

УДК 338.245

БАБЕНКОВ В.И., доктор военных наук, профессор

БАБЕНКОВ А.В., доктор экономических наук, профессор

ГУРЬЯНОВ А.В., доктор экономических наук, доцент

ОБОСНОВАНИЕ ПОТРЕБНОСТИ И ВОЕННО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ ВОЕННО-ТРАНСПОРТНЫХ КОМПЛЕКСОВ В СИСТЕМЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

В статье проведен анализ потребности системы материально-технического обеспечения Вооруженных Сил Российской Федерации в беспилотных авиационных военно-транспортных комплексах. Обоснованы основные преимущества и показатели военно-экономической эффективности применения перспективных беспилотных авиационных военно-транспортных комплексов для решения задач экстренной доставки материальных средств в сложных боевых и природно-климатических условиях.

Ключевые слова: *военно-экономическая эффективность; система материально-технического обеспечения; беспилотные авиационные военно-транспортные комплексы; экономико-математические модели; критерии оценки эффективности.*

Система материально-технического обеспечения (МТО) Вооруженных Сил Российской Федерации (ВС РФ) является связующим звеном между экономикой и военной организацией государства, функционирующим в целях своевременного и полного удовлетворения потребности войск (сил) в вооружении, военной технике (ВВТ) и материальных средствах (МС) для поддержания требуемого уровня их боеготовности и боеспособности. Она представляет собой совокупность взаимосвязанных подсистем по видам обеспечения (материального, транспортного, технического и др.) и элементов (органов военного управления, соединений, воинских частей и организаций (СЧО) МТО), распределенных по различным иерархическим уровням, которые как в повседневной деятельности, так и в боевых условиях решают комплекс возложенных на них задач по истребованию, содержанию и доставке войскам необходимых ВВТ и МС [1; 2].

При этом появление новых угроз военной безопасности государства, изменившиеся экономические условия, а также концепции ведения вооруженной борьбы, предусматривающие ограниченное применение военной силы с одновременным расширением пространственного размаха и динамики боевых действий, закономерно вызывают необходимость адекватного развития системы МТО, обоснования параметров ее технического оснащения и способов выполнения задач по критерию «эффективность-стоимость» [2; 3].

Расширение мировых террористических угроз, борьбы за сферы влияния в Арктике и ряде отдаленных регионов, а также миротворческой деятельности Российской Федерации, требуют присутствия воинских контингентов ВС РФ в Арктической зоне, проведения группировками войск (сил) (ГВ(С)) контртеррористических и специальных операций, операций по поддержанию и восстановлению международного мира.

Следует отметить, что значительная часть территории театров военных действий как в границах Российской Федерации, так и за ее пределами относится к труднодоступным районам. Это Арктическая зона, отдаленные районы Сибири и Дальнего Востока, горные системы Северного Кавказа, Армении, Таджикистана, которые затрудняют, а порой делают практически невозможным наземное сообщение с дислоцированными там воинскими контингентами. Между тем бесперебойное МТО является гарантом выполнения возложенных на них служебно-боевых задач. Поэтому приоритетными являются вопросы адаптации системы МТО, оснащения и применения СЧО в соответствии с требованиями по своевременной доставке в войска необходимых запасов ВВТ и МС для обеспечения их боеспособности в различных физико-географических и природно-климатических условиях [4; 5].

Высокие требования к автономности и мобильности СЧО МТО предъявляются при проведении ГВ(С) специальных операций в вооруженных конфликтах, которые характеризуются большой площадью зоны ответственности; отсутствием сплошной линии соприкосновения сторон; значительным количеством и удалением базовых районов, блок-постов, малочисленных подразделений сил специального назначения различных силовых ведомств, выполняющих служебно-боевые задачи на разрозненных направлениях в отрыве от органов снабжения и в тылу противника; высокой интенсивностью и скоротечностью боя, увеличением его глубины

и пространственного размаха; резким изменением обстановки и характера боевых задач; быстрым переходом от одного способа боевых действий к другим; активизацией действий иррегулярных вооруженных формирований, диверсионных и террористических групп по путям подвоза. При этом расход МС в различных подразделениях и периодах операции может существенно различаться, а вероятность временного отсутствия возможности подвоза автомобильным транспортом, вызывает необходимость поиска альтернативных способов их экстренной доставки [6; 7].

