



УДК 355.01:355.4
ГРНТИ 78.19.03.11

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КРИТИЧНЫХ ТРАЕКТОРИЙ ГИБРИДНЫХ ДЕЙСТВИЙ

*Г.В. ЗИБРОВ, доктор педагогических наук, профессор
ВУНЦ ВВС «ВВА имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (г. Воронеж)
В.В. АНДРЕЕВ, кандидат военных наук
ВУНЦ ВВС «ВВА имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (г. Воронеж)
Н.Т. ШЕВЦОВ, кандидат технических наук, доцент
ВУНЦ ВВС «ВВА имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (г. Воронеж)*

В статье приведена процедура оценки гибридных действий на основе применения критериев наносимого ущерба в различных сферах безопасности государства.

Для определения критических путей множеств гибридных действий, интегрирующих цели, задачи различных элементов сложной системы, предложено применение научных подходов системы PERT (Program Evaluation and Review Technique), базирующейся на сетевых методах планирования, математической основой которой является теория графов.

Ключевые слова: гибридные действия; сложная система; слои связанных графов; масштаб ущерба; гибридные траектории; критичная макротраектория.

DETERMINATION OF HYBRID ACTIONS CRITICAL TRAJECTORIES

*G.V. ZIBROV, Doctor of pedagogic sciences, Professor
MESC AF "N.E. Zhukovsky and Y.A. Gagarin Air Force Academy" (Voronezh)
V.V. ANDREEV, Candidate of Military Sciences
MESC AF "N.E. Zhukovsky and Y.A. Gagarin Air Force Academy" (Voronezh)
N.T. SHEVTSOV, Candidate of technical sciences, Associate Professor
MESC AF "N.E. Zhukovsky and Y.A. Gagarin Air Force Academy" (Voronezh)*

The article shows the procedure for assessing hybrid actions based on the criteria application for damage in various areas of state security. To determine the hybrid actions sets critical paths that integrate goals, the tasks a complex system various elements, the application of scientific approaches to the PERT system (Program Evaluation and Review Technique) based on network planning methods based on graph theory is proposed.

Keywords: hybrid actions; complex system; connected graphs layers; damage extent; hybrid trajectories; critical microtrajectory.

Введение. За время существования человеческой цивилизации война проявилась как неперенный атрибут ее развития и становления. Очередные достижения человечества в различных сферах деятельности накладывали значимые отпечатки на взгляды ведения войны. Люди издревле прикладывали свои усилия в достижении правильного понимания сущности войны как явления. Великие мира сего по-разному оценивали влияние войны на жизнь народов. Так, Гегель, Гераклит, Байрон, Бисмарк и другие считали, что она положительна. А Геродот, Вольтер, Сенека, Шиллер и другие, наоборот. Но в целом, подавляющее большинство исследователей этого явления приходило к мысли, что все-таки война является существенным инструментом в руках политиков [1].



Сущность человеческого бытия заключается в улучшении условий существования, его развитие должно обеспечить процветание и достойный уровень благосостояния существующего и последующих поколений. Однако этот процесс, к величайшему сожалению, не ограничивается внутренними революционными свершениями на свое благо. Менталитет, корыстные интересы и меркантильность отдельных наций толкают их на путь ускоренного развития в ущерб другим. Быстрый, скачкообразный прорыв достигается путем развязывания агрессии и победы, присвоении результатов упорной деятельности другой нации. В этом случае размах триумфа определяет масштаб полученных дивидендов. В качестве дивидендов рассматривается определенная территория, стратегические важные районы, проливные зоны, достижения науки и искусства, стратегически важные полезные ископаемые и т.д. В крупномасштабной войне, как правило, все выше перечисленное.

В период подготовки и ведения войн включался весь потенциал государства в интересах достижения победы, выживания нации. В результате интенсификации труда за относительно короткие промежутки времени получены инновационные продукты, на создание которых в мирное время потребовалось значительно больше времени. На быстрое развитие также влияли трофейные научно-технические идеи противника, воплощенные в вооружении и военной технике и в искусстве ведения военных действий.

Следует заметить, чем выше становился уровень развития нации, тем изощреннее человек уничтожал себе подобных, в том числе с применением ОМП. Наличие у некоторых акторов ядерного оружия сдерживало развитие межгосударственных отношений в направлении достижения радикальных целей путем жесткого применения военной силы.

