

Е. Ю. Хрусталев (Москва, ЦЭМИ РАН). **Технология когнитивного моделирования стратегии развития оборонно-промышленного комплекса.**

Геополитическое положение и национальные интересы России, а также особенности структуры российской экономики определяют актуальность исследований, направленных на разработку концепции и инструментария стратегического управления российским оборонно-промышленным комплексом (ОПК) [1]. Следует отметить, что в силу тесного переплетения со всеми сферами жизнедеятельности государства ОПК представляет собой сложную слабоструктурируемую систему, обладающую рядом таких свойств, как уникальность, трудная формализуемость, неопределенность, невозможность полного описания, динамичность и др. В то же время среда (геополитическая, социально-экономическая и т. д.), в которой функционирует ОПК, изменяется нарастающими темпами, а возникающие ситуации практически не поддаются прогнозированию и не имеют аналогов в прошлом. С учетом отмеченных особенностей исследование процессов функционирования и развития отечественного ОПК целесообразно проводить на основе когнитивных моделей [2]–[4].

Когнитивный анализ и моделирование стратегического развития ОПК состоят из 5 основных этапов.

Этап 1. Когнитивная структуризация. На данном этапе проводится когнитивная структуризация информации о функционировании ОПК и тенденциях развития процессов (социально-экономических, внешне- и внутривнутриполитических и пр.), оказывающих влияние на ОПК. Этап когнитивной структуризации включает в себя сбор, анализ и синтез (структуризацию) информации и построение когнитивной карты, описывающей механизм и условия функционирования ОПК.

1.1. Структуризация информации. Структуризация информации проводится с целью формирования множества базисных факторов $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ и определения причинно-следственных отношений между ними.

Для каждого фактора определяется его тенденция — темп роста показателя, характеризующего объект, явление или процесс, который ассоциирован с данным фактором. Для причинно-следственных отношений определяются характер (положительный или отрицательный) и сила связи между базисными факторами. Значения соответствующих переменных задаются в лингвистической шкале, каждому из них ставится в соответствие число в интервале от минус до плюс единицы.

Множество базисных факторов, причинно-следственные отношения между ними и параметры факторов и отношений определяются по результатам анализа текстов, содержащихся в информационно-аналитической базе, и анкетирования или интервьюирования экспертов и лиц, принимающих решения.

1.2. Построение когнитивной карты ситуации. Когнитивная карта формально представляет собой взвешенный ориентированный граф $G = (X, A)$, в котором X — множество вершин, взаимно однозначно соответствующее множеству базисных факторов, A — множество дуг, отражающих непосредственные влияния факторов друг на друга.

Каждая дуга, связывающая фактор x_i с фактором x_j , имеет вес a_{ij} , отражающий характер и силу влияния фактора x_i на фактор x_j . Если a_{ij} — положительная величина, то при изменении значения x_i значение x_j изменяется в том же направлении, если a_{ij} отрицательна — в противоположном направлении. Модуль величины a_{ij} характеризует силу влияния фактора x_i на фактор x_j .

На этом же этапе из множества базисных факторов ситуации задаются подмножества целевых и управляющих факторов, а также вектор начальных тенденций базисных факторов.

В качестве управляющих факторов выбираются факторы, относящиеся к объекту управления или к внешней среде, на которые субъект управления (в случае ОПК — федеральное правительство) имеет возможность воздействовать. В качестве целевых

факторов выбираются факторы, в наибольшей степени характеризующие состояние объекта управления и его цели.

Этап 2. Структурный анализ когнитивной карты. Для более эффективного управления ситуацией необходимо понимание ее структурных свойств, т. е. особенностей причинно-следственных отношений между базисными факторами. Структурный анализ когнитивной карты, направленный на исследование таких свойств, состоит в оценке целей управления на непротиворечивость, управлений на согласованность с целями, эффективности интегрального воздействия управляющих факторов на целевые [5].

Суть задания непротиворечивого вектора целей состоит в том, чтобы желательное изменение одних целевых факторов не приводило к нежелательным изменениям других целевых факторов.

Управление ситуацией заключается в таком изменении управляющих факторов, чтобы это приводило к желательным изменениям целевых факторов, т. е. к их изменениям в направлении оценки динамики. В связи с этим необходимо исследовать управляющие факторы на согласованность с целями и на эффективность их воздействия на целевые факторы.

Согласованность управляющих факторов с вектором целей заключается в том, что никакое изменение управляющих факторов не вызовет изменения ни одной из целей в нежелательном направлении.

Эффективность управляющего фактора определяется силой и характером влияния данного фактора на целевые факторы.

Этап 3. Сценарное моделирование развития ситуации. Моделирование может проводиться в режимах саморазвития и управляемого развития. Значение «тенденции» фактора в каждый момент времени определяется как сумма значения «тенденции» фактора в предыдущий момент времени и всех влияний, пришедших от «соседних» факторов. При определении результирующего значения тенденции фактора учитываются как собственно тенденции влияющих факторов, так и сила их влияния.

Саморазвитие предполагает сохранение существующих тенденций факторов и, по сути, представляет собой экстраполяцию текущего положения с учетом взаимных влияний базисных факторов.

Управляемое развитие ситуации предполагает целенаправленное воздействие на один или несколько факторов, т. е. в качестве управления выступает изменение текущей тенденции фактора на новое, передаваемое на другие факторы по цепочке влияний.

Этап 4. Оценка и интерпретация результатов моделирования. Для оценки эффективности управленческих решений разработана система показателей, характеризующих: степень достижения цели — коэффициент целедостижения; степень благоприятности ситуации для ЛПР — коэффициент благоприятности ситуации; объем и ценность ресурсов, необходимых для реализации управленческого решения, — ресурсоемкость управленческого решения; коэффициент эффективности управленческого решения, характеризующий отношение степени достижения целей к объему и ценности ресурсов, необходимых для реализации соответствующего управленческого решения.

Этап 5. Когнитивный мониторинг ситуации. На заключительном этапе в случае изменения текущей ситуации производится корректировка когнитивной карты и повторяются процессы структурно-целевого анализа и моделирования развития ситуации.

Применение методов когнитивного моделирования, предназначенных для качественного описания и исследования слабоструктурируемых систем, при стратегическом управлении современным ОПК позволит существенно повысить его эффективность и качество принимаемых управленческих решений.

Работа выполнена при поддержке РФФИ, проект № 07-06-12009офи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Хрусталеv Е. Ю.* Экономические проблемы военной безопасности. М.: Наука, 2005.
2. *Eden C.* Cognitive Mapping. — European J. of Oper. Res., 1988, № 36.
3. Causal Mapping for Research in Information Technology. Hershey: Idea Group Inc., 2005.
4. *Макаренко Д. И., Хрусталеv Е. Ю.* Когнитивные технологии в теории и практике управления (на примере оборонно-промышленного комплекса). — Проблемы теории и практики управления, 2007, № 4.
5. *Максимов В. И.* Структурно-целевой анализ развития социально-экономических ситуаций. — Проблемы управления, 2005, № 3.