Кроме того, усложнение характера потребности в МС и условий их доставки в современных операциях (небольшими партиями, на значительные расстояния и в кратчайшие сроки), повышение интенсивности движения и уязвимости дорог, мостов и других объектов транспортной инфраструктуры, может привести к значительным потерям в СЧО МТО и невозможности применения наземного транспорта [8; 9].

В этих условиях существенно возрастает роль авиационного транспорта, который позволяет в короткие сроки и на большое расстояние доставлять ВВТ и МС, в том числе воинским частям, действующим в отрыве от главных сил и в окружении, в составе воздушных и морских десантов, а также специальным подразделениям [7; 8].

Однако, применение авиационного транспорта может быть ограничено вследствие отсутствия полевых аэродромов, невозможности подготовки взлетно-посадочных полос, вертолетных площадок и площадок приема грузов в тылу противника, громоздкости парашютно-десантной тары, а также нецелесообразности доставки МС, прежде всего небольших объемов и на незначительные расстояния, в силу боевых или экономических факторов. Кроме того, решение на применение воздушного транспорта принимается в оперативном звене МТО, что вызывает задержку отклика, так как основные потребности и сложности возникают в войсковом звене и при доставке МС до конечного потребителя: в боевые порядки и до каждой единицы ВВТ. При этом части и подразделения считаются обеспеченными только в случае реального получения МС, из которых до 25% может потребовать экстренной доставки небольшими партиями на расстояние от 1,5 до 20 км [6; 8].

Следовательно, возникла реальная необходимость создания в СЧО МТО подразделений, оснащенных авиационными военно-транспортными комплексами на базе беспилотных летательных аппа-

ратов (БЛА) для экстренной доставки МС непосредственно на поле боя, специальным подразделениям, выполняющим задачи в тылу противника и малочисленным командам в труднодоступных районах, когда нецелесообразно или невозможно использовать автомобильный, авиационный и другие виды транспорта [6].

Для этого должны быть научно обоснованы основные показатели, критерии и выполнена оценка военно-экономической эффективности применения перспективных беспилотных авиационных военно-транспортных комплексов (БАВТК) для доставки МС в сложных боевых и природно-климатических условиях, а также организационно-штатные структуры подразделений БЛА в СЧО МТО и способы их применения в современных условиях и операциях [7-9].

Известно, что военно-экономическая эффективность системы военного назначения (комплекса ВВТ) представляет собой соотношение между целевым эффектом, получение которого за определенное время является целью выполнения стоящих перед оцениваемой системой задач, и затратами ресурсов на его достижение [3; 10; 11].

При этом военная (целевая) эффективность определяется как степень достижения цели функционирования системы. Под экономической эффективностью понимается соотношение между экономическим эффектом (прямым или косвенным) и фактическими (вероятными) затратами на выполнение стоящих перед системой задач.

Таким образом, военно-экономическая эффективность БАВТК должна отражать как результативную (целевую) сторону его применения – своевременность и полноту доставки МС для поддержания требуемого уровня обеспеченности и боеспособности войск в любой обстановке, носящую военную направленность, так и экономическую – сокращение логистических затрат в системе МТО [4; 5].

Наиболее важным вопросом при оценке военно-экономической эффективности применения БАВТК является выбор частного и общего критериев. Это объясняется тем, что, исходя из декомпозиции общей цели на отдельные задачи, частные критерии оценки эффективности могут иметь разный физический смысл, различную размерность и значимость, т.е. оказывать неодинаковое воздействие на обобщенный критерий.

Исходя из этого, можно сделать вывод, что критерий эффективности – это показатель, признак или правило, по которому можно су-

дять о степени достижения поставленных целей при решении задач, стоящих перед системой МТО в повседневной деятельности и в боевой обстановке, и выбрать лучшую (оптимальную) из альтернатив. Он должен обеспечивать полное представление о степени достижения цели в каждой из частных задач и альтернатив (сравниваемых способов и вариантов ее выполнения), отражать в общей форме все виды затрат материальных и денежных средств, и обеспечивать сравнение получаемого военного (целевого) и экономического эффекта [10; 11].