Этот фактор обусловил поиск новых решений в применении имеющихся сил и средств, как для доминирования, так и обеспечения собственной национальной безопасности. На современном этапе развития человечества взаимоотношение наций (государств) стало носить наиболее выраженный гибридный характер. Гибридный подход имел место и ранее, но это были эпизоды или не значительные по масштабу действия с ограниченными целями. В настоящее время размах гибридных отношений достиг невиданных ранее размеров: борьба всех против всех [2]. К примеру, американский военный эксперт Ф. Хоффман утверждает, что XXI век становится веком гибридных войн, в которых противник «мгновенно и слаженно использует сложную комбинацию разрешенного оружия, партизанскую войну, терроризм и преступное поведение на поле боя, чтобы добиться политических целей».

Осознание открывающихся перспектив гибридных действий, сложность и неоднозначность использования арсенала средств подчеркивает актуальность исследований данного феномена, как в качестве альтернативы, так и дополнения военной мощи.

Определение критичных траекторий гибридных действий. Понятие «гибридные» действия (конфликты) в настоящее время активно используется рядом зарубежных государств для маскировки своих различных практических действий при достижении военно-политических целей и обвинении государств-целей в проведении, якобы, таких же действий.

Достаточно однозначной формулировки среди ученых-исследователей в данной предметной области нет. Также среди ученых нет единого мнения о показателях, с помощью которых можно идентифицировать конфликт как гибридный, так как отдельные мероприятия проводятся скрытно и опосредованно, и их влияния на момент идентификации конфликта не выявлено.

По мнению авторов, под гибридными действиями (применительно к тематике статьи) следует понимать взаимодействия двух государств, характеризующиеся одновре-



менным и последовательным использованием упреждающих и защитных мер в различных сферах безопасности государства.

По существу работы рассмотрим гибридные действия в рамках противоборства - конфликта двух государств. Принимаем их за сложные системы А и Б (рисунок 1), состоящие из множества взаимосвязанных подсистем. Сложные системы противоположны по характеру взаимного сосуществования и реализуемым целевым функциям.

Система А является паразитом, провозгласившая, что обеспечение своей национальной безопасности, сильного и устойчивого мирового лидерства будет достигнуто наказанием противоборствующего государства путем политического, экономического, военного и информационного давления.

