що розгортання в Україні широкомасштабних робіт щодо створення вітчизняного високоточного авіаційного озброєння, призначеного для ураження наземних і надводних цілей не лише підвищить рівень боєздатності Збройних Сил України, але й дозволить вирішити низку найболючіших соціально-економічних і внутрішньополітичних проблем. Врешті решт це виведе нашу державу на позиції однієї із найбільш розвинених країн спочатку регіону, а в подальшому (при чому через дуже короткий час) Європи і світу. Таким чином, думка про те, що на розроблення та реалізацію програм, спрямованих на створення вітчизняного авіаційного високоточного озброєння, не витримують будь-якої критики як з економічної, так і з соціальної і політичної точок зору.

Практика провідних країн світу, які лідирують в цієї галузі, показує, що виробництво авіаційної високоточної зброї можливо при кооперації наукових установ і підприємств різних (часто напряму між собою не пов'язаних) галузей науки і промисловості, швидкий прогрес в яких викликає розвиток і суміжних з ними галузей. Це, в свою чергу призводить до загального зростання національної економіки, створенню нових робочих місць, в першу чергу для науково-педагогічних і наукових працівників вищої кваліфікації, інженерно-технічних кадрів та висококваліфікованих робітників. Наслідком подібних явищ неодмінно є підвищення рівня стабільності в суспільстві, зростання добробуту населення та, що є вкрай суттєвим, впливу та авторитету країни і захищеності її національних інтересів на міжнародній арені.

Таким чином, можна вважати, що широкомасштабні роботи щодо розроблення та створення вітчизняного авіаційного високоточного озброєння, в якому закладаються найбільш прогресивні і сучасні наукові і технологічні рішення, є одним із тих локомотивів, який здатний вивести нашу країну на провідні позиції в світі за основними показниками.

6. Розвиток АВТЗ сприяє дотриманню вимог міжнародного гуманітарного права під час ведення бойових дій. На превеликий жаль, далеко ні завжди цьому питанню приділяється достатня увага і не всіма розуміється його значення.

Наявність у військах АВТЗ, призначеної для ураження наземних і надводних цілей, створює можливість зменшення втрат цивільного населення та запобігти надмірному руйнуванню невійськових об'єктів. Це полегшує дотримання норм міжнародного гуманітарного права при плануванні та веденні бойових дій.

З іншого боку, наявність ВТЗ певним чином позбавляє командирів виправдання за порушення норм міжнародного гуманітарного права, адже суспільству буде дуже важко пояснити, чому при високих тактико-технічних характеристиках сучасного і перспективного озброєння більшість сучасних локальних війн і збройних конфліктів супроводжуються великими людськими втратами, знищенням інфраструктури життєзабезпечення цілих країн або руйнуванням об'єктів, що мають статус недоторканих відповідно до певних міжнародно-правових норм.

В цьому випадку, на нашу думку, слід розуміти, що високоточна зброя має досить велику руйнівну силу і часто, уражаючи призначену ціль прямим влученням, впливає і на оточуючі об'єкти. Крім того, в складних технічних системах завжди залишається імовірність відмов, які, враховуючи великі бойові можливості авіаційної високоточної зброї, можуть призвести дуже до важких наслідків. Також значно впливає на її функціонування і людський фактор, особливо під час підготовки до бойового застосування, розроблення польотного завдання і т. ін. Так, під час планування повітряних ударів велике значення має вірогідність та оперативність доведення розвідувальної інформації. Практика локальних війн і збройних конфліктів останніх років довела, що в багатьох випадках ураження невійськових об'єктів та цивільного населення була обумовлена невірогідною розвідувальною інформацією, несвоєчасністю її надходження, порушенням технології зберігання та підготовки авіаційних

засобів ураження до бойового застосування та виходом із ладу окремих їх вузлів, агрегатів та блоків під час польоту. Тому, з точки зору дотримання норм міжнародного гуманітарного права, авіаційна високоточна зброя, що призначена для ураження наземних та надводних цілей не є панацеєю, проте вона спрощує вирішення завдання зменшення втрат цивільного населення та запобігання надмірного руйнування невійськових об'єктів.

Слід також додати, що актуальність зменшення втрат цивільного населення значно зростає під час проведення антитерористичних і миротворчих операцій. Велика руйнівна сила авіаційних засобів ураження та недостатня вибірковість при ураженні наземних цілей часто стають на заваді застосування авіації при вирішенні багатьох завдань при проведенні подібних операцій. Слід враховувати, що в багатьох випадках місцеве населення ставиться до миротворчих та анти терористичних контингентів вороже, або нейтрально в кращому випадку. В такій обстановці загибель населення від ударів з повітря або руйнування важливих для нього культурних, комунальних та соціальних об'єктів однозначно сприятиме розширенню соціальної бази опору. Прикладом цього є сучасний Ірак, де вороже ставлення до іноземних, в першу чергу американських, військ обумовлено не в останню чергу, ударами, які завдаються військами по мирним, як виявляється при аналізі результатів, людям. В багатьох подібних інцидентах бере участь і армійська авіація, яка має на озброєнні високоточні ПТКР, за допомогою яких можна вирішити більшість завдань, що ставляться при проведенні певних акцій. Проте, байдуже ставлення американського командування до місцевого населення, небажання втрачати відносно дорогі АВТЗ та прорахунки в роботі розвідки, яка надавала несвоєчасну та невірогідну інформацію, призводило до таких прикрих інцидентів, що створює проблеми і для військ, які виконують завдання в даному регіоні, так і для країни на зовнішньополітичній арені, яка в громадській думці все частіше постає як агресор, що бузувірські знищує мирних людей за своїм свавіллям.

Таким чином, враховуючи те, що військово-політичним керівництвом нашої держави участь Збройних Сил України в миротворчій діяльності та боротьбі з міжнародним тероризмом вважаються пріоритетними завданнями, слід мати на увазі, що наявність в авіаційних підрозділах, які входитимуть в склад подібних контингентів бойової авіаційної техніки, оснащеної сучасним високоточним озброєнням значно сприятиме якісному виконанню бойових завдань. При цьому вдасться уникнути як надмірних втрат особового складу, озброєння та військової техніки наших військ, так і мінімізувати втрати місцевого населення під час бойових зіткнень за участю авіації. Врешті решт, це лише сприятиме зростанню авторитету нашої держави як в середині країни, де проводиться операція, так і взагалі на міжнародній арені.

Виходячи із цього, можемо зробити загальний висновок, що АВТЗ, яка призначена для ураження наземних та надводних цілей, за короткий час пройшла великий шлях від напівавтоматичних АЗУ ближньої дії до автономних, з елементами штучного інтелекту складних бойових систем, які мають радіус дії до міжконтинентального включно та здатні уражати велику номенклатуру цілей в тактичній, оперативній та стратегічній глибині. В процесі свого розвитку АВТЗ сприяла розвитку знань в провідних галузях науки, відкриттю нових наукових напрямків, появі нових технологій і цілих галузей виробництва, що значно сприяло розвиткові країн-виробників та зміцненню їх позицій на світовому ринку високотехнологічної продукції. В процесі розвитку авіаційної високоточної зброї вирішувалася також і низка інших проблем економічного, соціального та політичного характеру, які пов'язані безпосередньо або опосередковано з проблемами розроблення, виробництва та бойового застосування авіації.

Таким чином, ми можемо вважати, що оснащення авіації АВТЗ є одним пріоритетних завдань військово-політичного керівництва переважної більшості сучасних індустріально розвинутих країн.

ВИСНОВКИ

Результати проведеного дослідження дозволяють зробити наступні висновки:

1. Як вітчизняні, так і іноземні дослідники в різних галузях науки приділяють АВТЗ дуже суттєву увагу. Це підтверджується як кількістю, так і якістю наукових праць, в яких вона виступає об'єктом наукових досліджень фахівцями військових, технічних та суспільно-гуманітарних наук, або її розвиток враховується як важливий чинник при проведенні досліджень в даних галузях науки, присвяченим розв'язанню інших проблем. Через це при проведенні воєнно-історичного дослідження процесів зародження та розвитку АВТЗ дисертант мав в своєму розпорядженні великий масив літератури, присвяченої зазначеним питанням. Автор розширив історіографію щодо АВТЗ за рахунок введення в науковий обіг значної кількості спеціальної науково-технічної літератури іноземних авторів, які є безпосередніми розробниками різних елементів бойових авіаційних комплексів. Слід відзначити, що деякі із зазначених праць вийшли у світ на протязі останніх двох – трьох років і недостатньо відомі українській науковій спільноті. Щодо фахівців в галузі суспільно-гуманітарних наук, то аналіз багатьох вітчизняних наукових праць свідчить про те, що їх автори ні завжди використовують спеціальну технічну літературу у необхідній мірі, що інколи призводить до прикрих помилок та недостатньо аргументованих висновків.

2. Серед головних факторів, які сприяли виникненню та подальшому розвитку авіаційної високоточної зброї визначені:

- тактичні фактори, а саме: поява на полі бою великої кількості малорозмірних, добре захищених цілей великої руйнівної здатності, які необхідно уражати в пріоритетному порядку, як правило, прямим влученням, зміни у формах і способах ведення бойових дій, зростання бойових можливостей ППО;

- розвиток науки і техніки, завдяки чому утворюються матеріальні передумови розвитку новітньої, зокрема і високоточної, зброї;

- воєнно-економічний фактор, вплив якого полягає в більшій економічній доцільності застосування авіаційної високоточної зброї при виконанні переважної більшості бойових завдань в порівнянні з некерованої та позитивному впливі на економіку і соціально-політичне становище держави, яка проводить наукові дослідження та здійснює виробництво широкої номенклатури авіаційної високоточної зброї;

- морально-політичний фактор, який виявляється в наданні військам можливості більш чітко дотримуватися норм Міжнародного гуманітарного права при веденні бойових дій в частині запобігання завдання надмірної шкоди особам, які не є учасниками бойових дій та об'єктам, ураження яких заборонено, або може привести до катастрофічних наслідків, настання яких не виправдовується веденням бойових дій.

Зазначені фактори перебувають в діалектичному взаємозв'язку. Одним із результатів їх взаємодії і стало виникнення та подальший розвиток авіаційної високоточної зброї, призначеної для ураження наземних і надводних цілей.

3. Встановлено, що на даний час не вироблено єдиних поглядів щодо сутності і змісту самого поняття “високоточна зброя”, в тому числі і щодо авіаційної. Таке становище обумовлюється складною структурою високоточної зброї, наявністю в її складі великої кількості різноманітних елементів та її взаємодією в процесі підготовки та бойового застосування з великою кількістю зовнішніх систем і комплексів (розвідки, доставки, цілевказівки та наведення і т. ін.). Дисертантом на основі критичного аналізу підходів до сутності і змісту поняття “високоточна зброя” запропоновані уточнені визначення понять “високоточний засіб ураження” під яким слід розуміти такий керований засіб ураження, який здатний влучити в габарит малорозмірної або в найбільш уразливі місця великогабаритної цілі, та безпосередньо “авіаційна високоточна зброя” яку пропонується розуміти як авіаційний ударний комплекс, в якому

інтегровані засоби розвідки, управління і ураження, що функціонують в реальному масштабі часу.

