

УДК: 685.5.011.56

DOI: 10.53816/20753608\_2022\_3\_36

**ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ПОВЫШЕНИЮ УСТОЙЧИВОСТИ СИСТЕМЫ  
ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ФОРМИРОВАНИЙ,  
РЕШАЮЩИХ ЗАДАЧИ ВОЗДУШНО-КОСМИЧЕСКОЙ ОБОРОНЫ**  
**OFFERS ON INCREASE OF STABILITY OF SYSTEM INFORMATION SUPPORT  
OF FORMATIONS, SOLVING PROBLEMS OF AEROSPACE DEFENSE**

*По представлению академика РАРАН В.А. Петрова*

*А.Д. Гаврилов, Е.Л. Коваленко, В.А. Новиков*

*Военно-космическая академия им. А.Ф. Можайского*

*A.D. Gavrilov, E.L. Kovalenko, V.A. Novikov*

В статье на основе анализа характера и результатов противоборства сторон в делается вывод о том, что ведущие в военном отношении державы мира отводят средствам воздушно-космического нападения доминирующую роль в достижении военно-политических целей. В этих условиях система воздушно-космической обороны Российской Федерации должна соответствовать уровню развития, степени готовности и масштабу задач, решаемых силами воздушно-космического нападения вероятного противника. Представленная статья посвящена проблемным вопросам применения формирований, решающих задачи воздушно-космической обороны, одним из основных направлений совершенствования которой является повышение устойчивости её системы информационного обеспечения.

**Ключевые слова:** устойчивость, система информационного обеспечения, воздушно-космическая оборона (ВКО), средства воздушно-космического назначения.

Based on the analysis of the nature and results of the confrontation between the parties, the article concludes that the militarily leading powers of the world assign the dominant role to the means of aerospace attack in achieving military-political goals. Under these conditions, the aerospace defense system of the Russian Federation must correspond to the level of development, the degree of readiness and the scale of the tasks solved by the aerospace attack forces of a potential enemy. The presented article is devoted to the problematic issues of the use of formations that solve the tasks of aerospace defense, one of the main directions for improving which is to increase the stability of its information support system.

**Keywords:** stability, information support system, aerospace defence, means of aerospace appointment.

Одним из основных требований к любой системе, в том числе и к системе информационного обеспечения формирований, решающих задачи воздушно-космической обороны (ВКО), является ее устойчивость как способность функционировать в условиях противодействия противника

и сохранять при этом заданный уровень эффективности [5].

В научной литературе существует достаточно широкий спектр мнений относительно определений и понятий устойчивости сложной системы военного предназначения.

Так, применительно к организационно-штатным структурам (воинским формированиям), выполняющим боевые задачи в соответствии с их функциональным предназначением, часто используется понятие боевой устойчивости, под которой понимается способность вести эффективные боевые действия (сохранять свою боеспособность) в условиях воздействия внешних и внутренних факторов. Рассмотрение устойчивости в совокупности с боевой эффективностью воинского формирования значительно усложняет ее содержание и определение количественных показателей. Устойчивость сложной технической системы в значительной степени определяется сочетанием технических и конструктивных особенностей аппаратной составляющей систем вооружения, технической (эксплуатационной) надежностью, ремонтпригодностью, живучестью и т.п.

Понятие устойчивости системы информационного обеспечения формирований, решающих задачи ВКО, также является достаточно сложным и включает в себя ряд компонентов: живучесть, помехозащищенность и эксплуатационную надежность (рис. 1).

Наибольший интерес представляют вопросы повышения живучести элементов системы информационного обеспечения, в первую очередь средств обнаружения воздушных объектов.

Определяющее влияние на их живучесть в ходе вооруженного противоборства оказывают следующие основные факторы:

- время работы активных средств обнаружения на излучение;
- соблюдение мер маскировки и длительность предварительного нахождения на позиции;
- возможности по оперативной смене позиции в ходе боя;
- время реакции комплексов бортового вооружения авиационных средств на излучение радиоэлектронных средств обнаружения.

В соответствии с этим основное противоречие, составляющее суть проблемы обеспечения

живучести источников информации о воздушной обстановке в ходе боевых действий, заключается в несоответствии оперативных возможностей источников информации по формированию информационной модели воздушной обстановки оперативным возможностям систем управления комплексов бортового вооружения авиационных средств по противодействию средствам обнаружения. И в этом плане это очень близко к основной проблеме повышения эффективности управления, представленной на рис. 2 [1–4].

Таким образом, рекомендации по повышению живучести первичных источников информации для системы информационного обеспечения формирований ВКО должны быть направлены на компенсацию указанного дисбаланса, т.е. на повышение оперативности управления. При этом первоочередным направлением является жесткая временная и пространственная регламентация работы радиоэлектронных средств (РЭС) на излучение. Являясь эффективным средством повышения живучести элементов системы информационного обеспечения формирований, регламентация излучения приводит к существенному ухудшению качества информационной модели воздушной обстановки.