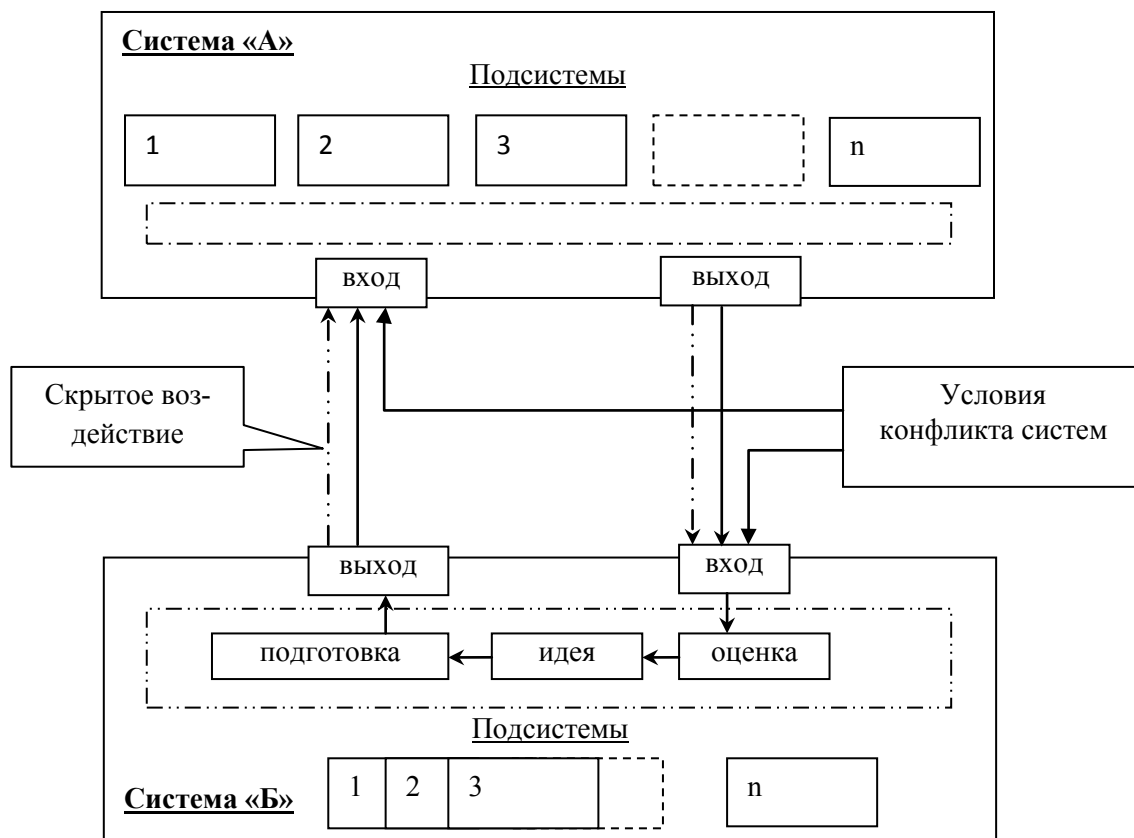


Рисунок 1 – Модель взаимодействия систем в условиях конфликта

Другая сторона конфликта – государство-цель (сложная система Б) строит внешние отношения по принципу равноправия и укрепления своей роли в полицентричном мире. Противоборство двух систем осуществляется как в мирное, так и в военное время. Вместе с тем, интересы сторон не являются полностью противоположными, в какой-то сфере конкурируют, а в другой – способствуют друг другу и в работе не исследуются.

В таких условиях можно говорить о нестрогом конфликте. При этом, воздействие сложной системы Б на сложную систему А в конфликте должно носить системный упреждающий характер, обеспечивая ее как защитные, так и наступательные функции в различных условиях функционирования (обстановки).

Подсистемы сложных систем А и Б осуществляют как явные, так и скрытые взаимные воздействия. Скрытые воздействия маскируются. Синергетический эффект сложной системы Б достигается согласованным применением ее подсистем и направ-



лен, в частном, на выполнение конкретных промежуточных задач, в общем, на достижение цели применения системы.

Для математического описания взаимодействия двух систем в условиях конфликта потребуется использовать различные методы исследования. Теория игр и теория минимакса позволяют сделать количественные оценки, однако не исчерпывают всех аспектов конфликта, а в некоторых случаях вообще непригодны, поскольку многие мотивы и проявления конфликта количественно неизмеримы [3].

Учитывая, что гибридные воздействия реализуют угрозы в различных сферах безопасности государства, было бы целесообразным осуществлять их оценку по наносимому ущербу.

При выборе метода следует учесть, что мероприятия, посредством которых осуществляется воздействие, различны по своему характеру:

- «мягкие» или «жесткие»;
- скрытые или явные;
- проводимые самим актором или опосредованно;
- скоротечные или длительные;
- глобальные, региональные, локальные и другие.

В интересах формирования системы показателей эффективности гибридных действий (системных воздействий) сложной системы Б исследователи могут столкнуться с выбором уровня надсистемы (например, государство, военная организация коалиции государств дружественных государству, военная организация государства, либо отдельно взятое формирование). Чтобы разобраться в этом вопросе, желательно строить дерево целей и задач в виде ориентированного графа (рисунок 2).

Мероприятия (комплекс мероприятий) проводятся системой в определенной форме. Формами гибридных действий могут быть операции, действия, акции. Причем действия и акции являются составными частями операции, как системы действий (комплекса гибридных действий). Масштабы форм функционирования системы определяются единой целью и размахом комплекса гибридных действий.

Всякая борьба за свои интересы только тогда может вестись достаточно сознательно и планомерно, если будут уяснены ее цели [4].

В свою очередь, форма гибридных действий есть функциональное выражение содержания деятельности системы, а также результата проявления ее деятельности [5].

Широкий спектр возможного комплекса гибридных действий предполагает участие большого числа его субъектов, привлечение разнородных сил и средств, в том числе различного подчинения, что, в свою очередь, требует централизации процессов организации, планирования гибридных действий с определением целей, задач, районов действий, назначением зон ответственности, выбором объектов гибридных действий (общесистемных воздействий).

