

ФОРМАЛИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ БОЕВОЙ ПОДГОТОВКОЙ В ВОЙСКАХ ПВО

С целью создания интеллектуальных систем управления боевой подготовкой в Войсках ПВО предлагается на основе языка теории категорий один из возможных способов формализации процессов управления боевой подготовкой.

(Представил д.в.н. Кириченко И.О.)

Боевая подготовка (БП) в Войсках ПВО является одной из главных составляющих высокой боеготовности Вооруженных сил Украины и безопасности государства в целом. Поэтому ее проведению и повышению качества боевой выучки личного состава в Войсках ПВО уделяется значительное внимание.

Боевая подготовка в Войсках ПВО является сложным и многообразным процессом. Ее сложность и многообразие обуславливается многими факторами. К основным из них можно отнести следующие. Во-первых, личный состав Войск ПВО отличается различным уровнем военного образования. Офицеры, как правило, имеют высшее военное образование, а прапорщики, сержанты и рядовые – среднее. Во-вторых, обслуживание и умение применять сложную военную технику предполагает большое количество специальностей, которые в значительной мере отличаются характером деятельности личного состава. Кроме того, деятельность командного и инженерного состава значительно отличаются друг от друга.

Разработка новых видов вооружения, военной техники и тактики его применения, постоянное совершенствование воздушных средств нападения и способов их применения, предполагает постоянное совершенствование знаний, умений и навыков всего личного состава Войск ПВО. Для этой цели организована система боевой подготовки, направленная на поддержание в постоянной боевой готовности Войска ПВО, которая является основной составляющей деятельности войск в мирное время.

Таким образом, решение задач, способствующих повышению качества и эффективности управления боевой подготовкой в Войсках ПВО является важным и актуальным направлением в совершенствовании управления войсками в целом. В теории управления войсками [1] отмечается, что одним из основных путей совершенствования системы управления войсками является ее автоматизация.

Одной из важнейших составляющих автоматизации процессов управления является представление этих процессов в формальном виде.

Описание исследуемых процессов с использованием формальных языков позволит представить его элементы и связи в виде моделей, которые в дальнейшем могут быть использованы при построении интеллектуальных систем управления боевой подготовкой (ИСУ БП). Выбор математического аппарата формализации для представления знаний о предметной области в базах знаний является сложной и творческой задачей, решение которой предполагает глубокие знания исследователем, как современного математического аппарата, так и предметной области.

На рис. 1 показана схема, которая ставит в соответствие математический аппарат различного уровня абстракции основным уровням иерархии распределенной базы знаний ИСУ БП.

К сожалению, исследователи и разработчики математического и программного обеспечения для решения задач управления организационными системами (органы управления, штабы всех уровней иерархии) используют чаще всего только третий уровень познания сложных систем. Абстрагирование на более высоких уровнях иерархии управления требует от исследователей специальных знаний.

Наибольшие трудности возникают при формализации обобщенных процессов и явлений. Для формального представления процессов управления боевой подготовкой воспользуемся языком теории категорий и функторов, который является одним из приложений общей топологии. Основными понятиями языка теории категорий являются понятия – «категория» и «функтор». В работах [2,3] понятие **категория** определяют как класс объектов $Ob(\mathfrak{A})$ вместе с классом морфизмов $Mor(\mathfrak{A})$ и законом композиции μ , если выполняются соответствующие аксиомы.

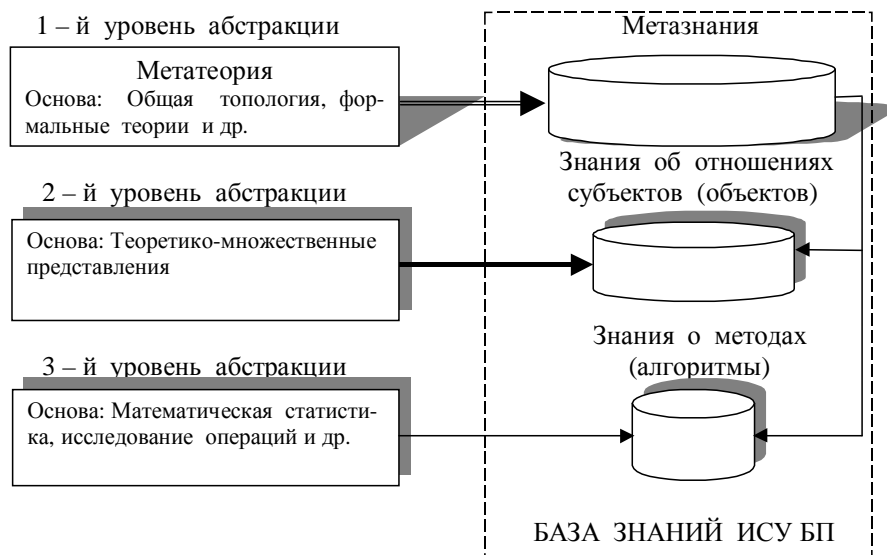


Рис. 1. Схема соответствия форм познания сложной системы (уровни абстракции), уровням иерархии их представления в базе знаний интеллектуальной системы

