

Journal of Scientific Papers “Social development & Security”
home page: <https://paperssds.eu/index.php/JSPSDS/>

Koval V., Haponenko O. (2018) Postroyeniya kognitivnoy karty komandira s tochki zreniya protsessa vedeniya boyevykh deystviy gruppirovkooy vozdushnykh sil [Construction of the collective card of the commander from the point of view of the process of conducting military actions by the grouping of air forces]. *Social development & Security*. 2(4), 42–48.

DOI: <http://doi.org/10.5281/zenodo.1231193>

ПОСТРОЕНИЯ КОГНИТИВНОЙ КАРТЫ КОМАНДИРА С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ПРОЦЕССА ВЕДЕНИЯ БОЕВЫХ ДЕЙСТВИЙ ГРУППИРОВКОЙ ВОЗДУШНЫХ СИЛ

Володимир Коваль *, Олександр Гапоненко **

* *Военно-науковий відділ Командування Повітряних Сил Збройних Сил України*
21007, м. Вінниця, вул. Стрілецька 105,
e-mail: kotcuru@ukr.net
к.в.н., старший науковий співробітник

** *Солонянський районий військовий комісаріат,*
вул. Строменко, буд. 2, Солонянський р-н, смт. Солоне, Дніпропетровська обл., Україна
e-mail: but_72@ukr.net



Article history:

Received: February, 2018

1st Revision: March, 2018

Accepted: April, 2018

JEL classification:

A 1

DOI: <http://doi.org/10.5281/zenodo.1231193>

Аннотация. В статье проведен анализ теоретических положений когнитивного моделирования и построения когнитивной карты. На основании проведенного анализа определены особенности и этапы когнитивного моделирования. В работе определены базисные факторы, которые влияют на процесс построения когнитивной карты командира с точки зрения процессы ведения боевых действий группировкой воздушных сил. В результате проведенного исследования построена когнитивная карта командира с точки зрения процессы ведения боевых действий группировкой воздушных сил.

Ключевые слова. когнитивная карта, когнитивные подходы, моделирование, когнитивное моделирование.



Коваль В., Гапоненко О. Построения когнитивной карты командира с точки зрения процесса ведения боевых действий группировкой воздушных сил. *Social development & Security*. 2018. Вып. 2 (4). С. 42–48.
URL: <https://paperssds.eu/index.php/JSPSDS/article/view/35/32>

1. Постановка проблеми

Система поддержки принятия решений (СППР) является интерактивной системой, которая обеспечивает пользователю доступ к моделям и данным для того, чтобы на информационном уровне поддержать сложный процесс принятия решений. В настоящее время, с развитием методов искусственного интеллекта и, что главное, с созданием технических средств, которые имеют высокую вычислительную производительность и способность обрабатывать большие объемы информации за определенное время, растет интерес включения в состав СППР когнитивных технологий.

2. Аналіз останніх досліджень та публікацій

Когнитивные технологии хорошо зарекомендовали себя в решении задач прогноза ситуаций, поскольку способны отображать составные части системы и связи между ними, однако, к сожалению, почти не применяются в перспективных СППР военного назначения. Динамика ведения боевых действий характеризуется:

многоаспектностью взаимосвязанных процессов, протекающих в реальном времени и должны состояться в перспективе;

отсутствием нужной информации и неопределенностью исследуемых ситуаций, заставляет переходить к качественному анализу процессов;

изменчивостью процессов динамики боевых действий.

3. Постановка завдання

Указанные особенности не позволяют командиру четко описать процессы ведения боевых действий, им вводится субъективная информация, которую трудно формализовать из-за слабой структурированности факторов, ее описывают. Решить данный вопрос возможно с помощью использования методов познавательного (когнитивного) моделирование ситуаций. Подобные когнитивные технологии, интегрированные в состав СППР, помогают человеку принимать своевременные правильные решения.

Исходя из определенной проблемы, цель статьи заключается в определении принципов и механизма построения когнитивной карты командира с точки зрения процессов ведения боевых действий группировкой воздушных сил.

4. Виклад основного матеріалу

Целью когнитивного моделирования является выяснение механизма функционирования системы (механизма явлений и процессов, происходящих в системе), прогнозирование развития системы, управления ею, определение возможностей ее приспособления к внешней среде.

