

Научная статья
УДК 623.746.4

О свойствах, боевых возможностях и эффективности авиационных комплексов

Владимир Дмитриевич Степанов

Аннотация. В статье проводится анализ категорий функциональных и боевых свойств, боевых возможностей и эффективности авиационных комплексов. Выявлены основные проблемы применения существующего понятийного аппарата, заключающиеся в неоднозначном толковании категорий боевых возможностей и боевой эффективности, а также в отсутствии общепринятой иерархической структуры используемых понятий. В результате проведённого анализа уточнены понятия боевых возможностей и боевой эффективности, введено новое понятие боевых качеств авиационного комплекса. Предложена иерархическая схема рассмотренных понятий, устанавливающая причинно-следственные связи между ними.

Ключевые слова: авиационный комплекс; категория; свойства; качества; боевая задача; боевые возможности; боевая эффективность

Для цитирования: Степанов В.Д. О свойствах, боевых возможностях и эффективности авиационных комплексов // Вооружение и экономика. 2026. №3(77). С. 54-60.

Original article

On the properties, combat capabilities, and efficiency of aviation complexes

Vladimir D. Stepanov

Abstract. The article analyzes the categories of functional and combat properties, combat capabilities and effectiveness of aviation complexes. The main problems in applying the existing conceptual framework are identified, which consist in the ambiguous interpretation of the categories of combat capabilities and combat effectiveness, as well as in the absence of a generally accepted hierarchical structure of the concepts used. As a result of the analysis, the concepts of combat capabilities and combat effectiveness are clarified, and a new concept of the combat qualities of an aviation complex is introduced. A hierarchical scheme of the concepts under consideration is proposed, establishing cause-and-effect relationships between them.

Keywords: aviation complex; category; properties; qualities; combat mission; combat capabilities; combat effectiveness

For citation: Stepanov V.D. On the properties, combat capabilities, and efficiency of aviation complexes. Voоружение i ekonomika = Armament and Economics. 2026; 77(3): 54-60. (In Russ.).

Существующая и широко применяемая в настоящее время методология военнo-научных исследований (ВНИ) авиационных комплексов (АК) [1] опирается на ряд фундаментальных понятий, характеризующих предметную область проводимых исследований. Важнейшими из них являются функциональные и боевые свойства, боевые возможности (БВ) и боевая эффективность (БЭ) АК. Наиболее полное и системное описание данных категорий дано в работах [2; 3]. В них предложены следующие приведённые ниже определения.

Функциональное свойство АК – категория, характеризующая способность АК выполнять определённые функции и определяемая параметрами его подсистем (планера, силовой установки, комплексов бортового оборудования и вооружения), обуславливающая его отличия или общность по отношению к другим аналогичным объектам, проявляющиеся в процессе его боевого применения (боевой подготовки). Основными функциональными свойствами АК принято считать multifunctionality, маневренность (сверхманевренность), заметность, боевую живучесть и др. С развитием и внедрением на АК новых технологий предлагается рассматривать такие новые функциональные свойства как информативность, интеллектуальность и пр.

Боевое (обобщённое) свойство АК – категория, определяющая такую сторону АК, которая обуславливает его отличия или общность по отношению к другим аналогичным объектам, проявляющиеся в процессе его боевого применения. В указанных работах утверждается, что АК может быть полностью охарактеризован такими боевыми свойствами, как боевая

мощь, выживаемость, мобильность и применимость. Боевая мощь и выживаемость оцениваются показателями соответственно ущерба и потерь. Мобильность и применимость – функциями, учитывающими скоростные параметры, характеристики боеготовности и др.

Боевые возможности АК – совокупность эффективных, пространственных и временных показателей, определяющих способность АК решать возлагаемые на него боевые задачи в различных условиях боевого применения.

Боевая эффективность АК – абстрактный показатель оценки степени приспособленности АК к нанесению противнику боевого ущерба в соответствии с предназначением.