Проведенный анализ проблемных вопросов при доставке МС воинскими подразделениям, выполняющим задачи в сложных боевых и природно-климатических условиях, позволил установить, что одним из приоритетных способов их решения является применение современных БАВТК для бесперебойной доставки МС. Поэтому критерий эффективности применения БАВТК должен отражать степень достижения целевого эффекта – обеспеченности МС при минимально возможных затратах на их доставку.

Общая цель применения БАВТК – своевременность и полнота доставки требуемого объема МС – достигается в результате достижения частных целей логистических процессов (подготовки БЛА и МС к перевозке, погрузки, транспортировки и разгрузки МС) для обеспечения требуемого уровня обеспеченности и боеспособности войск.

Для большинства из них частные критерии эффективности могут быть выражены через отношение соответствующих абсолютных показателей достижения целей (выполнения задач) логистических процессов (ЛП): оцениваемого (фактического или вероятного) – рассчитанного по реальным (моделируемым) данным и требуемого, которое задается в нормативных документах или определяется на основании выполненных расчетов прогнозируемого уровня [10].

Следовательно, оценку относительной эффективности применения БАВТК можно выразить через понятие частного критерия эффективности, который отражает степень соответствия значений фактических показателей выполнения отдельных задач ЛП требуемым:

$$K_i = Y_i^F / Y_i^T \rightarrow 1(\min), \quad (1)$$

при $Y_i^F > Y_{i\text{доп(кр)}}$ или $Y_i^F < Y_{i\text{доп(кр)}}$ (соответственно для полноты ($K_i \rightarrow 1$) или для своевременности ($K_i \rightarrow \min$) выполнения задач);
где Y_i^F – фактическое значение показателя выполнения i -й задачи БАВТК, ед.;

Y_i^T – требуемое или нормативное значение показателя выполнения i -й задачи, ед.;

$Y_{i, доп(кр)}$ – допустимое или критическое значение показателя выполнения i -й задачи, ниже которого не должно опускаться или выше подниматься его фактическое значение для поддержания боеспособности войск.

Направленность частного критерия эффективности к единице или минимуму обусловлена тем, что оцениваемые параметры имеют различную направленность. Например, степень выполнения объема транспортировки МС должна стремиться к единице, а своевременность подвоза – к минимуму. При этом частный критерий должен обеспечивать полное представление о степени соответствия каждого из сравниваемых вариантов достижения конкретных целей (выполнения задач ЛП) или способов доставки МС установленным требованиям.

Поскольку военная эффективность применения БАВТК характеризуется результатом достижения общей цели, то для ее определения требуется применение комплексного критерия оценки целевой эффективности, компонентами которого являются показатели достижения отдельных целей, представляющие собой частные критерии эффективности ЛП [11].

Наиболее достоверно он может быть представлен с помощью аддитивной модели, отражающей зависимость суммарного военного (целевого) эффекта от достижения всех учитываемых целей (выполнения задач) доставки МС войскам. В этом случае он выражается в шкале отношений и количественно характеризует степень достижения общей цели применения БАВТК [10; 11]:

$$K_K = k^{кр} \sum_{i=1}^n W_i K_i \rightarrow \max (\min), \quad (2)$$

где K_i – частный критерий эффективности выполнения i -й задачи (достижения частной цели) ЛП, выраженный в долях единицы;

W_i – весовой коэффициент i -го частного критерия эффективности, входящего в состав комплексного;

$k^{кр}$ – критический коэффициент, он исключает вероятность перекрытия недостатка одних критериев другими и принимает только два значения $k^{кр} = 0$ при $K_i < K_{i, доп(кр)}$ ($K_i > K_{i, доп(кр)}$) или $k^{кр} = 1$ при $K_i \geq K_{i, доп(кр)}$ ($K_i < K_{i, доп(кр)}$).