Когнитивное моделирование – это изучение функционирования и развития систем и ситуаций с помощью построения модели на основе когнитивной карты. Исходным понятием когнитивного моделирования является понятие когнитивной карты, которая представляет собой ориентированный взвешенный граф, вершины которого представлены факторами, а дуги – причинно-следственными цепями, по которым распространяется влияние определенных факторов. В данной модели когнитивная карта отображает представление об исследуемой проблеме, ситуации, соединенной с функционированием и развитием слабоструктурированные системы. Когнитивная карта отражает только структуру взаимосвязи между факторами, а расширение ее информации о сущности и характеристики

воздействия, динамику изменения под действием времени и ситуации, трансформирует ее в когнитивную модель.

Главными элементами когнитивной карты являются составные элементы (базисные факторы, концепты) и причинно-следственные связи между ними [1]. При становлении когнитивного моделирования было принято формальное представление когнитивной карты в виде знакового графа, то есть ориентированного графа, вершинам которого соответствуют составные элементы, а ребрам - знаки ("+" или "-").

Все чаще когнитивная карта представляется в виде взвешенного неориентированного графа, в котором вершинам соответствуют составные элементы, а ребрам – веса (по определенной шкале), отражающие силу и направление взаимовлияния между составляющими.

Особенностью прогноза, полученного с помощью когнитивной модели, является то, что он характеризует тенденцию развития процессов в системе, точнее, всевозможные допустимые тенденции развития (последствия) при гипотетических изменениях элементов или их сочетаний (причины) в будущем. При построении когнитивной модели, опираясь на многочисленные результаты наблюдений за объектом (статистические данные, полученные путем обработки данных прошлых процессов), можно получить результаты прогнозов методом импульсного моделирования на когнитивных картах. Этапами когнитивного моделирования являются семь этапов, которые отображены на рис. 1.