4. В процесі дослідження встановлено, що АВТЗ стала результатом розвитку керованої авіаційної зброї, яка виникла і вперше була застосована в роки Другої світової війни. В порівнянні з керованою авіаційною зброєю вона стала якісним стрибком, здійсненню якого сприяло застосування найновітніших досягнень науки і техніки. Стан розвитку зазначених галузей науки і техніки є одним із головних критеріїв, який дозволяє віднести країну до високо розвинутих в економічному відношенні держав.

В процесі свого розвитку високоточні АЗУ, що призначені для ураження наземних і надводних цілей розділилася за функціональним призначенням на спеціалізовані засоби, що призначені для завдання ударів по конкретним класам цілей. За таким критерієм виділяють АКР загального призначення, ПКР, КРПБ, ПРР, ПТКР. Окремим класом високоточних АЗУ є КАБ. Функціональне призначення АЗУ визначається системою наведення і типом БЧ, які обираються, виходячи із характерних властивостей, що притаманні типовим цілям.

5. В результаті проведеного дослідження виявлені наступні тенденції, які характерні для авіаційної високоточної зброї, призначеної для ураження наземних і надводних цілей. До них належать:

- зменшення маси бойової частини до мінімально необхідного для забезпечення потрібного ступеня ураження рівня по мірі зростання точносних характеристик системи наведення. За рахунок зменшення маси БЧ як правило досягається збільшення дальності польоту;

- зменшення вимог до точності визначення координат (параметрів відносного руху) цілі бортовими засобами літака-носія перед пуском АЗУ завдяки зростанню автономності систем самонаведення;

- універсалізація засобів ураження за носіями. В ідеальному випадку одна та сама ракета використовується в комплексах повітряного, наземного (стаціонарного і мобільного) і морського (надводного і підводного) базування,

що дозволяє скоротити час і зменшити витрати при розробленні, виробництві та переозброєнні видів збройних сил і родів військ новітнім високоточним озброєнням;

- створення на базі одного засобу ураження модульного ряду засобів ураження, які розрізняються за функціональним призначенням;

- зростання рівня “інтелектуалізації” високоточних АЗУ завдяки використанню високопродуктивних БЦОМ, які становлять основу системи самонаведення, при цьому складність завдань, які вирішуються за їх допомогою, постійно зростає;

- використання в системі самонаведення інформаційних датчиків, які працюють на різних фізичних принципах та комплексне оброблення інформації від них, що дозволяє підвищити завадостійкість та влучність;

- розширення області застосування космічних систем розвідки, зв'язку та навігації при виявленні, ідентифікації, цілевказівки та управління авіаційними засобами ураження. Якщо вперше космічні засоби використовувалися лише на стратегічних КР з метою корекції ІСН, то в останні роки вони почали застосовуватися для вирішення наведених вище завдань і на АЗУ середньої та малої дальності.

6. В результаті проведеного дослідження автором встановлена наступна закономірність: влучність ураження цілі високоточним авіаційним засобом ураження не залежить від дальності до цілі.

7. Встановлено, що світовими лідерами в розробленні та виробництві авіаційної високоточної зброї були і залишаються на даний час СРСР (Росія) та США. В той же час в розробленні та виробництві окремих класів авіаційних високоточних засобів ураження мають суттєві досягнення Франція, Ізраїль, ФРН. Дуже швидкими темпами ведуться успішні роботи в створенні як своїми силами, так і в кооперації з іноземними державами, авіаційних високоточних засобів ураження в КНР та в Індії. Порівняльний аналіз ТТХ високоточних АЗУ різних класів дозволяє зробити висновок, що АЗУ радянського виробництва (які й зараз перебувають на озброєнні авіації ЗС України) є одними із кращих в

своїх класах. Сучасні російські розроблення базуються переважно на напрацюваннях радянського періоду, які за багатьма параметрами переважали загальносвітовий рівень. Це є головною причиною того, що, не зважаючи на значні проблеми, які переживає сучасна Росія, високоточні АЗУ російського виробництва часто не мають аналогів. В той же час, накопичений за радянські часи “запас міцності” в найближчі часи повинен вичерпатися, через що в Росії наукові дослідження, спрямовані на пошук шляхів прориву в найбільш перспективних напрямках науки і техніки за останні роки значно інтенсифікувалися.

8. В ході дослідження встановлено, що за радянських часів українська промисловість і наука зробила значний внесок у розроблення та виробництво авіаційних високоточних засобів ураження наземних і морських цілей. Були створені науково-дослідні інститути, конструкторські бюро та промислові підприємства, які випускали продукцію на рівні, якій не поступався, а часто і переважав світовий.

В той же час, основні зусилля українських вчених та виробників зосереджувалися переважно лише на окремих компонентах авіаційних високоточних засобів ураження і лише в деяких випадках здійснювали випуск кінцевої продукції (наприклад крилатих ракет повітряного базування Х-55 у Харкові). На даний час Україна здатна виробляти на сучасному світовому рівні елементну базу радіоелектронного обладнання, радіолокаційні, інфрачервоні, телевізійні та лазерні системи та пристрої, бортові цифрові електронно-обчислювальні машини, інерційні системи управління (в тому числі і з корекцією від космічних радіонавігаційних систем), турбореактивні двигуни та керовані ракети класу “повітря – повітря” і “земля – земля”. Стан розвитку даних галузей в сучасний період визначає науковий і технологічний рівень країни, боєздатність військово-повітряних сил та експортний потенціал, адже на сучасному міжнародному ринку озброєнь високоточні АЗУ користуються значним попитом і займають одну із провідних позицій як товар. Крім того, переважна більшість наукових і технологічних результатів, одержаних при

створенні авіаційної високоточної зброї, мають знаходити широке застосування в цивільному секторі національної економіки, що яскраво демонструють США та провідні європейські країни.

Несприятливими факторами, які заважають оснащенню вітчизняної авіації сучасними високоточними засобами ураження є:

- відсутність замкненого циклу розроблення та виробництва авіаційних високоточних засобів ураження та бойової авіаційної техніки взагалі;
- необхідність значних капіталовкладень в організацію розроблення та виробництва сучасного авіаційного озброєння;
- значний відтік висококваліфікованих наукових, інженерних та робочих кадрів з підприємств військово-промислового комплексу;
- відсутність в суспільстві розуміння необхідності пріоритетного розвитку найбільш перспективних, “проривних”, галузей військової промисловості як основи економічного відродження держави і виходу її в ряди світових наукових і технологічних лідерів.

Сприятливими факторами є:

- значний науковий і промисловий потенціал України, який дозволяє при грамотній організації в короткі терміни та на найвищому світовому рівні (а то й вище за нього) вирішувати наукові і технологічні проблеми будь-якої складності;
- необхідність негайного переозброєння авіації ЗС України через вичерпання призначеного ресурсу АЗУ всіх класів;
- необхідність пошуку шляхів якнайскорішого зростання валового внутрішнього продукту в умовах зростання світових цін на вуглеводневі енергоресурси, що не дозволяє зробити ставку на традиційно сильно розвинені в Україні металургію, хімічну промисловість та важке машинобудування через їх високе енергоспоживання.

В таких умовах вирішенню цілого комплексу проблем сприятимуть широкомасштабні роботи щодо розроблення власних систем авіаційної

високоточної зброї як однієї із високотехнологічних складових сучасної воєнної техніки.

Відсутність замкненого циклу розроблення і виробництва зазначених систем не є нездоланною проблемою, адже історичний досвід свідчить, що в набагато більш складних умовах, а саме в ході війни та, відповідно, по її закінченні в умовах вщент зруйнованої економіки, завдання його створення було успішно вирішено гітлерівською Німеччиною та СРСР в стислі терміни і буквально на пустому місці. Ситуація в Україні набагато краща з усіх точок зору, ніж в СРСР в 40-50 роки ХХ століття, а система вищої освіти, наявні наукові школи по найважливішим напрямкам науки і техніки поки що дозволяють і підготувати необхідні кадри вчених-теоретиків, конструкторів, інженерів для вирішення відповідних проблем і завдань.

Необхідні капіталовкладення в організацію розроблення та виробництва авіаційної високоточної зброї практично не призведуть до значного згортання соціальних програм, адже дані втрати по своїй природі є соціальними. Вони будуть спрямовані на розвиток системи освіти, в наукові дослідження, які дуже швидко призведуть до появи на ринку не лише військової продукції, але й цивільних товарів і послуг, значна частина яких не буде мати світових аналогів, або не поступатиметься кращім з них. Витрати на виробництво призведуть до покращення добробуту тих, хто більш, ніж хтось інший цього заслуговує, а саме висококваліфікованих працівників високотехнологічних галузей промисловості, тобто людей, які вирішують найскладніші завдання або виконують найскладніші технологічні операції. Все це однозначно сприятиме загальному підйому національної економіки, тобто, врешті решт, добробуту всіх громадян держави. При цьому дані вкладення спрямовані в майбутнє і економічний ефект такої політики буде тривалим і стабільним.

На першому етапі можливим і навіть доцільним можна вважати закупівлю з подальшим ліцензійним виробництвом окремих зразків авіаційної високоточної зброї на вітчизняних підприємствах з одночасним створенням власних конструкторських бюро при серійних підприємствах. Це дозволить

скоріше вирішити деякі наукові і технологічні проблеми і не призведе до технологічної залежності від іншої держави. На нашу думку, найбільш доцільно розвивати таке співробітництво з російськими партнерами, тому що:

- російські високоточні АЗУ за більшістю характеристик є кращими в своїх класах, а деякі взагалі не мають світових аналогів;
- при кращих характеристиках російська продукція військового призначення традиційно дешевша за європейську та американську;
- вона практично повністю адаптована до авіаційної техніки, що знаходиться на озброєнні ЗС України. Необхідність модернізації при поставленні на озброєння нових АЗУ не є суттєвою проблемою, адже вітчизняний парк літаків і вертольотів вимагає модернізації в будь-якому випадку і проводитиметься вона саме за допомогою конструкторських бюро і підприємств, які знаходяться саме в Росії.

Проте, головним завданням є розвиток власного розроблення та виробництва авіаційної високоточної зброї, при значенні для ураження наземних і надводних цілей, що дозволить одночасно значно підняти боєздатність вітчизняної авіації, розвинути найбільш перспективні галузі науки і техніки та вирішити цілий комплекс соціально-економічних і політичних проблем, які постали і можуть постати в майбутньому перед нашою державою.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. *Авиационное высокоточное оружие* / Под ред. А.А. Хорева. – М.: РВСН, 1996. – 237 с.
2. *Авиационные системы радиопреуправления. Т.1. Принципы построения систем радиопреуправления. Основы синтеза и анализа* / Под. ред. А.И. Канащенкова и В.И. Меркулова. – М.: Радиотехника, 2003. – 192 с.
3. *Авиационные системы радиопреуправления. Т.2. Радиоэлектронные системы самонаведения* / Под. ред. А.И. Канащенкова и В.И. Меркулова. – М.: Радиотехника, 2003. – 389 с.
4. *Авиационные системы радиопреуправления. Т.3. Системы командного радиопреуправления. Автономные и комбинированные системы наведения* / Под. ред. А.И. Канащенкова и В.И. Меркулова. – М.: Радиотехника, 2004. – 320 с.
5. *Активная радиолокационная головка самонаведения АРГС-35Э. Фирменный проспект ОАО „НПП „Радар-ммс“*, 2002.
6. *Александров В., Рахманов А. ВТО: роль и место в вооруженных конфликтах. Основные тенденции развития* // Военный парад. – 2003. - №1. – С. 16 – 18.
7. *Американские планирующие бомбы семейства GBU – 15 (V)* / ВЦП. № М–31370. 20 с. Пер. ст.: Adler К. из журн.: Armada International. 1986. Vol. 10, № 2. P. 62 – 70.
8. *Аналитическая группа Раменского приборостроительного конструкторского бюро. Системы планирования и подготовки полетных заданий для авиационных комплексов ВТО* // Военный парад. – 2003. – №4. – С. 54 – 55.
9. *Ангельський Р. „Звезда” сияла в королеве* // Техника и вооружение. – 2005. - № 5. – С. 34 – 41.
10. *Анисимов В. Боеприпасы с высокоточными боевыми элементами*// Зарубежное военное обозрение. – 1994. – №10. – С. 28
11. *Анисимов В. Боеприпасы с высокоточными боевыми элементами* //Зарубежное военное обозрение.– 1994. – №11. – С. 23.

