

Збройна боротьба: теорія, забезпечення, досвід

УДК 355.4:005.311.6

В.И. Ткаченко¹, А.С. Корняков², Е.Б. Смирнов¹

¹Харьковский университет Воздушных Сил им. И. Кожедуба, Харьков

²Военный институт Киевского национального университета им. Т.Г. Шевченко, Киев

АНАЛИЗ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ СИСТЕМЫ ВОЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ МОДЕЛИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

Раскрываются функциональная структура систем управления, ее особенности и свойства, их влияние на выбор моделей исследования процессов принятия решений.

Ключевые слова: информационно-аналитическое обеспечение, военное управление, решение.

Введение

Постановка проблемы. Современная система военного управления считается автоматизированной, если сбор, обработка и оценка информации для принятия решений поддерживается информационной распределенной компьютерной сетью, в которой имеются все требуемые источники информации. В общем случае полностью связанная сеть кроме коммуникационных устройств должна включать средства, способные обрабатывать полученные из сети данные, добывать из них информацию, хранить и выдавать ее, проводить соответствующие расчеты, выполнять логические операции, которые обеспечивают принятие командирами рациональных решений.

Кроме задач коммуникационного, информационного и аналитического обеспечения должны выполняться задачи обеспечения защиты информации в сети, управления рабочими станциями и комплексами.

Исследование процессов по выполнению каждой задачи проводится на моделях, которые в дальнейшем становятся прообразами структуры специального программного обеспечения. Проблемой является создание таких моделей.

Цель статьи. Формирование предложения по созданию процессной модели информационно-аналитического обеспечения системы управления с учетом возможности проведения оценки эффективности принимаемых решений.

Анализ литературы. Общий анализ систем управления [3, 5] показывает, что система военного управления, как совокупность органов и объектов управления, пунктов управления, средств автоматизации и связи, предназначенных для организации эффективной целенаправленной деятельности, представляет собой сложную открытую иерархическую организационно-техническую систему (СОИОТС).

Открытость системы учитывает ее способность воспринимать динамическую информацию из внеш-

ней среды. Иерархичность системы управления предусматривает наличие нескольких уровней управления, разделяющих ответственность за качественное выполнение поставленных перед системой взаимозависимых задач. Организационная система управления представляется потому, что включает совокупность органов управления, управленческая деятельность которых объединяется едиными целями функционирования всей системы. И есть только один – крайний снизу уровень управления, на котором органы управления «нагружаются» на исполнительные структуры, который имеет возможность реализовывать на практике, принятые на верхних уровнях управления, решения. Активные исполнительные структуры (АИС) рассматриваются как человеко-машинные системы, функционирование которых приводит к изменению состояния всей системы во внешней среде. На старших уровнях управления могут использоваться человеко-машинные системы, например, сети электронных вычислительных устройств, которые помогают получать информацию, анализировать ее и принимать решения, но не приводят к непосредственному изменению состояния системы в условиях внешней среды.

Таким образом, часть уровней управления имеют непосредственно в подчинении такие же структуры органов управления, как и сами, а одна часть на самом нижнем уровне имеет функциональные организации, которые с применением соответствующих сил и средств выполняют целевые задания по изменению системы в условиях внешней среды.

Понятие сложности системы управления можно сформулировать по совокупности признаков, которые приводятся в разных источниках [2, 4, 5]. Например, к сложным будут относиться динамические системы, которые имеют многоуровневый, многоэлементный характер, где присутствуют органы управления с присущей им функцией принятия решений, с контролем их исполнения и проверки качества выполнения задач АИС.

Изложение основного материала

Детальный анализ системы управления предполагает проведение формализации ее задач, принятие ограничений и допущений, в рамках которых полученные результаты и выводы будут соответствовать требованиям истинности.