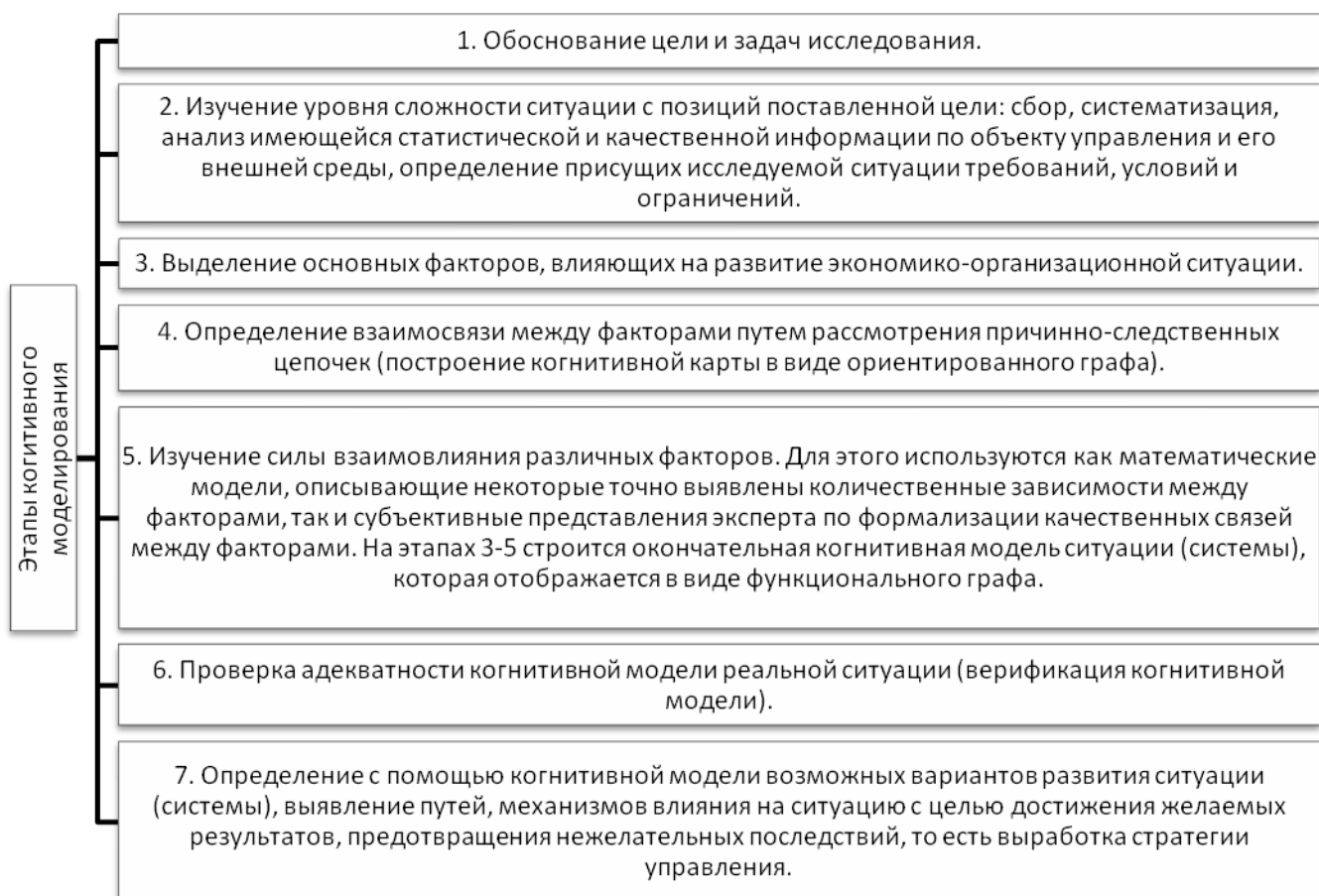


Рис. 1. Этапы когнитивного моделирования

При построении когнитивной модели и использования ее как прогнозной предлагается действовать по приведенной схеме:

1. Разработка когнитивной модели в соответствии с имеющейся количественной и качественной информацией.

2. Моделирование сценариев (методом импульсного моделирования) на основе разработанной когнитивной модели, отражающие возможно развитие ситуаций в системе – прогнозирование развития ситуаций.

3. Сравнение результатов моделирования с данными наблюдения [3].

Рассмотрим процесс построения когнитивной карты командира с точки зрения процессы ведения боевых действий группировкой воздушных сил. Определим такие базисные факторы:

1) фактор целеполагания, который имеет нечеткое определение параметра (x_1) – полное дерево целей; дерево целей достаточной комплектации; ограниченной комплектации; малой комплектации;

2) фактор выбора боевого порядка группировки войск (сил), который имеет нечеткое определение параметра (x_2) – рациональный; менее рациональный; нерациональный;

3) фактор достаточности количественного состава сил и средств, определяется нечетким параметром (x_3) – укомплектованность ресурсами в полном объеме; достаточную укомплектованность;

4) фактор эффективности ведения боевых действий (x_4) (нечеткое определение показателя эффективности по результатам имитационного моделирования на интервале $[0,1]$);

5) фактор эффективности материально-технического обеспечения (x_5) (нечеткое определение показателя эффективности по результатам имитационного моделирования на интервале $[0,1]$)

6) фактор потерь группировки войск (сил), объектов прикрытия (x_6) (нечеткое определение показателя эффективности по результатам имитационного моделирования на интервале $[0,1]$).

Для установления причинно-следственных связей осуществляется выбор шкалы для оценки характера (положительный или отрицательный) и силы связи между базовыми факторами. Значения соответствующих переменных может задаваться, например, в лингвистической шкале [3;4]; каждой из них командиром (для которого состоит когнитивная карта) определяется в соответствие число на интервале $[-1; 1]$ (рис. 2).