В настоящее время управление боевой подготовкой в Войсках ПВО осуществляется посредством служебных военных документов (СВД), к которым относятся: приказы, директивы, организационно-методические указания, планы, инструкции и др. Заметим, что процесс управления БП осуществляется непрерывно. Поэтому в органах управления (штабах всех уровней иерархии) значительное время выделяется на подготовку СВД.

Исследуем процесс принятия решений штабом по управлению БП и сравним с процессом принятия решений, принятым в теории принятия решений.

Известно [4], что процесс принятия решений состоит из нескольких этапов: постановка задачи, формирование и выбор решения, реализация решения и анализ его последствий. Этот процесс в теории принятия решений идеализируется и рассматривается с точки зрения лица, принимающего решение.

Процессу управления, посредством СВД характерны такие же этапы. Однако, выработка решения органом управления имеет специфические особенности. Например, этапу формирования решения характерна большая аналитическая работа группы офицеров, ответственных за подготовку проекта документа. На этом этапе анализируется большое количество исходных данных, отдельные вопросы согласуются с ответственными исполнителями, производится проверка на не противоречие другим приказам, директивам и т.д. Ответственность за качество проекта СВД по вопросам боевой подготовке в штабе любого ранга возлагается на начальника штаба.

Этап выбора решения соответствует утверждению командиром СВД, содержание которого становится руководством к действию соответствующих должностных лиц. С точки зрения формализации, командир утверждает отношения и морфизмы между элементами процесса БП. Под элементами процесса БП будем понимать: конкретных должностных лиц; вооружение и военную технику; технические средства обучения и тренировки; учебную и методическую литературу и другие средства, используемые в процессе боевой подготовки.

Особенностью этапа реализации решения органа управления заключается в том, что оно реализуется как в самом органе управления (организация всех видов подготовки офицеров штаба), так и в соответствующих нижестоящих структурах Войск ПВО.

Специфической особенностью этапа анализа последствий принятого решения является многоступенчатость этого процесса. Результаты БП анализируются и обобщаются на всех уровнях иерархии органов управления, и не только в штабах, но и в подразделениях Войск ПВО. Результаты анализа и обобщений служат исходными данными для формирования очередного решения и составления СВД по управлению БП в Войсках ПВО.

Таким образом, анализ процесса управления БП посредством СВД показывает, что этот процесс сложный, многоступенчатый, в котором участвуют (принимают решение) органы управления различных уровней. Помимо этого, процесс управления носит комбинированный характер. С одной стороны, соблюдается принцип единоначалия (командиры утверждают СВД), с другой, в процессе подготовки проекта решения, а также анализа результатов принятого решения, участвует значительное количество ответственных исполнителей органов управления.

Сформулируем задачу формализации процесса управления БП, используя понятия языка теории категорий, иллюстрируя ее рис. 2.

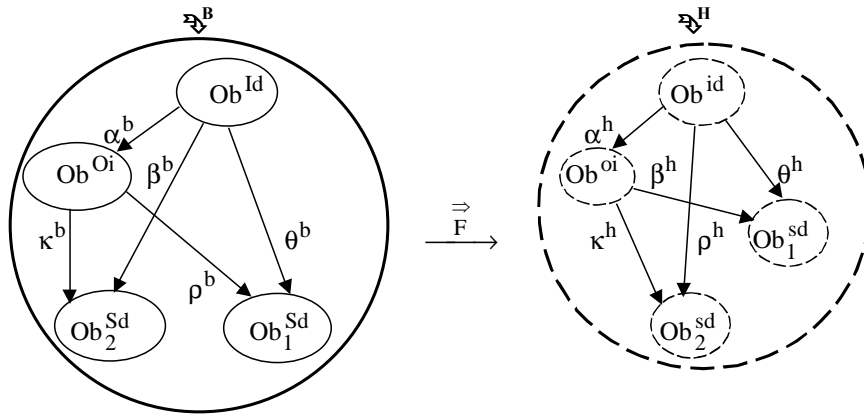


Рис. 2. Фрагмент категорного представление процессов управления БП в Войсках ПВО

Вышестоящий и нижестоящий орган управления Войск ПВО, например штаб Войск ПВО и штаб корпуса ПВО, представим категориями \mathfrak{A}^B , и \mathfrak{A}^H соответственно.