Основные проблемы применения предложенного понятийного аппарата, на взгляд автора, заключаются в:

- трактовке категории боевой эффективности;
- соотношении категорий боевых возможностей и боевой эффективности;
- отсутствии общепринятой иерархической структуры категорий свойств, боевых возможностей и эффективности, которая учитывала бы причинно-следственные связи между ними и отражала бы результаты комплексной оценки АК с позиции реализации его предназначения.

Последовательно рассмотрим эти проблемы.

Относительно приведённого выше определения боевой эффективности необходимо отметить два обстоятельства. Во-первых, представляется не очень корректным сводить боевую эффективность исключительно к нанесению ущерба противнику. Важно не только нанести противнику максимальный ущерб в текущем вылете (операции), но и сохранить группировку АК для выполнения задач в последующих вылетах (операциях). То есть фактор выживаемости играет не менее важную роль, что и фактор боевой мощи. Это утверждение и отражает различные формы боевого потенциала АК как интегрального показателя его боевой эффективности.

Помимо этого, трактовка боевой эффективности как абстрактной категории представляется излишней, поскольку приводит к определенным разночтениям. Если следовать общенаучному классическому понятию абстракции как мысленному отвлечению от несущественных признаков с целью выделения существенных сторон предмета (явления)¹, то это само собой разумеется, поскольку на абстрактном мышлении основана вся современная наука. Однако проблема заключается в том, что многие исследователи, воспринимая это понятие на бытовом разговорном уровне, трактуют в результате категорию боевой эффективности как существующую только в воображении и отсутствующую в реальности². А это совсем не так.

Напомним, что эффект – это результат, следствие каких-либо причин, действий³. Поэтому боевая эффективность на самом деле не вымышленная сущность, а вполне конкретная quintessence боевого применения АК, характеризующая материальный результат, получаемый в реальной боевой операции в виде количества поражённых объектов (целей) противника, количества собственных самолётов, потерянных в ходе боевых действий и др. Другое дело, что оценить боевую эффективность АК в ходе реальных боевых действий, к счастью, удаётся не так часто. Поэтому в ходе ВНИ АК значение боевой эффективности прогнозируется в неких расчётных сценарных условиях, которые, к сожалению, потом часто значительно отличаются от неожиданно возникающей реальности. Но это уже тема для другого разговора.

Определять боевую эффективность как некий обобщённый показатель, также представляется некорректным. Прежде всего потому, что боевая эффективность АК в общем случае отображается множеством частных и интегральных показателей, которые характеризуют результативность применения АК при решении в различных условиях различных по содержанию задач и их расчётной совокупности. Поэтому правильнее говорить о множестве показателей. Но дело даже не в этом.

¹ Большой энциклопедический словарь / Гл. ред. А.М. Прохоров. 2-е изд., перераб. и доп. М: Большая Российская энциклопедия; СПб.: Норинт, 2004. 1456 с.

² Большой толковый словарь русского языка / Гл. ред. С.А. Кузнецов. СПб.: Норинт, 2003. 1534 с.

³ Там же.

Показатель – это данные, по которым можно судить о развитии, ходе, свойствах и качествах чего-либо⁴. И данные – это инструмент оценки некой сущности, но не сама сущность. Сущность может оцениваться разными показателями в зависимости от взгляда исследователя на неё и целей исследования. Поэтому с точки зрения лексики русского языка эффективный – это дающий эффект, действенный⁵. А эффективность определяется как способность давать эффект, приводить к нужным результатам⁶. То есть боевая эффективность – это способность авиационного комплекса давать эффект в процессе боевого применения в конкретных условиях, который оценивается множеством различных показателей. И никак наоборот.

Поэтому с учётом отмеченного и в интересах унификации понятийного аппарата более правильным будет пользоваться другим, не менее распространённым определением, приведённым в работе [1]:

Эффективность АК – это степень его приспособленности к выполнению боевых задач в заданных условиях боевого применения.