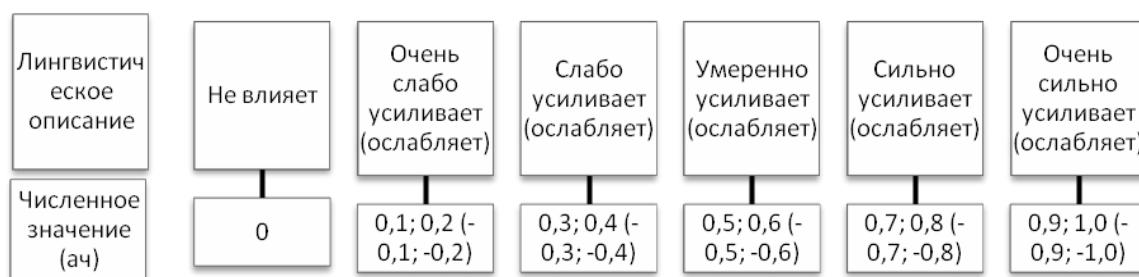


Рис. 2. Оценка связей между базовыми факторами

Каждая дуга, связывающая факторы x_i и x_j имеет вес a_{ij} , которая отражает характер и силу влияния фактора x_i на x_j . Если a_{ij} – имеет положительное значение, то параметры факторов имеют положительную зависимость, в противном случае – отрицательный. Модуль величины a_{ij} характеризует силу воздействия. Граф причинно-следственных отношений факторов для органа управления может иметь вид (рис. 3).

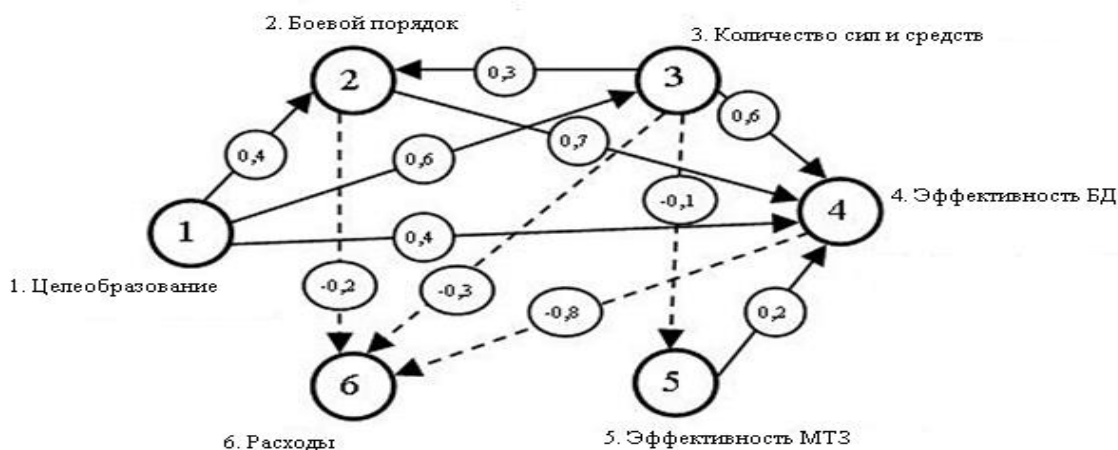


Рис. 3. Упрощенный граф нечеткой когнитивной карты

С графом (рис. 3) ассоциируется матрица смежности $||a_{ij}||$ (рис. 3), элементами которой являются a_{ij} , который характеризует влияние фактора x_i на x_j , (табл.).

Таблица

МАТРИЦА СМЕЖНОСТИ ОРГРАФУ

	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6
x_1	0	0,4	0,6	0,4	0	0
x_2	0	0	0	0,7	0	-0,2
x_3	0	0,3	0	0,6	-0,1	-0,3
x_4	0	0	0	0	0	-0,8
x_5	0	0	0	0,2	0	0
x_6	0	0	0	0	0	0

В результате анализа множества вариантов замысла боевых действий, каждый из факторов имеет конкретные значения параметров, характеризующих управляющие воздействия. Через эти факторы командир имеет возможность оценивать результаты влияния на развитие ситуаций обстановки в ходе боевых действий и выбирать тот вариант воздействия (замысла решения), который по эффективности боевых действий и уровнем потерь соответствует представлениям командира.

В таком случае есть возможность уточнить весовые коэффициенты, командиром определены в соответствии с его субъективных представлений. Методика когнитивного анализа ситуации предлагается к применению в системах поддержки принятия решений военного назначения, может включать такие шаги (рис. 4).

Проведение моделирования ведения боевых действий группировкой воздушных сил, возможно с помощью разработанной информационно-аналитической модели подготовки и принятия решений органами военного управления.