12. *Антипов В.Н., Исаев С.А. Лавров А.А., Меркулов В.И.* Многофункциональные радиолокационные комплексы современных истребителей. – М.: Воениздат, 1994. – 178 с.
13. *Анцев Г., Сарычев В., Тупиков В.* Интеллектуальные системы наведения // Военный парад. – 2003. – №1. – С. 36 – 37.
14. *Анцев Г., Сарычев В., Тупиков В.* Тенденции развития систем наведения крылатых ракет // Военный парад. – 2003. – №4. – С. 46 – 47.
15. *Артюшин Л.М., Мосов С.П., П'ясковський Д.В., Толубко В.Б.* Аерокосмічна розвідка в локальних війнах сучасності: досвід, проблемні питання і тенденції: Монографія. – К.: НАОУ, 2002. – 208 с.
16. *Ахмад Садик, Диего Фернандо Зампини.* Третий день (и последующие...) // Авиация и время. - № 7 – 2005. – С. 45 – 49.
17. *Баранов Н., Ноздрачев А.* Интеллектуализация ВиВТ – ведущая тенденция современной военно-технической политики // Военный парад. – 2003. – №4. – С. 38 – 39.
18. *Барынькин В.* Локальные войны на современном этапе // Военная мысль. – 1994. – № 8. – С. 31 – 36.
19. *Барынькин В.* Основные тенденции развития форм и способов применения войск (сил) в локальных войнах // Военная мысль. – 1994. – № 6. – С. 7 – 12.
20. *Блохин В., Поляниченко В., Жмуров Е.* Высокоточное оружие и радиоэлектронное противодействие // Военный парад. – 1997. - №6. – С. 112 – 113.
21. *Богданович В.Ю., Маначинский А.Я.* Методологические основы системных исследований проблем военной безопасности государства. – К., 2001. – 172 с.
22. *Боевая авиационная техника. Авиационное вооружение.* / Д.И. Гладков, В.М. Балувев, В.Г. Григорьев. Под ред. Д.И. Гладкова. – М.: Воениздат, 1987. – 279 с.
23. *Божедомов Б. А.* Развитие военного искусства в локальных войнах современности (1945 – 1992 гг.): Учебное пособие. – М.: ГА ВС, 1992. – 132 с.

24. *Бондаренко А., Турко Н., Федорченко С.* Эволюция форм стратегических действий при борьбе с воздушно-космическим противником // Военная мысль. – 1994. – № 4. – С. 18 – 23.
25. *Брандин В.К., Мухин В.И., Рожин В.В.* Высокоточное оружие. – М.: МО СССР. – 1989. – 84 с.
26. *Буренок В., Солунин В.* Система наведения ВТО – один из основных объектов интеллектуализации вооружений // Военный парад. – 2003. - №4. – С. 40 – 41.
27. *Васильев В.А.* Радиоэлектронная война: это было в Персидском заливе // Радио. – 1991. – № 10. – С. 15 – 17.
28. *Васильев Г.С.* Завершающий этап операции "Буря в пустыне"// Зарубежное военное обозрение. - 1991. - № 4. - С.7-11.
29. *Вахрушин В.* Локальные войны и вооруженные конфликты: характер влияния на военное искусство // Военная мысль. – 1999. - № 4. – С.
30. *Ващанин И.* Взгляды в США на развитие ВВС вначале XXI века // Зарубежное военное обозрение. - 1998. - № 1 - С.17-24.
31. *Вентцель Е.С.* Теория вероятности. - М.: Наука, 1969. – 576 с.
32. *Війна в Перській затоці.* - К.: АЗСУ, 1998. - 54 с.
33. *Водчиць О.Г.* Бортові комплекси авіаційного озброєння: Навч. посібник / О.Г. Водчиць, І.А. Симаков; Національний авіаційний університет. – К.: НАУ, 2004. – 112 с.
34. *Воєнна безпека України на межі тисячоліть / Г.М. Перепелиця, С.О. Дмитров, В.С. Корендович та ін.;* Національний інститут стратегічних досліджень при Адміністрації Президента України. – К.: Стилос., 2002. – 394 с.
35. *Володин В., Щербинин В.* Информационное обеспечение систем наведения ВТО // Военный парад. – 2003. – №4. – С. 51 – 53.
36. *Вооружение и военная техника иностранных государств.*-М.:Воениздат, 1982 - 235 с.
37. *Воробьёв И.* Какие войны грозят в будущем веке//Военная мысль. – 1997. – № 2.- С. 18 – 25.
38. *Высокоточное оружие и интеллектуальные технологии // Военный парад.* – 2001. – №1. – С. 64 – 65.

39. *Галушко С.А.* Ракетный потенциал украинской армии: реалии и перспективы // *Аэрокосмический вестник*. – 2005. - №2. – С. 21 – 26.
40. *Гареев М.А.* Если завтра война. – М.: “Вла Дар”., 1995. – 130 с.
41. *Гладков Д.* О понятии “высокоточное оружие”//*Военная мысль*.–1989.-№ 8.- С. 38 – 40.
42. *Головки* самонаведения Л-111Э, 112Э, 113Э для противорадиолокационной ракеты Х-31П. – Фирменный проспект ФГУП „ЦКБ Автоматики”, 2003.
43. *Головин С.А., Сизов Ю.Г., Скоков А.Л., Хунданов Л.Л.* Высокоточное оружие и борьба с ним. – М.: изд-во ВПК, 1996. – 231 с.
44. *Горбачев В.* Способы боевых действий авиации при уничтожении систем высокоточного оружия // *Военная мысль*. – 1989. - № 4. - С. 31 – 35.
45. *Горелов А.* США: оценка эффективности применения высокоточного оружия в зоне Персидского залива // *Зарубежное военное обозрение*. – 1997. – №11. – С. 55.
46. *Гребенюк А., Безменов В.* Новое поколение российских комплексов противокорабельных крылатых ракет // *Военный парад*. – 2000. – №5. – С. 32 – 34.
47. *Гумин В.О* новой концепции войны//*Военная мысль*.–1997.-№ 2. - С. 13 – 18.
48. *Гушев А., Сергеев Е.* Военно-технические аспекты войны в зоне Персидского залива // *Зарубежное военное обозрение*. – 1991. – №7. – С. 6. – 9.
49. *Гущин Н., Камин В.* «Штурм» подкрепляется «Атакой» // *Военный парад*. – 1997. - №6. – С. 28 -29.
50. *Дементьев Г.* Воздушно-космическая оборона: проблемы и суждения // *Военная мысль*. – 1994. - № 2. – С. 12 – 15.
51. *Дерещинский В.* Особенности огневого поражения противника в локальных войнах // *Военная мысль*. – 1996. – № 6. – С. 42 – 48.
52. Державне підприємство Львівський державний завод ЛОРТА. – Фірмовий проспект ДП ЛОРТА, 2004 р.
53. *Для защиты от воздушного нападения*//*Военный парад*.–1999.-№4.–С.38 -47.

54. *Дмитриев В.* Новое кассетное оружие капиталистических стран.// Зарубежное военное обозрение. - 1982.- № 12. - С. 68 – 72.
55. *Доценко В.* Флоты в локальных конфликтах второй половины XX века. – М.: ООО „Издательство АСТ”; СПб.: Terra Fantastica, 2001. – 512 с.
56. *Дроговоз И.Г.* Воздушный блицкриг: Доктрина Дуэ в XXI веке или был ли прав итальянский генерал? / И.Г. Дроговоз; Под ред. В.В. Бешанова. – Мн.: Харвест, 2004. – 352 с. (Военно-историческая библиотека).
57. *Дудко В., Парфенов Ю., Крылов Г., Пальцев М.* Направления улучшения характеристик управления высокоточным оружием // Военный парад. – 2000.-№4. – С.44 – 46.
58. *Ефремов В.* Противокорабельные ракеты ГНПЦ „Звезда – Стрела” – высокоточное оружие морского боя. – Морская радиоэлектроника. – 2002. – №3. – С. 38 – 44.
59. *Жирнов А.* Ка-50: армейский боевой вертолёт. – М.: Любимая книга, 1996. – 110 с.
60. *Затинайко О.* Збройні Сил України – головний фактор незалежності держави // Військо України. – 1997.- № 9 – 12. – С. 4 – 7.
61. *Захаров А.* О принципах организации борьбы с ВТО противника//Военная мысль. – 1996. – № 2. – С. 47 – 54.
62. *Захаров А., Выпаснюк В., Селиванов А.* Принципы применения ВТО в общевойсковой операции // Военная мысль. – 1998. - № 4. - С. 35 – 39.
63. *Защита* радиолокационных систем от помех. Состояние и тенденции развития. / Под. ред. А.И. Канащенкова и В.И. Меркулова. – М.: Радиотехника, 2003. – 416 с.
64. *Зимин А., Москаленко С.* Система автоматизированного управления как составная часть ВТО дальнего огневого поражения // Военный парад. – 2003. – №1. – С. 30 – 31.
65. *Зубров В.* Перспективные управляемые ракеты класса “воздух – земля” // Зарубежное военное обозрение. – 2004. - № 12. – С. 43 – 46.
66. *Иванов И.* Косовский кризис и его возможные последствия // Военный парад. – 1999. – №6. – С. 10 – 12.
67. *Ивашов Л.* Война в Ираке: неравная борьба систем вооружения // Военный парад. – 2003. – №3. – С. 84 – 85.