В качестве субъектов гибридных действий выступают соответствующие министерства, управления, службы и агентства, представляющие в сложной системе Б подсистемы первого и второго порядка, реализующие характерные целевые функции в своей сфере деятельности, и в совокупности формирующие общесистемные мероприятия.

Сама же «гибридность» предъявляет требования к содержанию общесистемных воздействий (мероприятий), порядку организации и выполнения действий в отношении другой системы, тем самым позволяя ей оперативно изменять взаимные системные связи подсистем в условиях постоянно меняющейся обстановки (внутренней и внешней) на основе получения информации обратной связи, поступающей на входы подсистем и вход сложной системы Б о результатах воздействия на сложную систему А.



При этом следует понимать, что эффективность общесистемных воздействий напрямую зависит от правильного выбора и назначения приоритетов объектов воздействия при реализации целей и задач сложной системы Б в гибридном конфликте.

В данном случае возникает задача выбора оптимальных критических путей (траекторий, ориентированных графов) множеств действий, интегрирующих цели, задачи различных элементов сложной системы для синтеза ее конечной цели, либо промежуточной цели какого-либо этапа (этапов множеств) гибридных действий в современной войне. Становится очевидным, чтобы спланировать начало войны (вооруженного конфликта той или иной интенсивности) одной стороне необходимо создавать необходимые траектории гибридных действий.

Одновременно другой стороне следует производить системный анализ происходящих событий и прогнозировать их дальнейшее неблагоприятное развитие, грозящее переходом в войну, путем оценки состава акторов и деятельности противной стороны с разработкой различных вероятных вариантов (траекторий) развития гибридных действий, ибо каждый отдельный актор и акция гибридной угрозы могут быть разгромлены только тогда, когда будут изолированы и когда к ним будут приняты соответствующие меры [2].

Решение задачи выбора оптимальных критических путей представляется возможным применением научных подходов системы PERT, базирующейся на сетевых методах планирования, математической основой которой является теория графов [6].