Рис. 4. Этапы когнитивного анализа ситуации в системах поддержки принятия решений военного назначения

5. Висновки

Итак, целью применения когнитивных подходов в военном деле заключается в выявлении механизмов мышления человека и определении структуры категорий, в построении такой модели и алгоритмов принятия решений, которые позволят командиру принимать обоснованные и своевременные решения в сложной динамике ведения боевых действий.

Дальнейшее практическое применение информационно-аналитической модели подготовки и принятия решений органами военного управления будет перспективным направлением дальнейших исследований в данном направлении.

Author details (in English)

CONSTRUCTION OF THE COLLECTIVE CARD OF THE COMMANDER FROM THE POINT OF VIEW OF THE PROCESS OF CONDUCTING MILITARY ACTIONS BY THE GROUPING OF AIR FORCES

Vladimir Koval *, Oleksandr Haponenko **

* *Military-scientific department of the Air Forces Command of the Armed Forces of Ukraine*
 21007, m. Vinnitsa, st. Streletskaia 105,
 e-mail: kotcuru@ukr.net
 PhD of military sciences, Senior Researcher

**** Soloniansky district military commissariat,**

Ukraine, Dnipropetrovsk region Solonianskyi district, smt. Salt, st. Stromenko, d. 2

e-mail: but_72@ukr.net

Abstract. *The article analyzes the theoretical positions of cognitive modeling and the construction of a cognitive map. Based on the analysis, the features and stages of cognitive modeling are determined. The work defines the basic factors that affect the process of building a commander's cognitive map from the point of view of the processes of conducting combat operations by a grouping of air forces. As a result of the study, a cognitive map of the commander was constructed from the point of view of the processes of conducting combat operations by a grouping of air forces.*

Keywords. *cognitive map, cognitive approaches, modeling, cognitive modeling.*

Использованная литература

1. Горелова Г.В. Исследование слабоструктурированных проблем социально-экономических систем: когнитивный подход / Г. В. Горелова, Е.Н. Захарова, С.А. Радченко. – Ростов н/Д.: Изд-во РГУ, 2006. – 332 с.

2. Максимов В.И. Когнитивные технологии – от незнания к пониманию / В.И. Максимов // Сб. трудов 1-й Международной конференции «Когнитивный анализ и управление развитием ситуаций», (CASC'2001). – М.: ИПУ РАН, 2001. – Т. 1. – С. 4-18.

3. Моделювання бойових дій військ (сил) протиповітряної оборони та інформаційне забезпечення процесів управління ними: моногр. / Г.А. Дробаха, В.І. Ткаченко, Є.Б. Смірнов та ін. – К.: МОУ, Х.: ХВУ, 2004. – 410 с.

4. Теорія прийняття рішень органами військового управління: монографія / В.І. Ткаченко, Г.А. Дробаха, Є.Б. Смірнов, Тристан А.В. та ін.; за ред. В.І. Ткаченка, Є.Б. Смірнова. Х.: ХУ ПС, 2008. – 545 с.

5. George Lakoff. Women, Fire, and Dangerous Things. What Categories Reveal about the Mind. 1987.

References

1. Gorelova G.V. Investigation of weakly structured problems of socio-economic systems: a cognitive approach / G.V. Gorelova, E.N. Zakharova, S.A. Radchenko. – Rostov n / D . : Publishing house of the State University [in Russian].

2. Maksimov V.I. Cognitive technologies - from ignorance to understanding / V.I. Maksimov // Cb. Works of the 1st International Conference "Cognitive Analysis and Management of Situation Development", (CASC'2001). – Moscow: IPP RAS [in Russian].

3. Modeling of combat operations of forces (forces) of anti-control defense and information provision of processes of their management: monogr. / G.A. Drobakh, VI Tkachenko, Ye.B. Smirnov et al – Kyiv .: MOU [in Ukrainian].

4. Theory of decision-making by military authorities: monograph / VI Tkachenko, G.A. Drobakh, Ye.B. Smirnov, Tristan AV etc.; for ed. VI Tkachenko, Ye.B. Smirnov - Kharkiv, 2008. – 545 p. [in Ukrainian].

5. George Lakof. Women, Fire, and Dangerous Things. What Categories Reveal about the Mind. 1987