68. *Ильин В.*, Левин М. Бомбардировщики. Т.1. – М.: Виктория: АСТ, 1997. – 272 с.
69. *Ильин В.*, Левин М. Бомбардировщики. Т.2. – М.: Виктория: АСТ, 1997. – 176 с.
70. *Канащенков А.*, Гуськов Ю. БРЛС – основа модернизации самолетов тактической авиации // Военный парад. – 2000. - №4. – С. 28 – 30.
71. *Канащенков А.И.*, Меркулов В.И., Самарин О.Ф. Облик перспективных бортовых радиолокационных систем. Возможности и ограничения. – М.: ИПРЖР, 2002. – 176 с.
72. *Каримов А.* Беспилотные летательные аппараты большой высоты и продолжительности полета: уникальность и эффективность // Военный парад. – 2003. – №4. – С. 30 – 33.
73. *Каталог* специальной техники. Государственная акционерная холдинговая компания “Артём”. – К.: ГАХК “Артём”, 2006. – 31 с.
74. *Кашин В.*, Ломако В., Михалевский Ю. ВТО: состояние и перспективы. Взгляд из Коломны // Военный парад. – 2003. – №1. – С. 28 – 29.
75. *Кириллов С.* Боевые порядки тактической авиации (по опыту локальных войн) // Зарубежное военное обозрение. - 1990. № 4. - С.9 -17.
76. *Курсанов В.* Новые крылатые ракеты воздушного базирования // Зарубежное военное обозрение. - 1982.- № 4. - С.52 – 55.
77. *Курсанов В.* Разработка в США крылатых ракет второго поколения // Зарубежное военное обозрение. – 1985. – № 5. – С. 56 – 59.
78. *Кондратьев А.* Спутниковая навигационная система НАВСТАР // Зарубежное военное обозрение. – 1981. - № 7. – С. 23 – 28.
79. *Краснов А.* Что показала „Решительная сила” // Красная звезда. – 1999, 6 июля.
80. *Краснов А.* Система ПВО и малозаметные средства воздушного нападения. // Зарубежное военное обозрение. - 1995.- № 5. - С. 46 – 51.
81. *Краснов А.* Авиация в миротворческих операциях // Военная мысль. – 1999. - № 4. – С. 42 – 46.
82. *Краснов А.*, Шемуранов Ю. Роль и место авиации в вооруженных конфликтах // Военная мысль. – 1998. - № 1. - С. 17 – 21.
83. *Круглов В.*, Сосновский М. О тенденциях развития современной вооруженной борьбы // Военная мысль. – 1998. - № 2. - С. 34 – 38.

84. *Кузнецов Г.* Щит и меч. // Военный парад. – 1999. – №4. – С. 30 – 33.
85. *Кузьмук О.І.* Завдання Збройних Сил України в сучасних умовах // Народна армія. – 1998. – 24 березня.
86. *Локальні війни сучасності* / С.В. Кульчицький (голов. Ред.); НАН України. Інститут історії України. Національна академія оборони України. Український інститут військової історії. – К., 2004. – 117 с.
87. *Локальні війни та збройні конфлікти другої половини ХХ століття: (Історико-філософ. аспект): Монографія* / О.І. Гуржій, С.П. Мосов, В.Д. Макаров та ін. – К.: Т-во “Знання” України, 2006. – 356 с.
88. *Латухин А.* Боевые управляемые ракеты. – М.: Воениздат, 1968. – 132 с.
89. *Максимов В.* Применение лазеров в военной технике. / Министерство обороны СССР. – М., 1985. – 30 с.
90. *Марковский В.* Жаркое небо Афганистана. Штурмовики Су-25. // *Авиация и время.* – 1995. - № 4. – С. 29 – 35.
91. *Марковский В.* Жаркое небо Афганистана. Штурмовики Су-25. // *Авиация и время.* – 1995. - № 5. – С. 48 – 52.
92. *Марковский В., Перов К.* Ракеты типа Х-55 // *Авиация и космонавтика.* - № 9. – 2005. – С. 44 – 56.
93. *Меркулов В.И., Халимов Н.Р.* Обнаружение манёвров цели с коррекцией алгоритмов функционирования систем автосопровождения. – М.: ИПРЖР. Научно-технические серии. Радиолокационное сопровождение интенсивно маневрирующих воздушных объектов, 1999, вып. 1.
94. *Мионов В., Николаев Ю.* Характер взаимосвязи и взаимозависимости в развитии вооружения и военного искусства // *Военная мысль.* – 1992. - № 1. – С. 40 – 43.
95. *Михайлов В.К.* Противорадиолокационные управляемые ракеты класса "воздух-земля" // *Зарубежное военное обозрение.* – 1991.- № 8. – С. 52 – 56.
96. *Михеев А., Фомин А.* Су – 34. – М.: Любимая книга, 1995 – 56 с.
97. *Михеев М.* Прицельные РЛС самолетов тактической авиации стран НАТО // *Зарубежное военное обозрение.* - 1990. - № 8. - С.38-43.

98. *Некоторые* вопросы боевого применения группировок ВС США и их союзников в зоне Персидского залива. – К.: ВА ПВО СВ, 1991. – 39 с.
99. *Некоторые* выводы по боевому применению средств воздушного нападения стран антииракской коалиции в зоне Персидского залива. – К.: ВА ПВО СВ, 1991. – 28 с.
100. *Нелин В.П.* Состояние и перспектива развития вертолетов армейской авиации США // *Зарубежное военное обозрение.* - 1990. - № 2. - С.30 – 34.
101. *Нестеренко В.М.* Основные направления развития зарубежных ПТРК // *Зарубежное военное обозрение.* - 1990. - № 1. - С. 29-34.
102. *Никольцев В., Коржавин Г., Подоплекин Ю., Симановский И.* Противокорабельные ракеты – универсальное высокоточное оружие ВМФ // *Военный парад.* – 2003. – №5. – С. 44 – 45.
103. *Новиков Н.Н.* Боевые действия в Персидском заливе. Аналитический обзор. – М.: ИНФО ТАСС АССОНТИ. – 1991. – 50 с.
104. *Орлов А.С.* Применение фашистской Германией крылатых и баллистических ракет против Англии и борьба с ними (1944 – 1945 гг.): Дис... канд. ист. наук.: 07.00.11. – М., 1972. – 182 с.
105. *Орлов В.* Лазеры в военной технике. – М.: Воениздат, 1976. – 176 с.
106. *Оружие* России: каталог. Т.2: Авиационная техника и вооружение Военно-Воздушных Сил. – Air Force / П. Дейнекин (ред.) – 1996. – 405 с.
107. *Оружие* России: каталог. Т.2: Высокоточное оружие и боеприпасы / В. Киреев (ред.) – 1997. – 725 с.
108. *Палий А.И.* Радиоэлектронная борьба. М.: Воениздат, 1981. – 320 с.
109. *Панин А.* Авиационным комплексам 3-го и 4-го поколения – новую жизнь // *Военный парад.* – 2003. - №1. – С. 42 – 43.
110. *Перепелиця Г.М.* Природа конфліктів у посткомуністичному світі // *Політична думка.* – 2001. – № 1(18). – С. 89 – 100.
111. *Перепелиця Г.М.* Военно-політичний конфлікт: методологія дослідження та врегулювання. Автореф. дис...д-ра політ. наук.: 23.00.02 / Ін-т. держави і права ім. В.М. Корецького Національної академії наук України. - К., 1996.-38 с.

112. *Петров И.* Агрессивная сущность новых концепций США и НАТО // Зарубежное военное обозрение. - 1988. - № 2. - С. 7 – 17.
113. *Петров И.* США: разработка новой стратегии // Зарубежное военное обозрение. - 1988. - № 5 - С. 3-9.
114. *Пономарёв А.Н.* Авиация настоящего и будущего. – М.: Воениздат. – 1983. – 256 с.
115. *Права людини і професійні стандарти для військовослужбовців в документах міжнародних організацій. 2 книга Гаагські та Женевські конвенції.* – Амстердам – Київ, 1996. – 228 с.
116. *Применение лазеров в военном деле. Сборник пер. статей (с англ.).* Сост. и пер. В.Н. Чернышев. – М.: Воениздат, 1966. – 126 с.
117. *Проблемы и опыт противовоздушной обороны в операции “Буря в пустыне”.* - К.: АВСУ, 1994. - 108 с.
118. *Пріоритети* воєнно-технічної політики України і основні напрямки її реалізації / Р.В. Бондарчук, А.І. Шевцов, В.С. Шеховцев та ін.; Рада нац. Безпеки і оборони України, Національний ін-т стратегічних досліджень. – Д., 1997 – 78 с. (Воєнна безпека; Вип. 7)
119. *Радецький В.* Розаїток воєнного мистецтва у війнах періоду другої половини ХХ століття: Дис...канд. іст. наук.: 20.02.22. – Львів, 2006. – 233 с.
120. *Радиолокационные станции воздушной разведки /* Под ред. Г.С. Кондратенкова. – М.: Воениздат, 1983. – 245 с.
121. *Радиолокационные станции с цифровым синтезированием апертуры антенны /* Под ред. В.Т. Горяинова. – М.: Радио и связь, 1988 – 209 с.
122. *Расторгуев Н.* Комплексы с дистанционно пилотируемыми летательными аппаратами // Военный парад. – 2003. – №4. – С. 26 – 28.
123. *Рибак М.І,* Бадах Ю.Г. Воєнне мистецтво в локальних війнах після Другої світової війни. – К.: НАОУ, 2000. – 133 с.
124. *Рог В.* Войны высоких технологий. Операции в Персидском заливе – новое в теории и практике боевых действий//Независимое военное обозрение. – 2005. - № 2.
125. *Роскил С.* Флот и война. – М., Воениздат, 1974. – 256 с.

126. *Россия (СССР) в локальных войнах и вооружённых конфликтах второй половины XX века* / Под ред. В. А. Золотарёва – М.: Кучково поле, 2000.- 526 с.
127. *Ружицкий Е.* Дань Марсу // Крылья Родины. - 1991. - № 11. - С. 12 - 15.
128. *Саблин В.Н.* Разведывательно-ударные комплексы и радиолокационные системы наблюдения земной поверхности. – М.: ИПРЖР, 2002. – 185 с.
129. *Семенов С.* Конструкция типовых образцов зарубежных УАБ с полуактивными лазерными системами наведения // Зарубежное военное обозрение. – 2005. – № 11. – С. 44 – 53.
130. *Семенов С., Харчев В.* По точечным и защищенным // Техника – молодежи. – 2000. – №12. – С. 14 – 19.
131. *Семенов С.* Современные управляемые авиационные бомбы // Зарубежное военное обозрение. – 2004. - №4.- С. 45 – 51.
132. *Сизов Ю., Скоков А.* Значение ВТО в современной войне // Военная мысль. – 1992. - № 12. – С. 37 – 42.
133. *Синицин В.* Военно-воздушные силы: итоги преобразований и направления развития // Военная мысль. – 1999. - № 1. - С.
134. *Системы разведывательно-ударных (огневых) комплексов армий стран НАТО, их характеристики и перспективы развития: Учебное пособие.* – Тамбов, ТВВКУХЗ, 1987. – 54 с.
135. *Системы управления вооружением истребителей: Основы интеллекта многофункционального самолёта / РАРАН; Л.Е. Баханов и др.; под ред. Е.А. Федосова; редкол. серии: В.П Киреев и др.* М.: Машиностроение, 2005. – 400 с.
136. *Слипченко В.И.* Войны шестого поколения. Оружие и военное искусство будущего. – М.: Вече, 2002. – 384 с.
137. *Словник військових термінів.* – К.: НАОУ, 2001. – 334 с.
138. *Слюсаренко А.В.* Розвиток форм і способів збройної боротьби у війнах у зоні Перської затоки у 90-х роках ХХ ст. – початку ХХІ ст: Дис... канд. іст. наук.: 20.02.22. – К., 2004. – 183 с.
139. *Солунин В., Буренок В.* ВТО дальнего огневого поражения // Военный парад. – 2003. - №1. – С. 21 – 24.