При этом непрерывное развитие систем вооружения средств воздушно-космического нападения (СВКН) стран блока НАТО в направлении сокращения времени реакции ужесточает требования к интервалу безопасной работы РЭС на излучение. Опыт противоборства с авиационными средствами в современных вооруженных конфликтах свидетельствует о стремительном сокращении временного интервала безопасной работы активных средств обнаружения на излучение.

Такое жесткое ограничение приводит к практической невозможности боевого применения активных средств обнаружения в соответствии с существующими нормативами и взглядами. Непрерывное функционирование средств разведки, подверженных воздействию высокоточного ору-

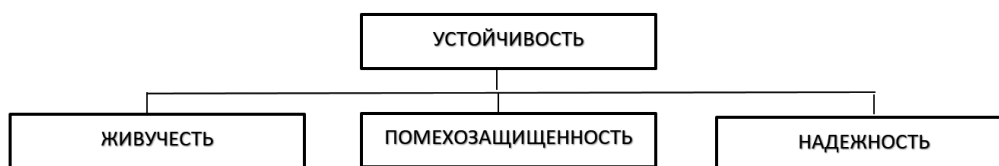


Рис. 1. Составные компоненты устойчивости

**ПРОБЛЕМА  
ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ**



*Рис. 2. Декомпозиция проблемы повышения эффективности управления*

жия в круговом режиме с высокой степенью вероятности приведет к их неизбежному поражению.

Анализ технических возможностей основных средств обнаружения по обзору воздушно-космического пространства показывает, что время цикла обзора РЛС составляет от десятка секунд до одной минуты.

Таким образом, очевидной представляется невозможность использования в условиях отражения ударов средств воздушно-космического нападения, средств обнаружения сантиметрового и дециметрового диапазонов, в круговом режиме для создания дежурного поля. Высокая степень насыщенности СВКН в ударе противорадиолокационных ракет (ПРР), малое время реакции систем управления комплексов бортового вооружения, высокая эффективность систем наведения ПРР обеспечивают практически гарантированное поражение средств обнаружения, проработавших на излучение более 15 секунд.

Наиболее показательным в этом плане является опыт подавления («ослепления») системы радиолокационной разведки ПВО Ирака (операция

«Буря в пустыне», 1991 г.) в ходе так называемого «радиолокационного удара», когда до 80 % численности РЛС были выведены из строя в первые несколько часов боевых действий [6–8]. Продемонстрированное три десятка лет назад подавляющее превосходство средств воздушного нападения коалиции стран Запада, оснащенных системами высокоточного оружия (ВТО) и радиоэлектронной борьбы (РЭБ), над системой ПВО Ирака едва ли не поставило под вопрос целесообразность использования активных средств радиолокации в ходе ведения боевых действий. Потребовался значительный период времени для формирования идеологии противодействия системам ВТО и РЭБ, разработки организационных и технических мер повышения эффективности активных РЭС обнаружения средств воздушного нападения (СВН).

Усилия конструкторов были направлены на совершенствование средств обнаружения в плане повышения их помехоустойчивости, адаптации к воздействию широкополосных помех, расширению информативности путем разработки и внедрения новых цифровых методов.

Произошел переход к сверхширокополосным сигналам в сочетании с использованием цифровых антенных решеток с применением поляризационных методов обработки радиолокационных сигналов. Это позволило значительно повысить разрешающую способность РЛС по дальности и угловым координатам, реализовать возможность распознавания классов и типов целей, повысить помехозащищенность, устойчивость к воздействию внешних узкополосных помех и др.

Разработан перечень организационно-технических мероприятий комплексного применения радиолокационных формирований в совокупности с рядом способов и приемов использования РЛС.

Например, одним из способов применения средств обнаружения является реализация секторного обзора пространства для формирования детального информационного поля в областях пространства, определенных на базе панорамного информационного поля. При этом обеспечивается требование минимизации времени работы на излучение, в значительной степени снижающее эффективность применения против средств обнаружения элементов высокоточного оружия.

Использование РЛС метрового диапазона, неподверженных воздействию ПРР, ограничивается возможностью применения против них управляемых авиационных бомб (УАБ). Однако время реакции бортового комплекса вооружения авиационных средств при этом существенно увеличивается. Удары УАБ осуществляются, как правило, по заблаговременно обнаруженным целям. Исходя из этого, представляется целесообразным ограничивать работу РЛС метрового диапазона в периоды между ударами воздушного противника и использовать их в ходе отражения ударов для формирования панорамного информационного поля.

В периоды времени между ударами панорамное информационное поле рекомендуется создавать с помощью средств пассивной радиолокации (комплексов радиотехнической разведки (РТР)) и автономной системы постов воздушного наблюдения с привлечением 1–2 РЛС метрового диапазона с дежурных позиций. При этом привлекавшиеся к дежурству РЛС метрового диапазона с началом активных действий авиации противника немедленно прекращают работу и меняют свои позиции.

Эффективное формирование информационного поля на базе РЛС, функционирующих в режиме «мерцания», представляется возможным только при функциональном объединении их в составе единой автоматизированной системы, способной обеспечить:

- оперативное централизованное управление режимами работы РЛС;
- формирование целостной информационной модели воздушной обстановки за счет интеграции совокупности кратковременных фрагментов, получаемых от различных «мерцающих» источников, а также средств пассивной разведки воздушных объектов.