Таким образом, обеспечивается падение до нуля значений комплексного критерия эффективности, если частный критерий, хотя бы по одной из задач, опускается ниже или поднимается выше критического уровня ($K_i^{кр}$).

Для формирования комплексного критерия оценки целевой эффективности применения БАВТК необходимо решить две задачи: преодолеть «проблему размерности частных показателей» (K_i), которые имеют разные единицы измерения и направленность, а также определить весовые коэффициенты (W_i) ЛП.

Так как оптимальный вариант применения БАВТК соответствует максимуму одних показателей и минимуму других, то обозначив первую группу показателей через K_i , а вторую группу через K_j , можно привести модель (2) к более универсальной форме:

$$K_K = \sum_{i=1}^n W_i K_i + \sum_{j=1}^m W_j \frac{1}{K_j} \rightarrow \max. \quad (3)$$

Комплексный критерий эффективности может использоваться для оценки целевой эффективности применения БАВТК в тех случаях, когда исследователя или заказчика не интересуют стоимостные показатели, т.е., как правило, в военное время. Вместе с тем этот вопрос нельзя не учитывать при доставке МС в повседневной деятельности, так как при этом расходуются значительные финансовые средства, что оказывает непосредственное влияние на обобщенный показатель эффективности.

Для оценки экономической эффективности применения БАВТК может быть использована следующая экономико-математическая модель:

$$C = \sum_{i=1}^n C_i \rightarrow \min, \quad (4)$$

где C_i – затраты на выполнение i -й задачи (достижение цели) ЛП, руб.

Тогда для оценки военно-экономической эффективности применения БАВТК целесообразно использовать интегральный критерий:

$$K_{\text{И}} = K_K / C \rightarrow \max. \quad (5)$$

Предлагаемая математическая модель отражает отношение степени достижения общей цели применения БАВТК к суммарным затратам на ее достижение. Следовательно, интегральный критерий характеризует удельные затраты или количество военного (целевого) эффекта от применения БАВТК, приходящегося на единицу затрат, что позволяет оценить его военно-экономическую эффективность [10; 11].

Сравнительную оценку эффективности применения БАВТК целесообразно осуществлять на основе сравнения показателей эффективности предлагаемых и существующих способов (вариантов) доставки МС.

По каждому учитываемому частному показателю она может быть получена через отношение его прироста в предлагаемом варианте (с применением БАВТК) по отношению к значению для существующего способа доставки МС, %:

$$\mathcal{E}_v^{\text{Ч}} = ((K_v^{\text{П}} - K^{\text{С}})/K^{\text{С}})100 \rightarrow \max, \quad (6)$$

где $K^{\text{С}}$ и $K_v^{\text{П}}$ – частные показатели эффективности соответственно для существующего способа и v -го перспективного варианта (применения БАВТК) доставки МС, доли ед.

После этого с использованием моделей (2, 3) формируется комплексный критерий и осуществляется сравнительная оценка целевой эффективности ($\mathcal{E}_v^{\text{П}}$) применения БАВТК. Следовательно, если требуется выбрать оптимальный способ доставки МС воинским подразделениям или вариант применения БАВТК для достижения максимального целевого эффекта в сложных боевых условиях, то целесообразно использование комплексного критерия военной эффективности, который позволяет оценивать эффект от повышения всех учитываемых частных показателей эффективности выполнения задач ЛП. Тогда при сравнении целевой эффективности перспективного и существующего способа доставки МС модель оценки примет вид, %:

$$\mathcal{E}_v^{\text{К}} = ((\mathcal{E}_v^{\text{КП}} - \mathcal{E}^{\text{КС}})/\mathcal{E}^{\text{КС}})100 \rightarrow \max, \quad (7)$$

где $\mathcal{E}^{\text{КС}}$ и $\mathcal{E}_v^{\text{КП}}$ – комплексный показатель эффективности существующего способа и v -го перспективного варианта применения БАВТК, доли ед.