140. Солунин В., Гурский Б. Оптико-электронные системы наведения ракет: точность, скрытность, простота. // Военный парад. – 1999. – №1. – с. 42 – 43.
141. *Справочные материалы по средствам воздушного нападения и радиоэлектронной борьбы армий капиталистических государств.* - К.: ВА ПВО СВ, 1991. - 79 с.
142. Стеценко А. Вооружение и военная техника Украины. Состояние и перспективы развития // Военный парад. – 2000. – №1. – с. 54 – 55.
143. *Стратегічний оборонний бюлетень України на період до 2005 року: (Біла книга України).* – К.: Аванпост-прим, 2004. – 96 с.
144. *С самолета – в космос.* Интервью генерального конструктора НПО «Молния» Г. Лозино-Лозинского // Военный парад. – 1999. – №4. – С. 66 – 67.
145. Тасбулатов А.Б., Орлянский В.И. О некоторых особенностях современных военных конфликтов // Военная мысль. – 2005. В – № 9. – С. 48 – 52.
146. Телелим В. Збалансованість оборонної політики щодо військової організації, озброєння і військової техніки//Реформування Збройних Сил України: пріоритети, передумови та перспективи. – К.: 2001. – с.24 – 27.
147. Толубко В. Зміни у поглядах на ведення локальних війн за досвідом Іракської військової операції // Військо України. – 2003. – №7 – 8. – С. 6 – 8
148. Толубко В.Б., Лобко М.М., Агапов В.В., Ротарь К.М., Фокін А.В., Удод А.В. Військово-політичний, стратегічний, оперативний і тактичний зміст локальних воєн і збройних конфліктів. – К.: НАОУ, 2001. – 228с.
149. Толубко В. Б., Бут Ю. І., Косевцов В. О. Основні закономірності сучасних локальних війн та збройних конфліктів. – К: НАОУ, 2002. – 67 с.
150. Требин М.П. Войны XXI века – М.: АСТ; Мн.: Харвест, 2005. – 608 с.
151. Трояновський В. Є. Бойове застосування та розвиток засобів збройної боротьби у війнах в зоні Перської затоки і на Балканах (1990 – 1999): Дис... канд. іст. наук.: 20.02.22. – К., 2003. – 143 с.
152. Украинско-российское ЗАО “Фазотрон – Украина”. Проектирование, производство, ремонт и модернизация СВЧ устройств авионики. – К.2006.

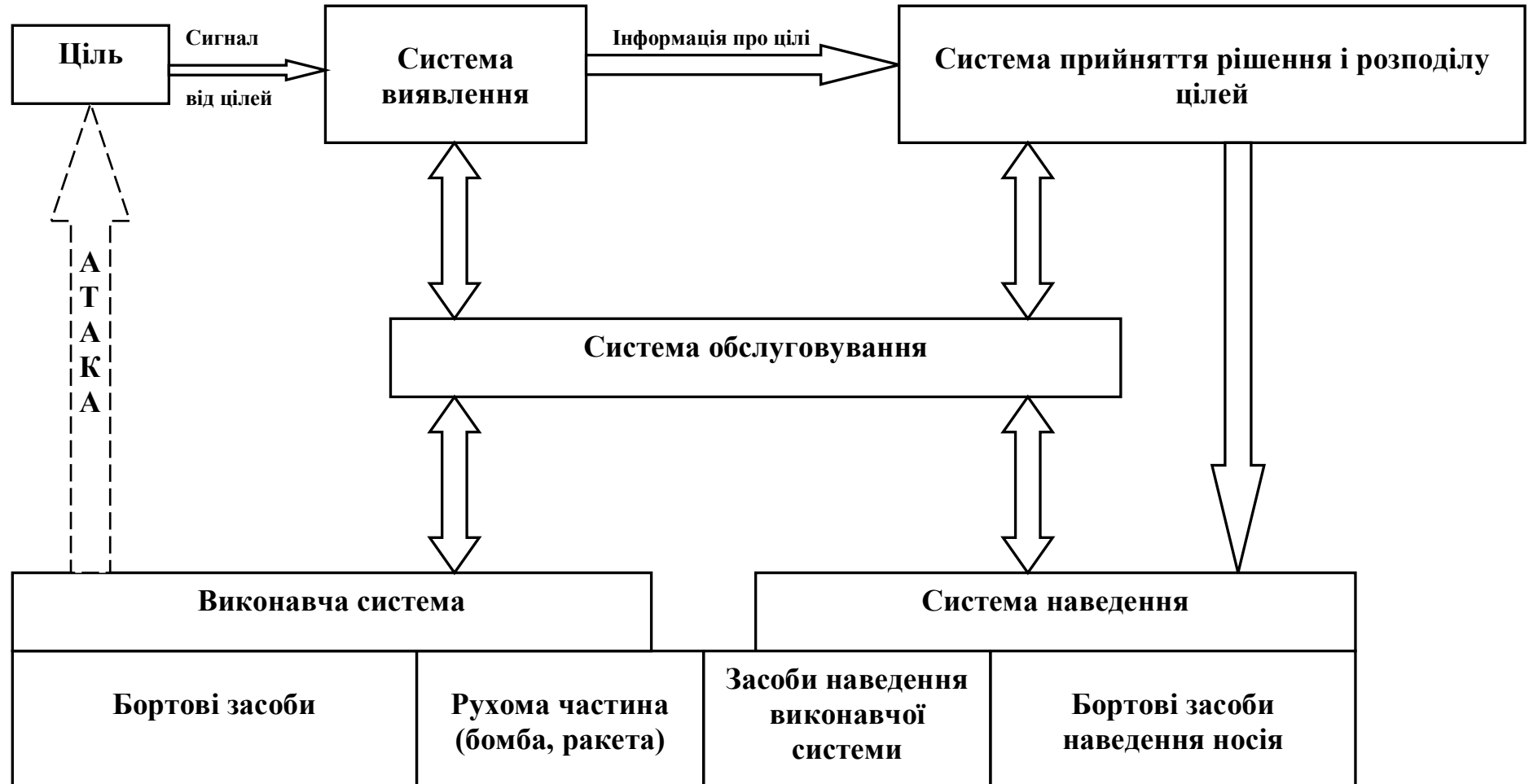
153. *Ушаков А.В.* Морская и воздушная блокада в локальных войнах // Военная мысль. – 1989. - № 2. – С. 22 – 24.
154. *Ушаков Б.* Космические средства и информационная безопасность государства // Военный парад. – 2004. – №4. – С. 17.
155. *Федорченко В.И., Чичеватов Н.М., Юсупов Р.М.* Высокоточное оружие вооруженных сил иностранных государств: Учебное пособие. – Л.: ВИКИ им. А.Ф. Можайского, 1989. – 83 с.
155. *Фомич Н.П.* Противотанковые средства армии США // Зарубежное военное обозрение. - 1981. - № 8. - С. 35-40.
156. *Хромов А.В.* Вертолеты армейской авиации // Зарубежное военное обозрение. - 1983. - № 1. - С. 35-42.
157. *Царев В., Мельников В.* “Яхонт” – противокорабельная ракета нового поколения // Военный парад. – 1998. - №2. – С. 22 – 24.
158. *Цимбалов А.* Стратегические бомбардировщики XXI века. Каким должен быть перспективный авиационный комплекс Дальней авиации России // Независимое военное обозрение. – 2005. - № 2.
159. *Шалаев С., Введенский В.* Истребители: взгляд в будущее // Военный парад. – 1997. - №5. – С. 69 – 71.
160. *Шахиджанов Е.* Управляемое авиационное и морское вооружение ГНПП «Регион» // Военный парад. – 2003. - №1. – С. 38 – 39.
161. *Шахурин А.И.* Крылья победы. Воспоминания. – М. : Политиздат. –1990.-250 с.
162. *Широкоград А.Б.* Вооружение советской авиации 1941 – 1991 / А.Б. Широкоград; Под общ. ред. А.Е. Тараса. – Мн.: Харвест, 2004. – 376 с.
163. *Широкоград А.Б.* Огненный меч российского флота. – М.: Изд-во Яуза, Изд-во Эксмо, 2004. – 416 с.
164. *Шкідченко В.* Відбувається перехід від „традиційної” до „сучасної” миротворчості // Народна армія. – 2002. – 4 липня.
165. *Щербаков Р.* Программы создания гиперзвуковых управляемых ракет // Зарубежное военное обозрение. - № 6. – 2003. – с. 34 – 39.

166. *Щербинин Р.* Американские программы совершенствования управляемых авиационных бомб // Зарубежное военное обозрение. – 2003. - № 3. – С. 32 – 35.
167. *Матеріали* міжнародних глобальних та регіональних інформаційних мереж. www.airwar.ru/enc/weapon/avz.html
168. *Матеріали* міжнародних глобальних та регіональних інформаційних мереж. www.airwar.ru/enc/weapon/pkr.html
169. *Матеріали* міжнародних глобальних та регіональних інформаційних мереж. www.airwar.ru/enc/weapon/avz/krvb.html
170. *Матеріали* міжнародних глобальних та регіональних інформаційних мереж. www.airwar.ru/enc/weapon/avz/uab.html
171. *Матеріали* міжнародних глобальних та регіональних інформаційних мереж. www.airwar.ru/enc/weapon/avz/ptur.html
172. *Матеріали* міжнародних глобальних та регіональних інформаційних мереж. www.battleship.spb.ru/jamato.html
173. *Матеріали* міжнародних глобальних та регіональних інформаційних мереж – ([http:// www.antares.salman.ru](http://www.antares.salman.ru))
174. *Матеріали* міжнародних глобальних та регіональних інформаційних мереж. Слипченко В. Итоги и уроки Югославии: – (<http://www.e-journal.ru>.)
175. *Матеріали* міжнародних глобальних та регіональних інформаційних мереж. Официальный сайт Московского авиакосмического салона МАКС-2005: – ([http:// www.airshow.ru](http://www.airshow.ru).)
176. *Aviation Guided Missileman 2&3 DoD Washington. D.C. 1958. P. 485*
177. *Bailin S.C.* An object-oriented requirements specification method. Commun. ACM 32,5, 1989.
178. *Bar-Shalom Y.* Tracing methods in a multitarget environment. IEEE. Trans. on Automatic Control. Vol AC – 23, 1978, № 4.
179. *Blackmen S.S.* Multiple target tracing with radar applications. Artech house, Dedham, 1986.
180. *Booch G.* Software Engineering with ADA. Benjammin/Gummings California, 1987.