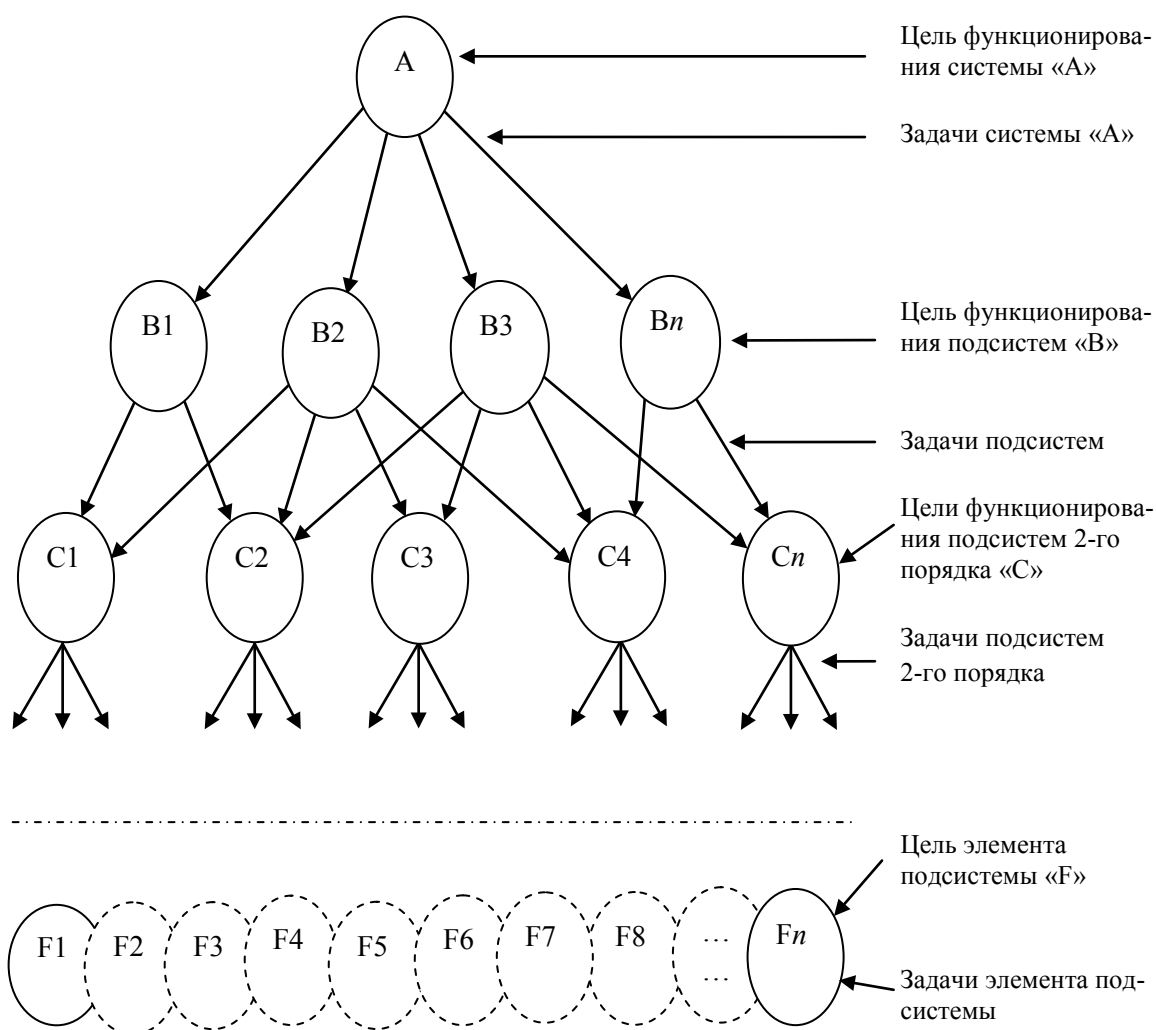


Рисунок 2 – Схема «дерева целей и задач»



На первом шаге решения задачи следует принять множества гибридных действий прогнозируемого и вскрытого состава акторов в качестве подсистем сложных систем А и Б (рисунок 1.). Поэтому внутрисистемные ориентированные связи различного порядка, проявляющиеся в ходе функционирования подсистем (их процессов) являются результатом реализации их целей (целевых функций) при решении соответствующих задач (событий), образуя различные типы графов. Так, на рисунке 2, отражающем схему «дерева целей и задач» мы наблюдаем не что иное, как связный граф без контуров.

На втором шаге необходимо определить слои связного графа без контуров.

При этом, с учетом анализа состава сфер деятельности и национальных приоритетов государства, возможно слои при ведении гибридных действий подсистем А и Б систем обозначить (условно присвоить наименования) как:

- политический – **Fi1**;
- экономический – **Fi2**;
- военный – **Fi3**;
- информационный – **Fi4**;
- социальный – **Fi5**;
- экологический – **Fi6**;
- научно-технический – **Fi7**;
- интеллектуальный – **Fi8**.

Каждый слой в связном графе может содержать **n** количество вершин (событий) и путей, позволяющих пройти из одной вершины в другую.

В последующем, путем принятия определенной системы численных значений (например: интервалы времени; длительности конкретных мероприятий каждого гибридного действия) – слоя связного графа; интенсивность проведения данных мероприятий; затраты и другое) возможно определить критические пути множеств действий (путь конкретного действия) – траектории достижения планируемого результата.

По результатам расчетов требуемых (планируемых) показателей каждая из сторон (системы А и Б) будет способна определить прогнозные значения (**Rj**) нанесения (получения) масштаба ущерба (межгосударственного, государственного, регионального, территориального, местного или локального), критерии масштаба ущерба указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Критерии масштаба ущерба частных видов потерь

№	Масштаб потерь (ущерба) Rj	Критерий частного вида потерь (ущерба)
1	Межгосударственный	В масштабах несколько государств (коалиции)
2	Государственный	В масштабах одного государства или населенного пункта федерального уровня (столица государства и т.п.)
3	Региональный	В масштабах региона (нескольких краев (областей))
4	Территориальный	В масштабах населенного пункта (краевого (областного) центра) или края (области) в целом
5	Местный	В масштабах населенного пункта (районного центра) или района в целом
6	Локальный	В масштабах населенного пункта (не районного центра)

Поэтому основу траектории достижения планируемых результатов гибридных действий предлагается представлять, как совокупность результатов деятельности подсистем (совокупность общесистемных мероприятий- **слоев**) сложной системы А, направленных на нарушение устойчивого функционирования и развития (разрушение, уничтожение) сложной системы Б, множество которых позволит проектировать критичные гибридные траектории и макротраектории для формирования востребованных (ожидаемых) результатов.