Для формализации задач, решаемых системой управления, необходимо принять следующие условия:

рассматривается три основных уровня управления – стратегический (системный), оперативный (поведенческий) и тактический (исполнительный);

на каждом старшем уровне управления ставятся задачи, которые детализируются на подзадачи для подчиненных; на стратегическом (системном) уровне определяются общие цели и задачи и замысел изменения состояния системы во внешней среде, на оперативном (поведенческом) уровне определяются цели и задачи, замысел «поведения» подсистем для достижения требуемых изменений системы, а на тактическом (исполнительном) уровне «настраивается» механизм функционирования АИС по обеспечению заданного поведения подсистем;

управление возможно только при наличии целевой функции, значения которой рассчитываются в зависимости от измеренных параметров системы;

формально целевую функцию можно представить в виде иерархического древовидного направленного простого графа целей; каждая ветвь графа включает стратегическую цель, достижение которой обеспечивается оперативными целями, которые в свою очередь достигаются при реализации множества тактических целей;

каждая цель описывается множеством показателей и критериев ее достижения;

порядок достижения каждой цели иерархии определяется вариантами логического объединения подчиненных целей, вариантами способов и тактических приемов выполнения задач на исполнительном уровне;

расчет показателей и оценка достижения целей осуществляется методом моделирования; имитационная модель использует соответствующий математический аппарат в зависимости от вида неопределенности (стохастическая или нестохастическая) – соответственно методы теории вероятности или теории нечетких мер;

в иерархической структуре системы управления должен соблюдаться принцип сохранения свободы выбора Д. Габора;

система управления рассматривается в целостном¹ виде с учетом иерархии управления.

¹ **Целостность**, обобщенная характеристика объектов, обладающих сложной внутренней структурой. Понятие целостности выражает интегрированность, самостоятельность, автономность этих объектов, их противопоставленность окружению, связанную с их внутренней активностью; оно характеризует их качественное своеобразие, обусловленное присущими им специфическими закономерностями функционирования и развития.

Свобода выбора обеспечивается тем, что на каждом последующем шаге отбора вариантов передается не один вариант замысла решения, а лучшие, которые отобраны на последнем шаге. Д. Габор [1] сформулировал принцип незавершенных решений при самоорганизации математических моделей. Сложные организационные системы имеют собственные этапы самоорганизации в процессах принятия решений, поэтому принцип Д. Габора можно сформулировать таким образом: принимать решение в каждом случае необходимо таким образом, чтобы в последующий раз, когда возникнет необходимость в очередном принятии или уточнении решения, сохранилась бы свобода выбора вариантов.

Причем в условиях неопределенности обстановки интерпретировать этот принцип можно по-другому: условия неопределенности обстановки требуют создания такого количества вариантов решения, которое бы сохраняло возможность на каждом шагу снижения этой неопределенности отбирать лучший вариант.

Для решения задач управления требуется в первую очередь целевая функция, которая придает направленный характер деятельности организации. Вид целевой функции характеризует зависимость значений показателей эффективности деятельности объектов управления от значений регулируемых параметров.

Если органы управления знают требуемые значения показателей эффективности, то по целевой функции возможно нахождение требуемых значений параметров управления, что и является основным назначением системы управления. Работа по выбору и расчету целевой функции связано с процессами принятия решения и его реализации. Это сложная и кропотливая интеллектуальная задача, которая связана с поиском информации, ее анализом, с проведением расчетов значений прогнозируемых показателей эффективности предстоящей деятельности (рис. 1).

Деятельность организации, безусловно, планируется. Идеальным случаем развития обстановки является тот вариант, когда в реальных условиях объекты управления выполняют свою задачу в соответствии с планом, а органам управления во время контроля его выполнения не пришлось вмешиваться и уточнять ранее принятое решение.

Идеальный случай будет соответствовать условиям полной информированности органов управления о предстоящей деятельности, о всех изменениях внешней и внутренней среды, что в реальных условиях относится к понятию «возможности». Именно потому, что управленческий функционал в системе управления решает задачу анализа возможных состояний внутренней и внешней среды, анализа возможных исходов деятельности организации, создания и выбора всевозможных вариантов замысла деятельности организации, этот функционал в системе управления является основным. Функция обеспечения процессов управления заложена в информационную подсистему, конечным продуктом которой должна стать требуемая информация для управления, а точнее для принятия решения по управлению.



Рис. 1. Проектируемое в системе управления дерево целей для формирования одного из вариантов замысла ведения боевых действий

Информационная подсистема представляет собой совокупность источников информации, средств получения, передачи, хранения, обработки и выдачи данных для добывания информации [2, 5]. В частном случае к понятию «информации» нужно отнести ту разность между измеренным и требуемым значением показателя эффективности деятельности организации, а также те значения параметров, которые нужно сформировать и выдать объектам управления для достижения требуемого результата.