181. *Desert Strom* // U.S. New World Reports. 1991. January 28. P. 20 – 48.
182. *F-117A Excels in Desert Strom* // Jane's Defence Weecly. 1991. 26 January 28. P. 104, 105.
183. *Henderson-Sollers B., Edwards J.M. Oriented systems life cycls.* Communications of the ACM, 1990 № 3.
184. *Jachson M.A. Principles of Program Design.* Academic Press. London. 1975.
185. *Jachson M.A. System Development.* Prentiv-Hall, London, 1983.
186. *Meyer B. Object – Oriented Software Construction.* Prentise-Hall, Hemel Hempsted, 1988.
187. *Operation El Dorado Canyon* // Defence. 1986. May. P. 208 – 209.
188. *Parnas D. On the criteria to be decomposing systems into modules.* Commun. ACM 15.12.1972.
189. *Sedbon G., Barrie D. A View to a Kill* // Flight. 1991. May 8 – 14. V. 139. № 4266. P. 48 – 51.
190. *Tactical Air Warfare. P.II: The Weapons.* Big H.I.Davis, T.E.Greene, S.J.Deitchman // Aerospace America, 1987. January. P. 34 – 37.
191. *Thunder ofen Husscin's head*//New World Report. 1991. January 14. P. 22 – 24.
192. *Tomahawk blow to Bagdad* // Jane's Defence Weecly. 1991. January 26. P. 106.
193. *Trunk G.V. Radar signal processing,* In: L. Marton, Advances in Electronics and Electronic Physics, Vol. 45, 1978.
194. *Wirfs-Brock R.J. and Wilkerson B. Object-oriented design: a responsibility – driven approach,* In Processing of OOPSLA'89, 1989.
195. *Wirfs-Brock R.J. and Jonson R.E. Surveying current research in object-oriented design.* Commun. ACM, 33,9.