Перейдём далее к анализу категории боевых возможностей АК. Здесь мы также наблюдаем отсутствие однозначного и общепринятого толкования этого понятия.

Начнём с того, что в ряде работ вообще утверждается, что боевая эффективность и боевые возможности являются фактически одной категорией. При этом предполагается, что боевая эффективность оценивается на едином расчётном оперативно-тактическом фоне для предельных значений характеристик АК, а понятие боевых возможностей лишь определяет (детализирует, конкретизирует) эффективность АК для рассматриваемых условий применения [1; 4].

В большинстве других научных работ, как было уже отмечено в начале статьи, боевые возможности АК определяются как совокупность эффективностных, пространственных и временных показателей.

В первом случае предлагаемая трактовка категорий БЭ и БВ представляется достаточно искусственной, поскольку не должно существовать БЭ, оторванной от условий её оценки, будь то вполне конкретных или обобщённых, учитывающих неопределённый характер будущих боевых действий.

Относительно второго подхода можно заметить, что предлагаемое определение созвучно с классическим определением БВ войск:

Боевые возможности – это совокупность количественных и качественных показателей, характеризующих способность войск (сил) по выполнению определённых боевых задач в установленные сроки и в конкретных условиях обстановки⁷.

Но относительно данного определения уже давно открыта и продолжается дискуссия. Автор статьи полностью согласен с работами [5; 6], в которых утверждается, что сведение БВ к совокупности показателей лишает их сущности, поскольку трудно понять, что же обладает характеристиками. Кроме того, само множество этих показателей требует анализа. Остановимся вначале на пространственных и временных показателях.

К пространственным показателям АК, как правило, относят:

- радиусы действий с заданной боевой нагрузкой на заданных профилях полёта;
- рубежи перехвата воздушных целей;
- диапазоны высот и скоростей полёта;
- области возможных атак и др.

Временные показатели включают в себя:

- времена различных видов подготовки авиационной техники на земле;
- время выхода в район расположения объекта действия;
- время выполнения боевой задачи и др.

⁴ Большой толковый словарь. Указ. соч.

⁵ Там же.

⁶ Там же; см. также: Словарь синонимов русского языка. URL: <https://sinonim.org/>

⁷ Военный энциклопедический словарь / Гл. ред. С.Ф. Ахромеев. М.: Воениздат, 1986. 863 с.

Множество данных показателей сложилось исторически прежде всего в интересах однозначной и достоверной оценки возможностей АК в ходе их испытаний в неких типовых условиях на полигонах. Чтобы разобраться с обоснованностью такого подхода, необходимо напомнить о соотношении понятий «возможности» и «способности»⁸:

возможности – это средства, условия, обстоятельства, необходимые для чего-либо;

способности – это умение производить какие-либо действия, свойства или состояние, *дающие возможность* осуществлять что-либо.

То есть способности однозначным образом определяются качествами и характеристиками объекта или явления. Возможности определяются способностями объекта или явления, но существенным образом зависят от внешних, независимых от объекта или явления факторов. Например, аэродинамическая компоновка, запас топлива, высотнo-скоростные и дроссельные характеристики силовой установки позволяют авиационному комплексу достигнуть объекта действия на глубине 500 км с боевой нагрузкой 3 т. Но возможность осуществления этого будет очень сильно зависеть от поведения противника, в данном случае от состояния и параметров его системы противовоздушной обороны (ПВО).

Анализ общепринятых пространственных и временных показателей БВ АК с учётом изложенного приводит к пониманию, что мы имеем дело не с возможностями, а со способностями или качествами АК в контексте понимания *качества* как существенного признака или свойства, отличающего один предмет от другого⁹.

С так называемыми эффективностными показателями БВ ситуация оказывается ещё сложнее. К ним, как правило, относят ряд частных показателей боевой эффективности, таких как вероятность своевременного вылета, вероятность преодоления ПВО противника, вероятность поражения воздушной или наземной (надводной) цели и других показателей, характеризующих эффективность выполнения отдельных боевых задач или их этапов.