Управление (отделы) категорий \mathfrak{A}^B , \mathfrak{A}^H , обеспечивающие организацию и управление БП обозначим $Ob^{O_i}(\mathfrak{A}^B)$ и $Ob^{O_i}(\mathfrak{A}^H)$ соответственно.

Множество источников, необходимых для создания СВД (входящие документы): приказы; директивы; организационно-методические указания; оценки по БП, полученные подразделениями за предыдущий период обучения и т.д. обозначим $Ob^{Id}(\mathfrak{A}^B)$ и $Ob^{id}(\mathfrak{A}^H)$.

Пусть $Ob_1^{Sd}(\mathfrak{A}^B)$ и $Ob_1^{sd}(\mathfrak{A}^H)$ — обозначают множества служебных (исходящих) документов, предназначенных для управления БП.

Обозначим также множества служебных документов, обеспечивающие организацию и управление процессами БП внутри органов управления (планы командирской подготовки, оперативно-тактической подготовки, штабных тренировок и т.д.) символами $Ob_2^{Sd}(\mathfrak{A}^B)$ и $Ob_2^{sd}(\mathfrak{A}^H)$.

Связи между введенными объектами внутри категорий устанавливаются приведенными ниже морфизмами.

$\kappa^b \in \text{Mor}(Ob^{O_i}, Ob_2^{Sd})$, $\beta^b \in \text{Mor}(Ob^{Id}, Ob_2^{Sd})$, $\theta^b \in \text{Mor}(Ob^{Id}, Ob_1^{Sd})$
 $\alpha^b \in \text{Mor}(Ob^{O_i}, Ob^{Id})$, $\rho^b \in \text{Mor}(Ob^{O_i}, Ob_1^{Sd})$ — морфизмы между элементами объектов категории \mathfrak{A}^B ;
 $\kappa^h, \beta^h, \theta^h, \alpha^h, \rho^h$ — морфизмы категории \mathfrak{A}^H , аналогичные морфизмам категории \mathfrak{A}^B (см. рис. 2);

$\overset{\Rightarrow}{F}$ - ковариантный функтор, ставящий в соответствие элементам $Ob(\mathfrak{A}^B)$ и морфизмам $\text{Mor}(\mathfrak{A}^B)$ категории \mathfrak{A}^B , элементы $Ob(\mathfrak{A}^H)$ и морфизмы $\text{Mor}(\mathfrak{A}^H)$ категории \mathfrak{A}^H .

Тогда, коротко можно записать $Ob(\mathfrak{A}^B) \xrightarrow{\overset{\Rightarrow}{F}} Ob(\mathfrak{A}^H)$.

Учитывая вторую категорную аксиому [3], о существовании единичного морфизма между любыми объектами категорий, и тот факт, что $Ob^{O_i}(\mathfrak{A}^B) \succ Ob^{o_i}(\mathfrak{A}^H)$, где символом « \succ » обозначено отношение подчинения, можно утверждать, что ковариантный функтор $\overset{\Rightarrow}{F}$ ставит в соответствие $Ob^{O_i}(\mathfrak{A}^B)$ и $Ob^{o_i}(\mathfrak{A}^H)$ посредством взаимно-однозначного отображения элементов $(\mu: Ob_1^{Sd} \rightarrow Ob^{id}) \in \overset{\Rightarrow}{F}$ соответствующих категорий.

Таким образом, на высшем уровне абстракции (см. рис. 1) сформулирована задача формализации процессов в двухступенчатой системе управления БП, которая основывается на использовании формального языка теории категорий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Основы теории управления войсками / П.К. Алтухов, И.А. Афонский, И.В. Рыболовский, А.Е. Татарченко / Под ред. П.К. Алтухова. — М.: Воениздат, 1984. — 221 с.
2. Александрян Р.А., Мирзахонян Э.А. Общая топология. — М: Высш. школа, 1979. — 336 с.

3. Введение в топологию / Ю.Г. Борисович, Н.М. Близняков, Я.А. Израилевич, Т.Н. Фоменко: Учеб. Пособие. - 2 - е изд., доп.— М.: Наука. Физматлит, 1995. — 416 с.

4. Ярушек В.Е., Прохоров В.П., Судаков Б.Н., Мишин А.В. Теоретические основы автоматизации процессов выработки решений в системах управления. Харьков, ХВУ, 1993.