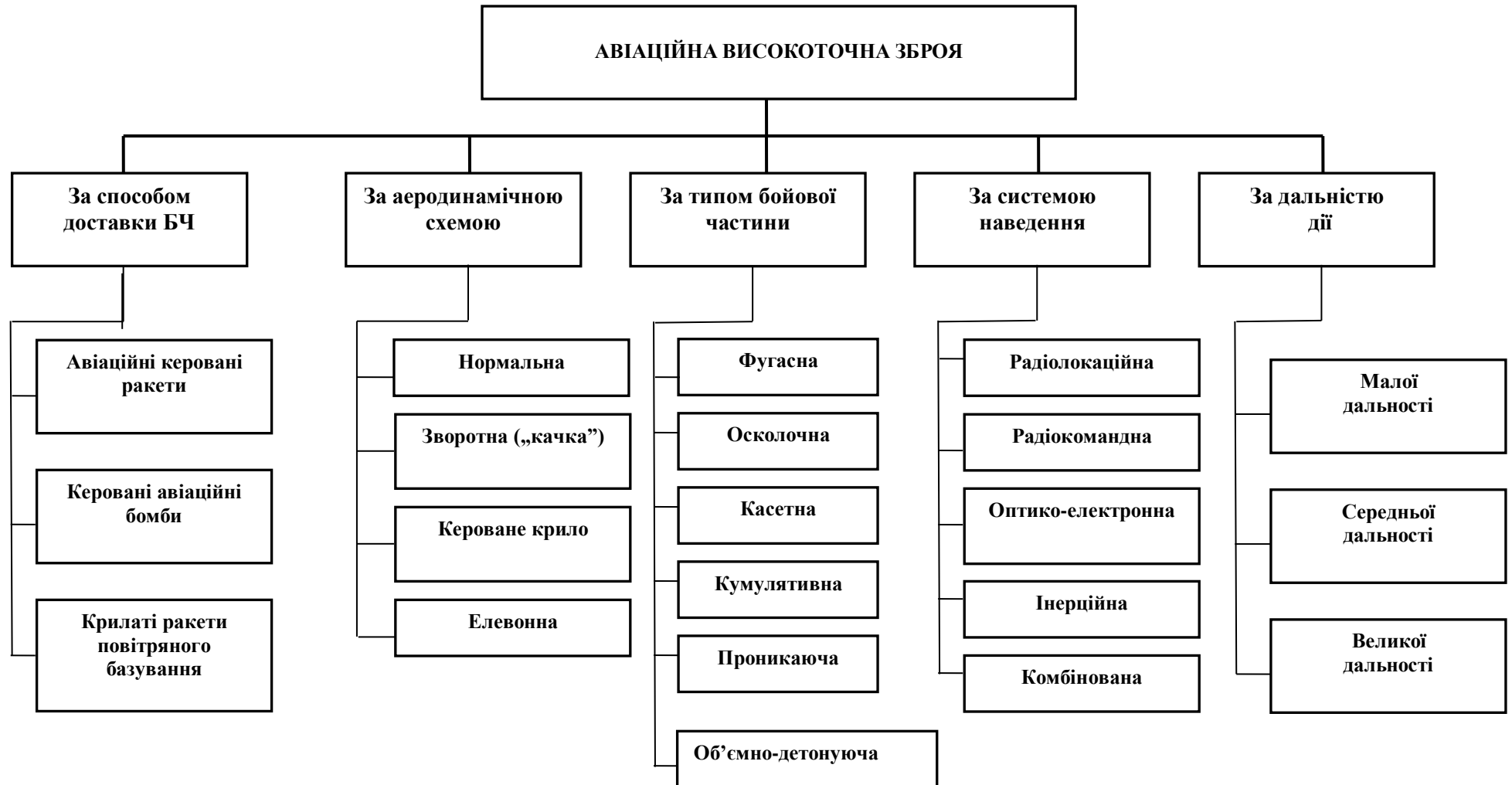
Додаток А

ФУНКЦІОНАЛЬНА СХЕМА КОМПЛЕКСУ ВИСОКОТОЧНОЇ ЗБРОЇ

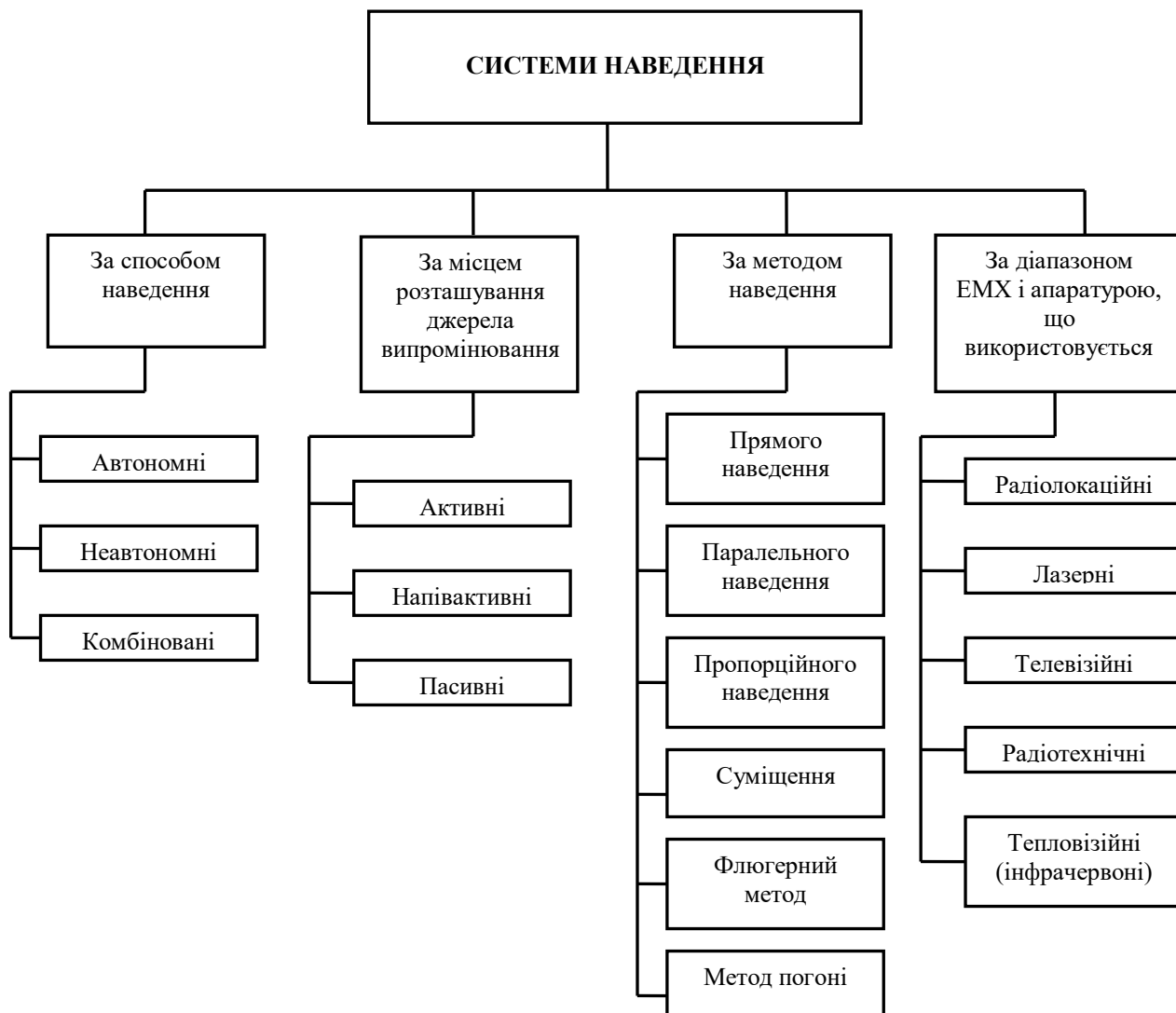


Додаток Б

КЛАСИФІКАЦІЯ АВІАЦІЙНОЇ ВИСОКОТОЧНОЇ ЗБРОЇ



Додаток В

КЛАСИФІКАЦІЯ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ
АВІАЦІЙНОЇ ВИСОКОТОЧНОЇ ЗБРОЇ

Додаток Д

ПОКОЛІННЯ КЕРОВАНИХ АВІАЦІЙНИХ БОМБ

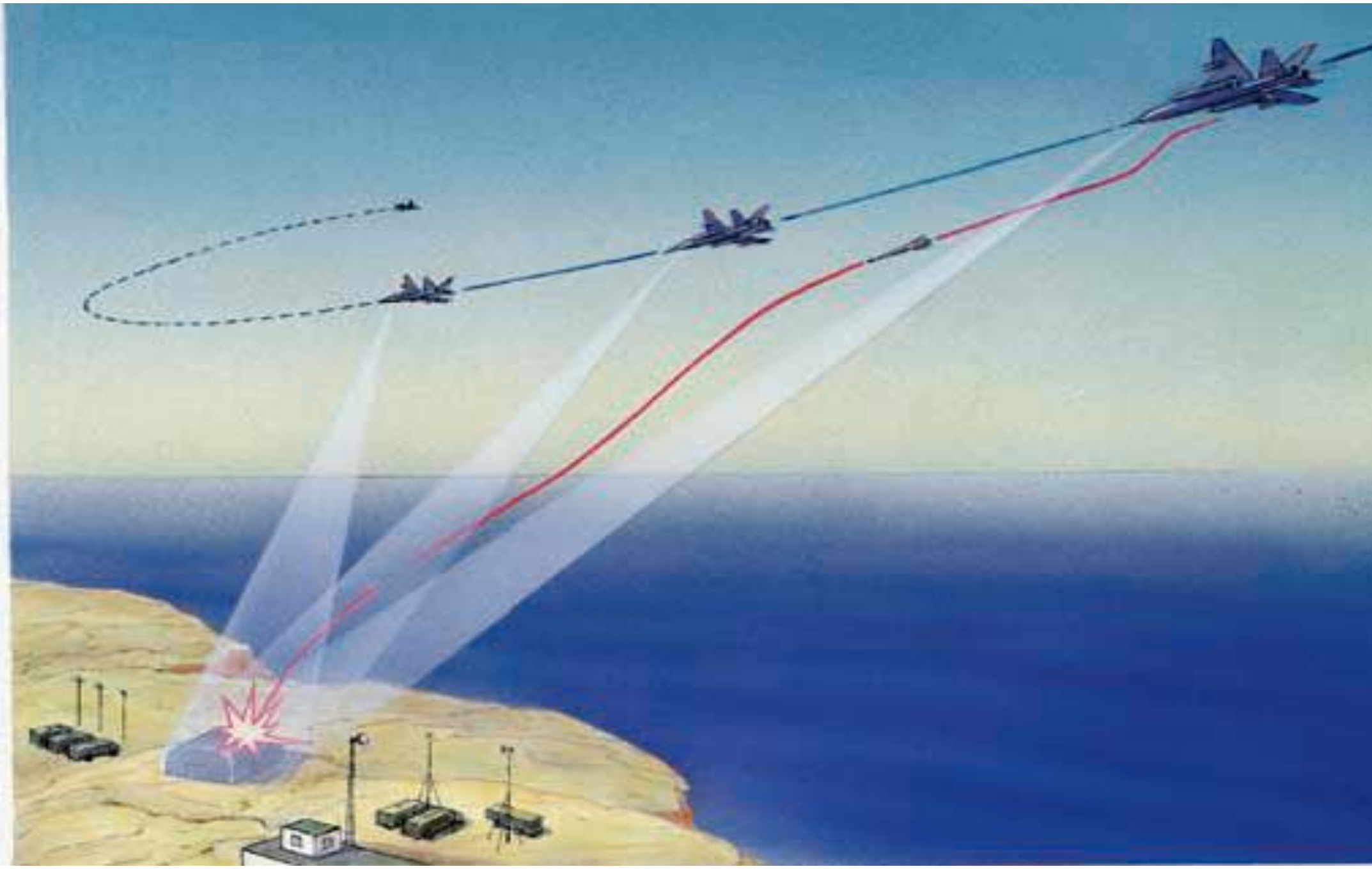
Покоління	Елементна база систем наведення	Хронологічні межі	Типові зразки (програми)
I	Електронно-вакуумні прилади	40 – 50 рр. XX ст.	SD-1400X; Hs-293; УБ-2, „RAZON”
II	Напівпровідникові дискретні елементи, інтегральні мікросхеми	60 – 80 рр. XX ст.	Walleye; Pave Way I – III; КАБ-500Л; КАБ-1500Л
III	Цифрова мікроелектроніка	90 рр. XX ст. – наш час	JDAM; JSOW; КАБ-500Кр

Додаток Е
КЕРОВАНІ АВІАЦІЙНІ БОМБИ,
СТВОРЕНІ ЗА ПРОГРАМОЮ „RAVE WAY”

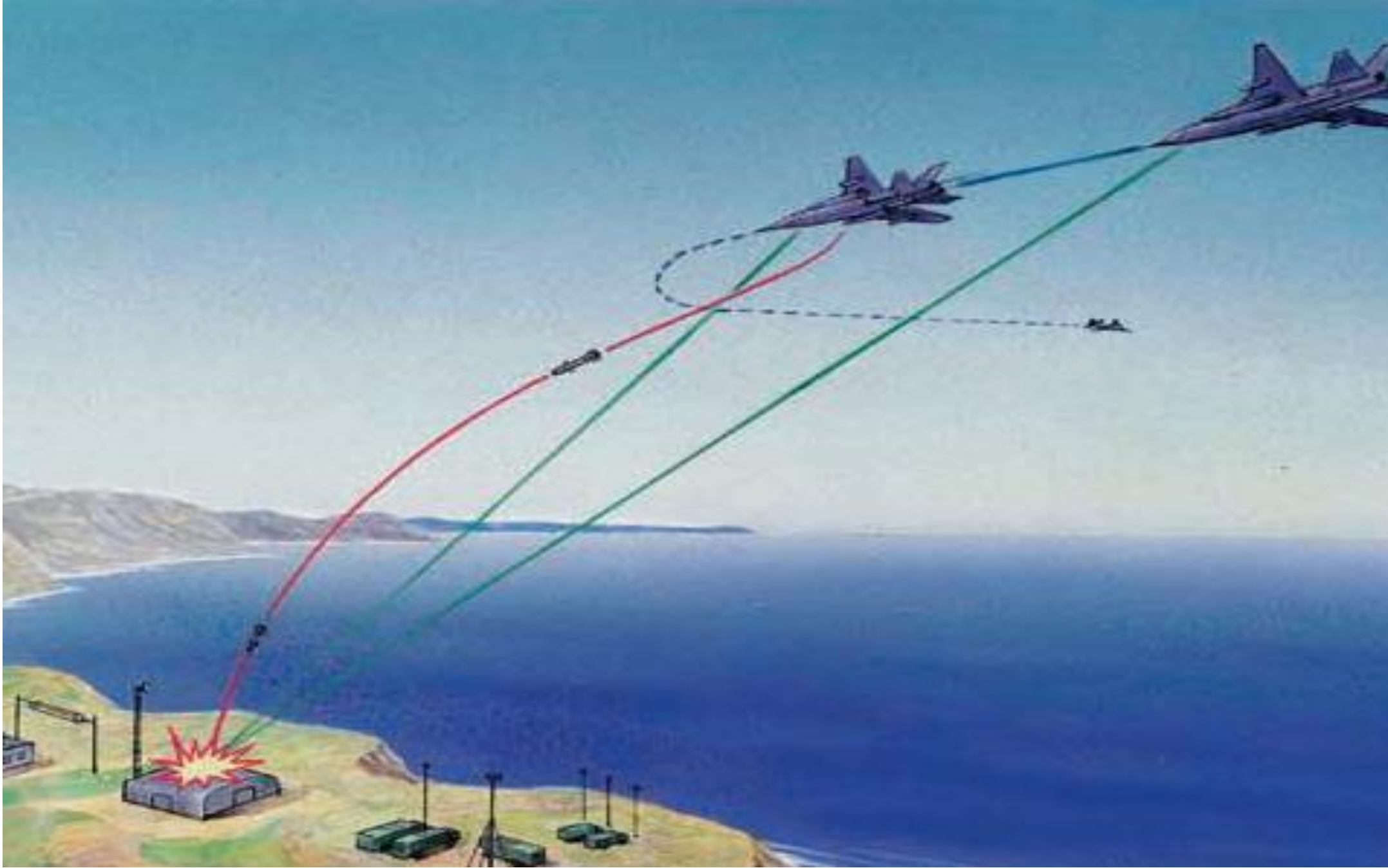
Тип штатної бомби (калібр, кг)	Покоління		
	I (1967 – 1972)	II (1972 – 1982)	III (1982 – 1983)
Mk82 (227)	GBU-12B, A/B	GBU-12E/B, B/B, C/B, D/B	GBU-22/B
M117 (380)	M117LGB	–	–
Mk83 (447)	–	GBU-16C/B, /B, B/B	GBU-23, AGM-123A „Скіппер”
Mk84 (894)	GBU-10B, A/B	GBU-10E/B, C/B, D/B, F/B	GBU-24/B, GBU-27
BLU-109/B (875)	–	–	GBU-24/A, GBU-27/B
M118 (1382)	GBU-11 A/B	–	–
Mk18 (454)	–	Mk13/18	–
HSM подвійної дії (фугасно-кумулятивна)	–	GBU-17 /B	–
BLU-113A/B (2132)	–	–	GBU-28/B
Відмінні риси по відношенні до попереднього покоління (для другого і третього поколінь)		Вдосконалена ГСН (елементи оптичної системи і корпусу координатора цілі виготовлені не із скла і металу, а із пластмас), обчислювач містить більш сучасну елементну базу, підвищена чутливість приймача. Декодер для розпізнавання підсвічування і підвищення завадостійкості. Крило розкривається (висувна консоль).	Гіростабілізована ЛНАГСН. Підвищення чутливості координатора цілі. Реалізація пропорційного наведення з виконанням маневру „гірка”. Збільшення площі крила. Оснащення більш потужним модулем аеродинамічного управління. Наявність цифрового автопілота з ЕОМ (потужний мікропроцесор). Відсутність електричного зв'язку з літаком-носієм. Оснащення двигуном.
Основні переваги в порівнянні з попереднім поколінням		Підвищення дальності захоплення. Підвищення точності і завадостійкості СН, ефективності бойового застосування. Розширення діапазону швидкостей при бойовому застосуванні. Збільшення кількості КАБ за рахунок застосування багато замкового тримача. Збільшення термінів зберігання на складах.	Збільшення дальності польоту при скиданні на малих висотах (за рахунок застосування двигуна) і з великих висот (аеродинамічна якість дорівнює 5). Можливість оптимізації траєкторії в залежності від тактики застосування. Можливість заміни ГСН без істотних доопрацювань.

Додаток Ж1

СХЕМА БОЙОВОГО ЗАСТОСУВАННЯ КЕРОВАНИХ АВІАЦІЙНИХ БОМБ З ЛАЗЕРНОЮ НАПІВАКТИВНОЮ СИСТЕМОЮ НАВЕДЕННЯ



Додаток Ж2
СХЕМА БОЙОВОГО ЗАСТОСУВАННЯ КЕРОВАНИХ АВІАЦІЙНИХ БОМБ З ТЕЛЕВІЗІЙНОЮ КОРЕЛЯЦІЙНОЮ СИСТЕМОЮ НАВЕДЕННЯ



Додаток З1

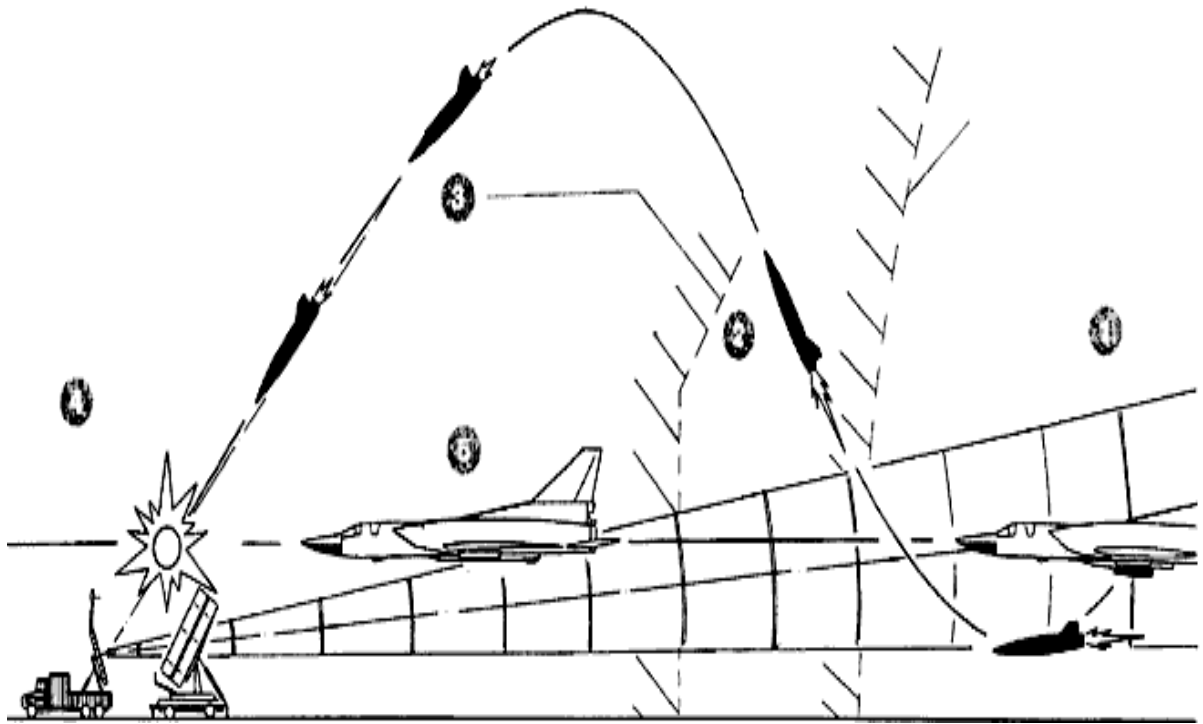
СИСТЕМИ НАВЕДЕННЯ ОСНОВНИХ ТИПІВ ПРОТИКОРАБЕЛЬНИХ
РАКЕТ ПОВІТРЯНОГО БАЗУВАННЯ ПРОВІДНИХ КРАЇН СВІТУ