Однако авторы данной трактовки БВ АК почему-то не делают следующий, казалось бы, логичный шаг и нигде в своих работах не утверждают, что БЭ является составной частью БВ АК, оставляя интегральную оценку эффективности АК где-то за рамками оценок БВ. Такая ситуация и в теории, и на практике приводит к разрушению целостности категории боевой эффективности, характеризуемой множеством взаимосвязанных частных и интегральных показателей. Кроме того, при принятой трактовке БВ АК нарушается принцип иерархичности системных исследований АК, поскольку эффективностные показатели являются функцией и пространственных и временных показателей и не могут находиться на одном и том же уровне.

При этом вне поля зрения в рамках принятого подхода к оценке БВ АК остаются крайне важные обстоятельства.

Во-первых, способность АК решать боевые задачи помимо пространственных и временных свойств в значительной степени определяется большим количеством параметров, имеющих стохастическую природу и характеризующих эффективность составных частей комплексов бортового оборудования и вооружения АК. Поэтому вместо группы эффективностных показателей необходимо определить группу *вероятностных* показателей с включением в неё:

- вероятности обнаружения цели различными обзорно-прицельными системами на различных дальностях в различных условиях;
- вероятности сопровождения обнаруженной цели в различной помеховой обстановке;
- вероятности срыва наведения ракеты, пущенной истребителем или зенитно-ракетным комплексом противника;
- вероятное отклонение точки прицеливания от координат объекта действия;
- вероятное отклонение применяемого средства поражения от точки прицеливания и др.

Во-вторых, в современной войне боевая эффективность АК, конечно, зависит от того на какую дальность, с какой скоростью и боевой нагрузкой долетит самолёт.

⁸ Большой толковый словарь. Указ. соч.

⁹ Там же.

Традиционные тактико-технические характеристики (ТТХ) АК были и безусловно остаются важными для достижения нужного результата. Но всё большее влияние оказывает то, насколько разнообразным и устойчивым к внешним воздействиям будет его боевое применение. Речь идёт о функциях и режимах, которые весьма трудно описать в рамках сложившегося понимания технического облика АК и которые не выводятся исключительно из его ТТХ, определяющих основное содержание требований назначения в тактико-техническом задании (ТТЗ) заказчика. В значительно большей степени эти функции и режимы зависят от содержания и качества функционально-программного обеспечения, которые очень слабо регламентируются ТТЗ заказчика. Например, реализация режима передачи пущенной ракеты «воздух-воздух» с одного истребителя на другой решающим образом меняет картину дальнего воздушного боя и безусловно зависит от характеристик бортовой радиолокационной станции, комплекса связи и вычислительной системы. Но напрямую связана с разработкой специального программного обеспечения. Поэтому для полного описания способностей боевого АК помимо пространственных, временных и вероятностных признаков необходимо вводить группу функциональных признаков, определяющих возможности АК в части различных способов и приёмов применения прежде всего бортового оборудования и вооружения.

Таким образом, подводя промежуточный итог, можно констатировать, что, рассматривая вышеупомянутые показатели, мы имеем дело не напрямую с боевыми возможностями АК, а с его способностями, качествами, которые можно определить следующим образом:

Боевые качества АК – это существенные признаки и свойства, характеризующие способность АК к выполнению действий и функций в соответствии со своим предназначением, уровень которых оценивается совокупностью пространственных, временных, вероятностных и функциональных показателей.

Одним из основных критериев включения того или иного признака в совокупность боевых качеств должна стать возможность полной и достоверной его оценки в ходе испытаний в стандартизированных полигонных условиях.