Реализация этих требований на базе уже существующих образцов АСУ позволит значительно повысить живучесть элементов системы информационного обеспечения за счет их рационального использования и возможности гибкого, адаптированного к условиям обстановки, управления режимами работы средств разведки.

В связи с этим рекомендуется в составе комплекса программного обеспечения образцов АСУ иметь алгоритмы оперативного управления работой и режимами функционирования средств формирования информационного поля [2, 3]. Рекомендуемая структура алгоритмов должна предусматривать интеграцию в составе существующего программного обеспечения образцов АСУ алгоритмов:

- объединения информации от разнородных источников (средств радиолокационного, радиотехнического и визуального обнаружения);
- распределения усилий средств формирования детального информационного поля управления огнем;
- управления работой и режимами функционирования РЛС боевого режима.

На практике реализация предложенной совокупности алгоритмов позволит обеспечить:

- фрагментарное (в пространстве и во времени) формирование детального информационного поля управления огнем с характеристиками, обеспечивающими «бездоисковый» захват огневыми единицами назначенных для поражения целей;
- постоянный автоматизированный контроль за временным интервалом работы РЛС на излучение;
- обеспечение комплексного использования нескольких РЛС в режиме «мерцания» с посто-

янным формированием детального информационного поля управления огнем в районе интенсивного целераспределения;

– автоматическое согласование пространственных параметров оптимальных секторов РЛС и средств обнаружения огневых единиц.

Пункт управления, реализующий функции централизованного управления средствами обнаружения воздушных объектов, за счет объединения информации от РЛС дежурного режима, автономной сети постов воздушного наблюдения, комплексов РТР формирует единую информационную модель воздушной обстановки в панорамном режиме. Пользователями этой модели являются все органы управления огневых средств, расположенных в полосе ответственности центрального пункта управления [4].

Схема реализации централизованного способа управления средствами обнаружения должна работать так, чтобы после предварительного решения задачи целераспределения вырабатывался бы комплекс команд дистанционного управления РЛС, определяющий работу средства обнаружения в пределах определенного сектора в течение установленного количества циклов обзора. По истечении промежутка времени безопасной работы на излучение осуществляется перерасчет пространственных параметров сектора излучения для другой РЛС и выдаются команды на смену излучающих радиолокационных станций. Предельное время работы на излучение (время безопасной работы) РЛС определяется оператором исходя из условий воздушной и радиоэлектронной обстановки и вводится в аппаратуру образца АСУ в качестве ключевого для определения цикла «мерцания» РЛС.

Информационная модель воздушной обстановки в детальном режиме формируется до момента обнаружения цели собственными средствами обнаружения огневой единицы, назначенной для поражения отобранной воздушной цели. После этого осуществляется формирование фрагмента детального информационного поля по следующей отобранной цели.

Содержание в резерве одной или нескольких, в зависимости от уровня сложности обстановки, РЛС боевого режима обеспечивает возможность манипулирования параметрами фрагментарно

формируемого детального информационного поля и усложняет для противника решение задачи эффективного использования самонаводящегося на излучение бортового вооружения.

Результаты математического моделирования отражения удара воздушно-космического противника показывают, что реализация возможности централизованного управления средствами обнаружения обеспечивает прирост эффективности отражения удара авиационных средств в целом до 10 % и повышение устойчивости системы информационного обеспечения формирований, решающих задачи ВКО, до 35 %.

### Литература

1. Волков В.Ф. Автоматизированные системы управления войсками: учебник. 2 ч. Ч. 1. — СПб.: Военно-космическая академия им. А.Ф. Можайского, 2010. 391 с.
2. Демихов Е.Н., Малинин М.В., Новиков В.А. Предложения по совершенствованию программного обеспечения АСУ организационно-технических систем специального назначения за счет внедрения системы поддержки принятия решения // Известия РАН. 2020. № 2 (122). С. 46–51.
3. Лосев А.В. Военный искусственный интеллект. — М.: Арсенал Отечества. 2017. № 6 (32). С. 68–75.
4. Растринин Л.А. Современные принципы управления сложными объектами. — М.: Сов. радио, 1980. 232 с.
5. Коровин В.Н., Семенов С.М. Академик А.И. Савин. — М.: Международный Объединенный библиографический центр, 2016. 221 с.
6. Римашевский А.В., Новиков В.А. Анализ проблематики управления сложными организационно-техническими системами специального назначения // Труды XXII Всероссийской научно-практической конференции РАН «Актуальные проблемы защиты и безопасности». — СПб.: ФГБУ «Российская академия ракетных и артиллерийских наук», 2019. Т. 1. С. 32–38.
7. Бондарев В.Н. Грозное Небо. Авиация в современных конфликтах. — М.: Центр анализа стратегий и технологий, 2018. 256 с.
8. Новичков Н.Н., Федюшко Д.И. Боевое применение беспилотных аппаратов в Нагорном Карабахе. — М.: ООО «СТАТУС», 2021. 121 с.