В состав информации для органов управления необходимо включить вербальные и количественные параметры внешней среды, которые являются неизвестными, но определяют требуемое поведение объектов управления своей системы.

Выполнять задачи моделирования динамических процессов в АИС существует определенный опыт [3, 5], сложнее обстоит дело с моделированием процессов обеспечения данными и добыванием из них информации для принятия решений. Такая возможность открывается, если формализовать процессы обмена данными по схеме, приведенной на рис. 2, где представлены в качестве функциональных элементов за свои войска и противника: СУ – подсистема управления (1 – системный уровень, 2 – поведенческий уровень, 3 – исполнительный уровень); СО – подсистема обеспечения по уровням управления (1, 2, 3); АИС – активная исполнительная структура (подсистема).

Функциональные элементы – коммуникационный, информационный и аналитический зависят от своевременности выдачи, содержания информации и ее качества в приведенных каналах обмена (1..8), которые должны иметь следующую направленность: 1 – информационный вход данных о возникшей про-

блеме, о поставленной задаче; 2 – информационный вход данных о внешней среде, о внешней системе (о противнике); 3 – информационный вход (выход) данных команд по принятым решениям; 4 – информационный вход (выход) данных о ресурсном обеспечении; 5 – информационный вход данных о состоянии и действиях активных подсистем; 6 – информационный вход данных о состоянии структурных элементов системы; 7 – информационный вход данных о действиях внешних активных подсистем; 8 – информационный выход данных об ожидаемом влиянии на внешнюю систему (на противника).

При этом исследуется содержание информации, передаваемой от органов управления с одного уровня на другой (3, 5, 6), содержание информации по вопросам обеспечения (4). Моделирование процессов на «поле боя» сопровождается выдачей информации в каналах 7, 8, причем учитывается моделирование «датчиков» информации, от которых обе стороны получают соответствующие данные (источники данных по результатам боевых действий) с «поля боя».

Выводы

Таким образом, представленная процессная модель на рис. 2 (при условии ее реализации), позволит исследовать все составляющие решения, принимаемые органами управления на всех уровнях. Для реализации предложений требуется создание моделирующего комплекса с такими характеристиками, какие были выполнены, например, в техническом проекте составной части ОКР по созданию комплекса средств автоматизации управления войсками (силами) авиации и противовоздушной обороны «ОРЕАНДА-ТЕСТ».