Вариант матрицы формирования востребованных (ожидаемых) результатов на основе множества общесистемных мероприятий- слоев приведен в таблице 2.

В зависимости от масштаба ущерба (R_j), видам ущерба (F_i) в слоях присваиваются значения с показателем от 1 до 6 [7].

Применяя методику расчета критичности для каждой подсистемы по формуле (1) возможно решение задачи выбора оптимальных критических путей множеств гибридных действий вычислением индивидуального интегрального показателя S критичности подсистемы (ИИПКП) (пример в таблице 2), который может принимать значения от 1 до 48:

$$S = \sum_{i=1}^8 \sum_{j=1}^6 F_i R_j a_{ij} \tag{1}$$

Далее для отбора критически важной подсистемы в целях планирования защиты от воздействия на нее предлагается применить метод абс – анализа. Идея метода строится на основании принципа Парето: «за большинство возможных результатов отвечает относительно небольшое число причин» [8].

Рассматривая более пристально каждую подсистему, состоящую из подсистем второго порядка, целесообразно проведение аналогичного процесса ранжирования. При декомпозиции подсистемы до объектов, процесс изменения их критичности при перемещении в пространстве или во времени по этапам гибридных действий, возможно, описать в форме марковского случайного процесса с двумя возможными состояниями.

Таблица 2. Матрица формирования востребованных (ожидаемых) результатов на основе множества общесистемных мероприятий слоев связанного графа (вариант)

Частные виды ущерба $F_i...$ Масштаб ущерба R_j		Слой связанного графа без контуров (траектории гибридных действий) F_i						Гибридные траектории (в том числе, критичная и макротраектория) T		
		Слой F_{i1} (политический)		Слой F_{i2} (экономический)		Слой F_{i3} (военный)			Слой F_{i8}	
		f_{j11}	f_{j12}	f_{j21}	f_{j22}	f_{j31}	f_{j32}		... f_{i81}, f_{i82} ,	
№№		1	2	3	4	5	6	7	8	
1	R_{jm} (межгосударственный)	6	0	0	0	0	0	1		$T_m = f_{j11} + f_{i81}, f_{i82}$
2	R_{ig} (государственный)	0	6	0	0	0	0	6		$T_g = f_{i21} + \dots + f_{i81}, f_{i82}$
3	R_{jr} (региональный)	0	0	0	0	0	0	0		
4	R_{jt} (территориальный)	0	0	0	0	0	0	0		
5	R_{jk} (местный)	0	0	0	0	1	1	0		$T_k = f_{i31} + f_{i32}$
6	R_{jl} (локальный)	0	0	0	0	0	0	0		
T_{mt}		6	0	6	0	1	1	7		$T_{mt} = f_{i11} + f_{i21} + f_{i31} + f_{i32} + \dots + f_{i81}, f_{i82}$

где $f_{i11}... f_{i82}$ – элементы множеств общесистемных мероприятий слоев $F_{i1}... F_{i8}$;

$T_m... T_{mt}$ – варианты гибридных траекторий и макротраектории;

– критичная гибридная траектория (относительная примерная)