После полученного вывода вернёмся к анализу категории боевых возможностей. Для этого можно сделать следующие, очевидные на взгляд автора, утверждения:

- боевые возможности АК есть условная категория. Они являются результатом соизмерения располагаемых свойств и признаков АК с их потребным уровнем для оценки способности АК по решению поставленных боевых задач в конкретных рассматриваемых условиях;
- способность АК по решению боевых задач определяется боевыми качествами АК (в трактовке данного в настоящей статье определения), которые, в свою очередь, зависят от характеристик технического облика АК и его функциональных свойств;
- категории боевых возможностей и боевой эффективности находятся в неразрывном единстве. Боевая эффективность является мерой боевых возможностей различных АК в различных условиях боевого применения.

Из данных утверждений следует, что боевые возможности – это категория верхнего уровня, объединяющая в себе в диалектическом единстве предназначение АК в виде боевых задач, которые он должен решать, боевые качества АК, характеризующие способность АК по решению данных задач, различные условия боевого применения, в которых АК должен реализовывать свои боевые качества, и результат решения боевых задач в различных условиях, оцениваемый множеством частных и интегральных показателей боевой эффективности.

Этому пониманию соответствует следующее определение:

Боевые возможности АК – это совокупность условий и средств, позволяющих авиационному комплексу выполнять боевые задачи в соответствии со своим предназначением за отведённое время с уровнем боевой эффективности, соответствующим конкретным условиям боевого применения.

При этом под *средствами* понимаются приёмы, способы действия для достижения чего-либо¹⁰.

¹⁰ Большой толковый словарь. Указ. соч.

На основании рассуждений, сделанных в настоящей статье, на рисунке 1 предлагается иерархическая схема основных понятий методологии ВНИ АК, устанавливающая причинно-следственные связи между ними.

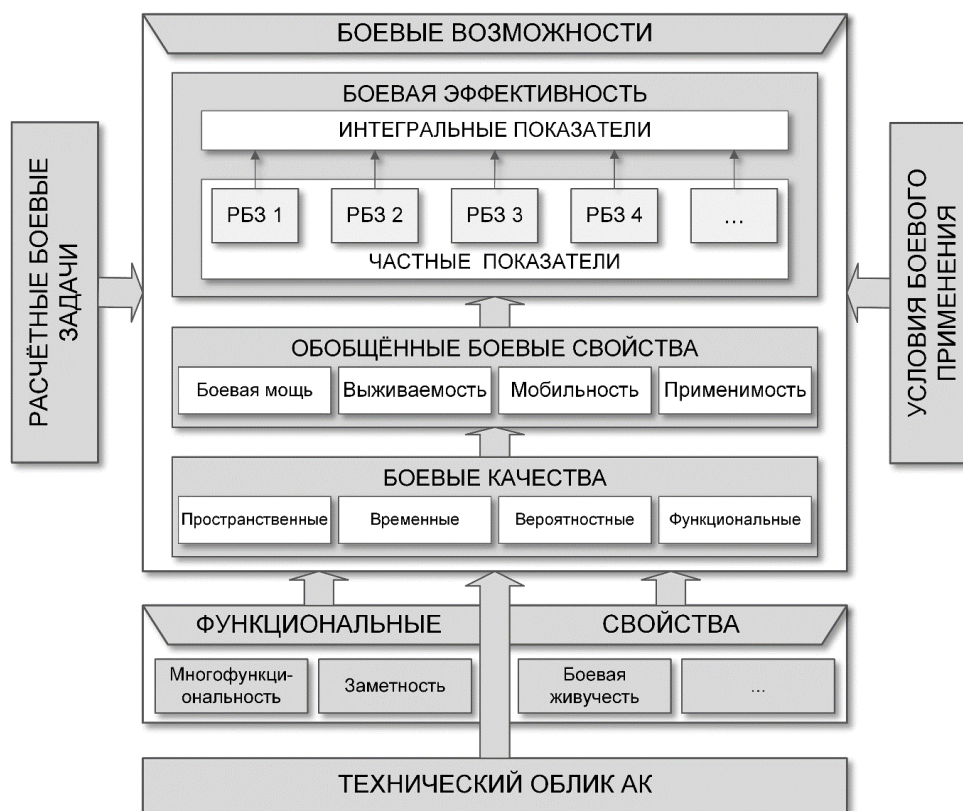


Рисунок 1 – Иерархическая схема категорий методологии ВНИ АК

Фундаментом данной схемы является понятие *технического облика АК*, представляющего собой совокупность количественно-качественных показателей, определяющих конструктивно-аэродинамическую схему АК, его силовую установку, состав и характеристики комплексов бортового оборудования и вооружения, обеспечивающих реализацию заданных тактико-технических требований [2]. В формализованном виде технический облик представляют в виде множества параметров:

$$X = \{x_i\}, i = \overline{1, I},$$

где: x_i – значение i -го параметра технического облика АК.

Опираясь на технический облик в интересах выделения существенных особенностей АК, определяют множество его функциональных свойств:

$$Y = \{y_j\}, j = \overline{1, J},$$

$$y_j = \{[x_{ij}^{min}, x_{ij}^{max}] | x_i \in X_j\}, X_j \subset X,$$

где: X_j – множество параметров технического облика АК, определяющих j -е функциональное свойство;

$x_{ij}^{min}, x_{ij}^{max}$ – минимальное и максимальное значение i -го параметра технического облика АК, определяющие допустимые границы реализации j -го функционального свойства.

Такая декомпозиция технического облика АК осуществляется прежде всего на этапе концептуальных исследований в интересах формирования рациональной концепции АК, которая в формализованном виде представляется именно как совокупность функциональных свойств.

Технический облик и функциональные свойства АК определяют его боевые возможности, которые включают в себя боевые качества, обобщённые боевые свойства и боевую эффективность АК при решении различных расчётных боевых задач и их совокупности в различных условиях. Включение обобщённых боевых свойств АК в данную схему основано на понимании автора, что боевые свойства АК (боевая мощь, выживаемость, мобильность и применимость) являются основными компонентами боевой эффективности, исторически сложившимся результатом декомпозиции БЭ на важнейшие составные части. Данные свойства оцениваются и в векторном, и интегральном виде на различных этапах ВНИ в процессе комплексного анализа АК.

Исходя из предложенной схемы следует, что боевые возможности в общем случае оцениваются при помощи множества показателей боевых качеств (пространственных, временных, вероятностных и функциональных), показателей обобщённых боевых свойств, частных и интегральных показателей боевой эффективности. Все они являются функциями параметров технического облика и функциональных свойств АК.

Таким образом, в настоящей статье проведена систематизация основных категорий методологии ВНИ АК на основе уточнения понятий боевой эффективности и боевых возможностей, а также введения понятия боевых качеств, характеризующих способность АК к выполнению действий и функций, направленных на решение боевых задач в соответствии с предназначением комплекса. Полученные результаты позволят более системно подходить к проведению военно-научных исследований и испытаний боевых авиационных комплексов, учитывая причинно-следственные связи между основными параметрами и показателями.

Список источников

1. Платунов В.С. Методология системных военно-научных исследований авиационных комплексов. М.: Дельта, 2005. 344 с.
2. Скопец Г.М. Внешнее проектирование авиационных комплексов: методологические аспекты. М.: Ленанд, 2017. 343 с.
3. Барковский В.И., Скопец Г.М., Степанов В.Д. Методология формирования технического облика экспортно ориентированных авиационных комплексов / Под ред. В.И. Барковского. М.: Физматлит, 2008. 244 с.
4. Бонин А.С. Основные положения методических подходов к оценке боевых потенциалов и боевых возможностей авиационных формирований // Военная мысль. 2008. №1. С. 43-47.
5. Липаткин А.В. О боевых возможностях воинских формирований // Военная мысль. 2006. №7. С. 37-40.
6. Бузин Н.Е. О боевых возможностях общевойсковых формирований // Наука и военная безопасность. 2008. №3. С. 3-8.

Информация об авторе

В.Д. Степанов – доктор технических наук, старший научный сотрудник, SPIN 7427-4640.