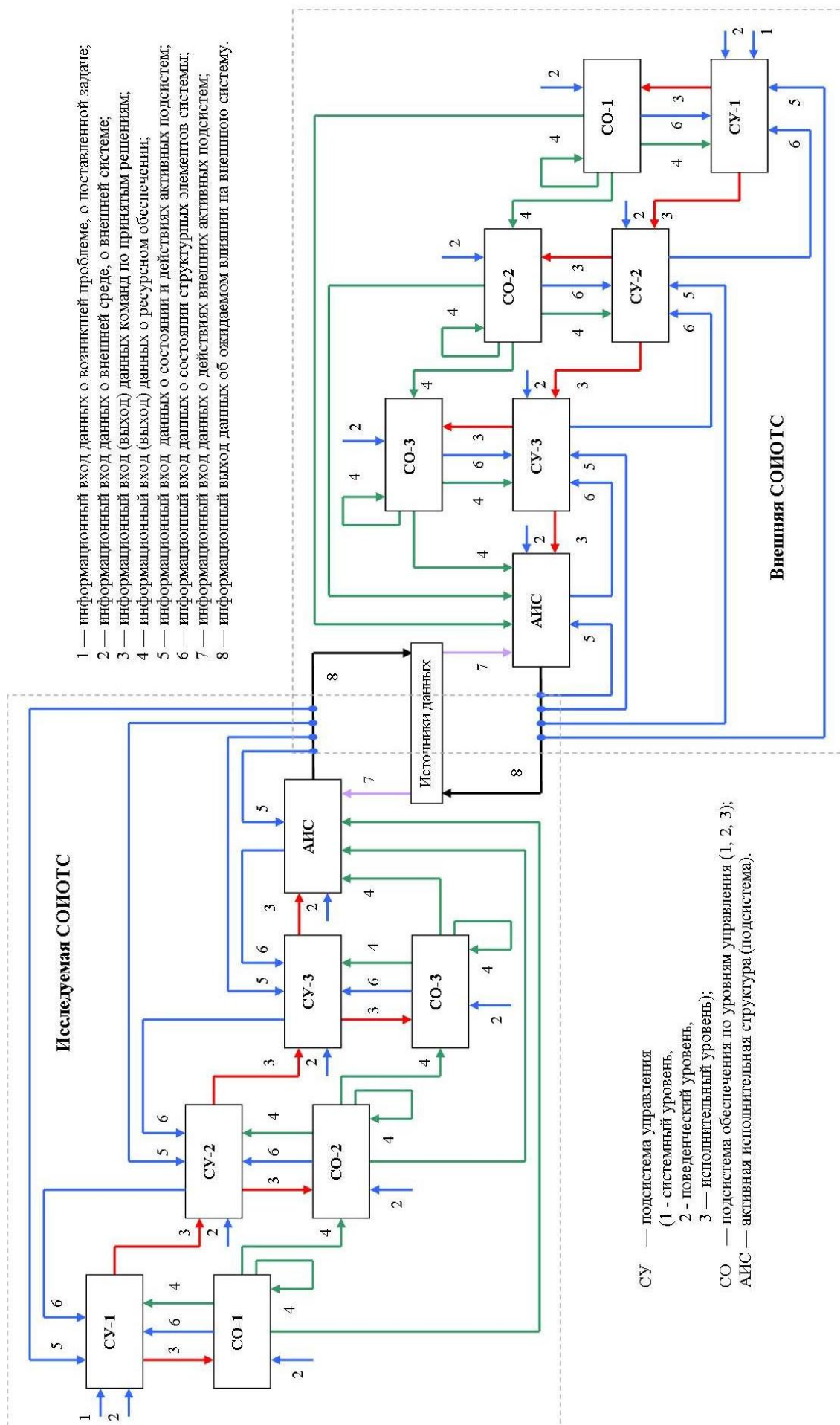


Рис. 2. Процессная модель информационно-аналитического обеспечения системы военного управления (исследуемая СОИОТС) боевыми действиями с противником (внешняя СОИОТС) с учетом возможности оценки эффективности принимаемых решений

Список литературы

1. Габор Д. Перспективы планирования / Д. Габор // Автоматика. – 1972. – № 2. – С. 16 – 22.
2. Герасимов Б.М. Проектирование автоматизированных систем управления на компьютерных сетях: монография / Б.М. Герасимов, Е.В. Азаренко, Б.П. Шохин. – Севастополь: Гос. океанариум, 2007. – 272 с.
3. Моделювання бойових дій військ (сил) протиповітряної оборони та інформаційне забезпечення процесів управління ними: монографія / В.І. Ткаченко, Г.А. Дробаха, Є.Б. Смірнов та ін. – Х.: ХВУ, 2004. – 410 с.
4. Надежность и эффективность в технике: справочник в 10 т. / Ред. совет: В.С. Авдеевский и др. – М.:

Машиностроение, 1998. [в пер.]. – Т.3. Эффективность технических систем / Под общ. ред. В.Ф. Уткина, Ю.В. Крючкова. – 328 с.

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

Поступила в редколлегию 26.05.2011

Рецензент: д-р воен. наук, проф. Г.А. Дробаха, Харьковский университет Воздушных Сил им. И. Кожедуба, Харьков.

АНАЛІЗ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ СТРУКТУРИ СИСТЕМИ ВІЙСЬКОВОГО УПРАВЛІННЯ ДЛЯ ВДОСКОНАЛЕННЯ МОДЕЛІ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

В.И. Ткаченко, А.С. Корняков, Е.Б. Смирнов

Розкриваються функціональна структура системи управління, її особливості і властивості, їх вплив на вибір моделей дослідження процесів прийняття рішень.

Ключові слова: інформаційно-аналітичне забезпечення, військове управління, рішення.

ANALYSIS OF FUNCTIONAL STRUCTURE OF MILITARY MANAGEMENT SYSTEM FOR PERFECTION OF MAKING A DECISION MODEL

V.S. Tkachenko, A.S. Korniyakov, E.B. Smirnov

The functional structure of control the system, its features and properties, their influence on the choice of models of research of making a decision processes/

Keywords: data-analytic providing, military management, decision.