Таким образом, рассмотрение гибридных действий на основе использования положений общей теории систем позволяет оценить синергетический эффект воздействия множеств различной природы гибридных угроз безопасности государства и прогнозировать их совокупные критические пути – траектории и макротраектории. Одновременно применение научных подходов системы ПЕРТ (Program Evaluation and Review Technique), базирующейся на сетевых методах планирования, математической основой которой является теория графов, позволит расширить арсенал приемов и способов информационно-аналитической работы в интересах оценки состава акторов, изоляции гибридных угроз, а также обеспечения принимаемых решений в ходе оперативного планирования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Владимиров, А.И. Основы общей теории войны: Монография. Ч.1 Основы теории войны / А.И. Владимиров. – М.:Издательский дом Университет Синергия, 2013. – 830 с.
2. Попов, И.М. Война будущего: Концептуальные основы и практические выводы. Очерки стратегической мысли (Искусство войны) / И.М. Попов, М.М. Хамзатов. – М.: Кучково поле, 2016. – 830с.
3. Дружинин, В.В. Вопросы военной системотехники / В.В. Дружинин, Д.С. Которов. – М.: Воениздат, 1976. – 224 с.
4. Свечин, А.А. Стратегия / А.А. Свечин. – М.: Военный вестник, 1927. – 263 с.
5. Махнин, В.Л. Понятийный аппарат в предметных областях познания и исследования военного искусства (категории, понятия, термины) / В.Л. Махнин, В.Г.Бычков. – Воронеж: Издательство ВУНЦ ВВС «ВВА» им. профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», 2011. – 324 с.
6. Кофман, А. Сетевые методы планирования и их применение. Применение системы PERT и ее разновидностей при управлении производственными и научно-исследовательскими проектами / А. Кофман, Г. Дебазей. Пер. с франц.В.З.Беленький. – М.: Прогресс, 1968. – 180с.
7. Бояринцев, А. В. Проблемы антитерроризма: Категорирование и анализ уязвимости объектов / А.В. Бояринцев, А.Н. Бражник, А.Г. Зуев. – СПб.: ЗАО «НПП «ИСТА-Системс», 2006.
8. Гэлловэй, Л. Операционный менеджмент / Л. Гэлловэй. – СПб.: Питер, 2001. С.177 – 179.

REFERENCES

1. Vladimirov, A.I. Osnovy obshhej teorii vojny: Monografiya. CH.1 Osnovy teorii vojny / A.I. Vladimirov. – M.:Izdatel'skij dom Universitet Sinergiya, 2013. – 830 s.
2. Popov, I.M. Vojna budushhego: Kontseptual'nye osnovy i prakticheskie vyvody. Ocherki strategicheskoy mysli (Iskusstvo vojny) / I.M. Popov, M.M. KHamzatov. – M.: Kuchkovo pole, 2016. – 830 s.
3. Druzhinin, V.V. Voprosy voennoj sistemotekhniki / V.V. Druzhinin, D.S. Kontorov. – M.: Voenizdat, 1976. – 224 s.
4. Svechin, A.A. Strategiya / A.A. Svechin. – M.: Voennyj vestnik, 1927. – 263 s.
5. Makhnin, V.L. Ponyatijnyj apparat v predmetnykh oblastiakh poznaniya i issledovaniya voennogo iskusstva (kategorii, ponyatiya, terminy) / V.L. Makhnin, V.G.Bychkov. – Voronezh: Izdatel'stvo VUNTS VVS «VVA» im. professora N.E. Zhukovskogo i YU.A. Gagarina», 2011. – 324 s.



6. Kofman, A. Setevye metody planirovaniya i ikh primenenie. Primenenie sistemy PERT i ee raznovidnostej pri upravlenii proizvodstvennymi i nauchno-issledovatel'skimi proektami / A. Kofman, G. Debazej. Per. s frants.V.Z.Belen'kij. – M.: Progress, 1968. – 180s.

7. Boyarintsev, A. V. Problemy antiterrorizma: Kategorirovanie i analiz uyazvimosti ob"ektov / A.V. Boyarintsev, A.N. Brazhnik, A.G. Zuev. – SPb.: ZAO «NPP «ISTA-Sistems», 2006.

8. Gehllovehj, L. Operatsionnyj menedzhment / L. Gehllovehj. – SPb.: Piter, 2001. S.177 – 179.

© Зибров Г.В., Андреев В.В., Шевцов Н.Т., 2018

Зибров Геннадий Васильевич, доктор педагогических наук, профессор, начальник Военного учебно-научного центра Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (г. Воронеж), 394064, г. Воронеж, ул. Старых Большевиков, 54А, vaiu@mil.ru

Андреев Владимир Викторович, кандидат военных наук, начальник кафедры оперативного искусства, Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (г. Воронеж), 394064, г. Воронеж, ул. Старых Большевиков, 54А, vaiu@mil.ru

Шевцов Николай Трофимович, кандидат технических наук, доцент, профессор кафедры тактики разведывательной авиации командного факультета, Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (г. Воронеж), 394064, г. Воронеж, ул. Старых Большевиков, 54А, nitroschtvtsov@mail.ru