Тип системи наведення	Тип ПКР
АРЛГС	Росія: Х-31А, Х-15С, Х-35, Х-59М, Х-65СЭ; США: АGМ-84А, -D Harpoon; Велика Британія: Sea Eagle; Франція: АМ.39 Exocet; Італія: Martel Mk. 2, - 2А, -2В; Німеччина: АS-34 Kormoran, Kormoran-2; Швеція: RBS.15F, RBS.15Mk.II, Rb.04E; Китай: YJ-6, YJ-2, HY-4YJ-6, YJ-1, YJ-62; Ізраїль: Gabrael III A/S
ПРЛГСН	Росія: Х-58, Х-31А; США: HARM АGМ-88А; Франція: Armat; Японія: АSМ-2 (Type 93).
ТВ ГСН	Росія: Х-59М
ТПВ ГСН	США: АGМ-119В Penguin Mk.2, - Mk.3; Норвегія: Penguin Mk.1, - Mk.2, - Mk.2 mod. 7, - Mk.3;
АРЛГС+ТПВ	Тайвань: Hsuing Feng 2, - Mk. II, - Mk. III;
АРЛГС+ПРЛГС	ЗМ-80 „Москіт”, ЗМ-55 „Яхонт”.

Таблиця складена за матеріалами [5, с. 231]

Додаток К

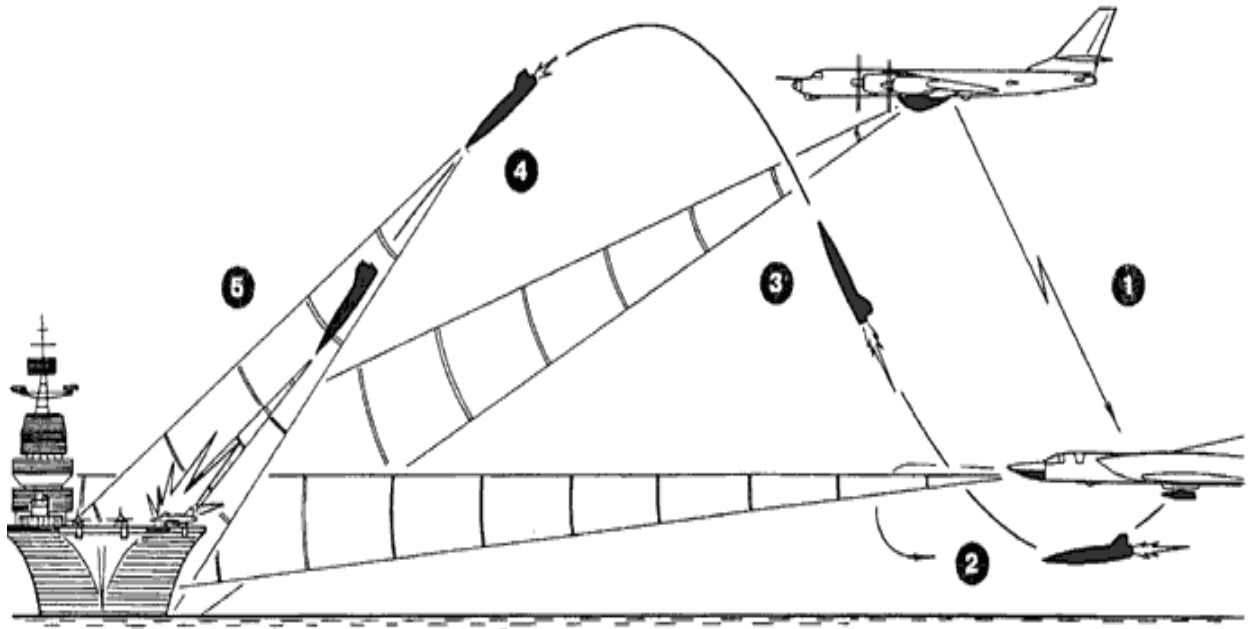
БОЙОВЕ ЗАСТОСУВАННЯ АЕРОБАЛІСТИЧНОЇ РАКЕТИ Х-15 ПО РАДІОЛОКАЦІЙНІЙ СТАНЦІЇ ПРОТИВНИКА



1. Виявлення РЛС ЗРК противника, визначення її координат та режиму роботи, програмування інерційної системи самонаведення, пуск ракети.
2. Розгін до швидкості $M=5$, набір висоти 40 км. Працює перша ступінь двигуна.
3. Зниження по балістичній кривій, працює двигун другої ступені.
4. Підрив спеціальної бойової частини.
5. Прорив рубежу ППО носієм або групою, яку він прикриває.

Додаток Л

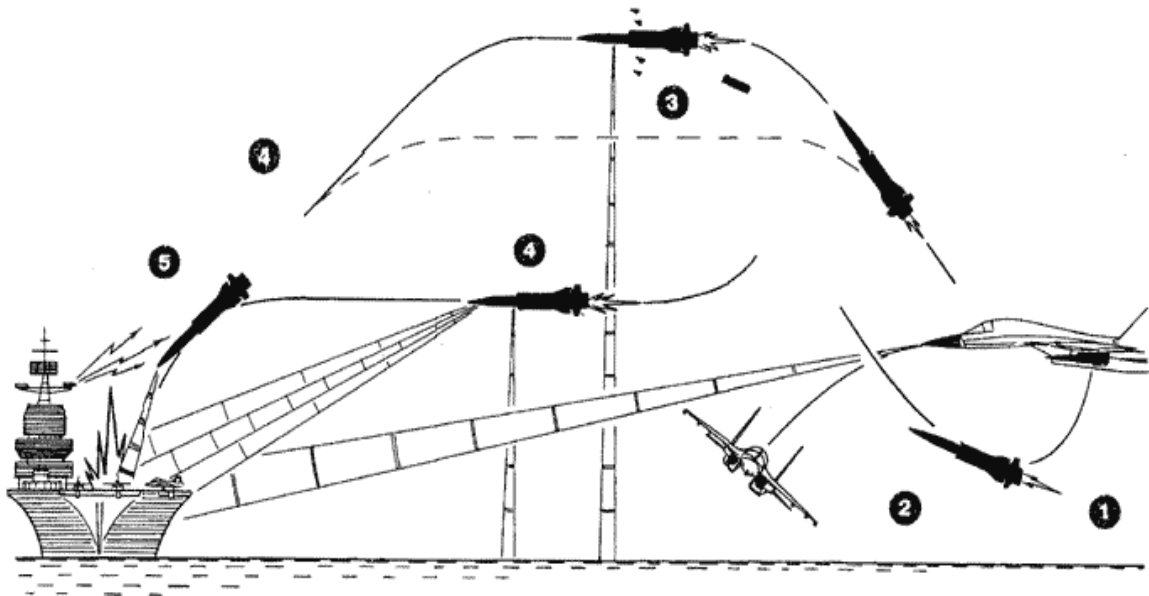
Атака корабля противника аеробалістичними ракетами Х-15С



1. Виявлення цілі з борту літака-носія, що летить на малій висоті, визначення її швидкості, напрямку руху та координат, або одержання інформації від зовнішніх джерел. Введення програми в ІСН ракети.
2. Пуск ракети, відворот носія і зниження на гранично малу висоту.
3. Розгін ракети до швидкості $M=5$ і набір висоти. Політ в район цілі за даними ІСН.
4. Зниження по балістичній кривій на маршовому режимі роботи двигуна. Вмикання АРГСН і пошук цілі в режимі огляду.
5. Захоплення цілі на автоматичне супроводження. Підрив ПрБЧ з урахуванням куту зустрічі з перешкодою.

Додаток М

СХЕМА АТАКИ ПРОТИКОРАБЕЛЬНОЇ РАКЕТИ Х-31А



1. Виявлення цілі з борту літака, або одержання інформації із-зовні, пуск ракети та вихід літака-носія із атаки.
2. Вмикання стартового твердопаливного двигуна та набір висоти 300 – 10000 м. Управління польотом по курсу і висоті – від інерційної системи управління та радіовисотоміра.
3. Розгін до швидкості $M=1,8$, відділення стартового двигуна після вигорання пального, розгін на прямоточному повітряно-реактивному двигуні до $M=4,5$, політ на ціль за даними інерційної системи з урахуванням курсу і швидкості цілі.
4. Зниження до висоти 250 – 300 м, вмикання активної радіолокаційної головки самонаведення, пошук і захоплення цілі на автоматичне супроводження.
5. Пікірування на ціль і підрив бойової частини .

Додаток Н
Видатки
 державного бюджету України на закупівлю озброєння та військової техніки для Збройних Сил України

ік	Бюджет Міністерства оборони України	Загальна сума (тис. грн)	Загальний фонд	Спеціальний фонд	Відсоток від бюджету Міністерства оборони України	Примітки
1997	1.472.240	195000	—*	—	13,2	
1998	1.678.269	171405	—	—	10,2	
1999	1678155,7	100000	—	—	5,9	Виділені за рядком „Оплата праці”
2000	1488462,0	158000	—	158000	10,6	Виділені за статтею “Модернізація та відновлення авіації”
2001	2 768 028	60 200	—	60 200	2,17	
2002	3 361 709,2	100 000,0	—	100 000,0	2,9	
2003	4 340 509,9	100 000,0	—	100 000,0	2,3	
2004	5 225 480,8	35 410,1	23 000,0	12 410,1	0,6	
2005	5 925 653,1	60 900,0	60 100,0	800,0	1,02	
2006	7 594 858,9	191 100,0	190 100,0	1 000,0	2,5	
2007	9 010 753,9	934 139,4	621 639,4	312 500,0	10,3	

*До 2000 року розподілу витрат між загальним та спеціальним фондами Державного бюджету України не визначалося.

Джерела:

Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2007, № 7-8, ст.66
 Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2006, № 9, № 10-11, ст.96
 Відомості Верховної Ради (ВВР), 2005, № 7-8, ст.162
 Відомості Верховної Ради (ВВР), 2004, № 17-18, ст.250
 Відомості Верховної Ради (ВВР), 2003, № 10-11, ст.86
 Відомості Верховної Ради (ВВР), 2002, № 12-13, ст.92
 Відомості Верховної Ради (ВВР), 2001, № 2-3, ст.10