Экономическая эффективность применения БАВТК оценивается при сравнении связанных с этим затрат с затратами при существующих способах доставки МС (4):

$$\mathcal{E}_v^{\text{Э}} = ((\mathcal{E}^{\text{ЭС}} - \mathcal{E}_v^{\text{ЭП}})/\mathcal{E}^{\text{ЭС}})100 \rightarrow \max, \quad (8)$$

где $\mathcal{E}^{\text{ЭС}}$ и $\mathcal{E}_v^{\text{ЭП}}$ – показатели экономической эффективности существующего и v -го перспективного варианта применения БАВТК, руб.

При этом в случае удорожания выполнения задач ЛП с применением БАВТК, его экономическая эффективность может быть отрицательной.

Военно-экономическую эффективность применения БАВТК в условиях повседневной деятельности следует оценивать с применением интегрального критерия (5):

$$\mathcal{E}_v^И = ((\mathcal{E}_v^{ИП} - \mathcal{E}^{ИС}) / \mathcal{E}^{ИС}) 100 \rightarrow \max, \quad (9)$$

где $\mathcal{E}^{ИС}$ и $\mathcal{E}_v^{ИП}$ – интегральные показатели военно-экономической эффективности v -го перспективного варианта применения БАВТК и существующего способа доставки МС, руб.⁻¹.

Таким образом, предлагаемая экономико-математическая модель служит для сравнительной оценки военно-экономической эффективности и выбора рационального варианта применения БАВТК для экстренной доставки МС в сложных боевых и природно-климатических условиях, при котором достигается максимальное значение военного (целевого) эффекта с минимально возможными затратами.

Список использованных источников

1. Булгаков Д.В. Актуальные проблемы материально-технического обеспечения войск (сил) // Актуальные проблемы защиты и безопасности: материалы XXII всероссийской научно-практической конференции РАРАН. Т.6. СПб.: РАРАН, ВА МТО, 2019. – С. 35-40.
2. Целыковских А.А., Курбанов А.Х., Плотников В.А. Система материально-технического обеспечения военной организации государства: особенности функционирования и перспективы развития в современных экономических условиях // Управленческое консультирование. 2014. №12(72). – С. 16-28.
3. Буренок В.М., Буравлев А.И. Методические основы обоснования количественных параметров Вооруженных Сил по критерию «эффективность-стоимость» // Вооружение и экономика. 2014. №4(29). – С. 73-92.
4. Коновалов В.Б., Топоров А.В., Бабенков А.В. Обоснование военно-экономической эффективности процесса доставки материальных средств группировке войск (сил) // Известия РАРАН. 2017. №2(97). – С. 48-51.
5. Коновалов В.Б., Бабенков А.В., Гурьянов А.В. Расчетно-аналитическая модель обоснования параметров целевых логистических систем // Вооружение и экономика. 2021. №1(55). – С. 171-179.
6. Топоров А.В., Бабенков В.И. Перспективы развития мобильных средств доставки в системе материально-технического обеспечения // Вестник ВА МТО. 2020. №4(24). – С. 8-15.

7. Бычков А.В. Направления применения беспилотных летательных аппаратов для решения задач транспортного обеспечения войск (сил) // Актуальные проблемы защиты и безопасности: материалы XXIII всероссийской научно-практической конференции РАРАН. Т.4. СПб.: РАРАН, ВА МТО, 2020. – С. 84-95.

8. Бабенков В.И., Смолин А.Л. Обоснование перспективных способов доставки материальных средств в системе тылового обеспечения с применением транспортных беспилотных летательных аппаратов // Научные проблемы материально-технического обеспечения ВС РФ. 2020. №3(17). – С. 15-22.

9. Бабенков В.И. Перспективы создания и применения беспилотных авиационных военно-транспортных комплексов для материально-технического обеспечения войск // Научные проблемы материально-технического обеспечения ВС РФ. 2021. №1(19). – С. 43-48.

10. Викулов С.Ф., Хрусталева Е.Ю. Методология оценки и повышения эффективности оборонного потенциала государства // Научный журнал КубГАУ. 2015. №108(04). – С. 533-556.

11. Бабенков А.В. Методологические подходы к военно-экономическому обоснованию и оценке параметров логистических процессов в системе материально-технического обеспечения войск // Известия РАРАН. 2016. №1(91). – С. 25-31.