

# ОНТОЛОГИЧЕСКИ-СИСТЕМАТИЗИРОВАННЫЕ МЕТОДЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПО УПРАВЛЕНИЮ КРУПНОМАСШТАБНЫМИ ПРОИЗВОДСТВАМИ

Горюнова В.В.

Пензенский государственный технологический университет,  
Россия, г. Пенза, ул. Гагарина д.11

[gvv17@mail.ru](mailto:gvv17@mail.ru)

*Аннотация:* В статье представлен онтологически-систематизированный подход для создания интеллектуальной информационной среды инженерного взаимодействия при управлении крупномасштабными производствами. При этом крупномасштабное производство анализируется в рамках системной парадигмы, а результаты этого анализа фиксируются в виде описания некоторой системы, обладающей целенаправленностью на уровне элементов, определяемых как онтологические модули.

Ключевые слова: крупномасштабные системы, компьютерные онтологии, предметная область, онтологические блоки, онтологические модули, сети Петри, интеллектуальные информационные среды.

## Введение

Крупномасштабное производство принято рассматривать как сложное, технологическое и социальное явление, которое может быть адекватно представлено в рамках нескольких подходов или одного комплексного подхода [1]. Как правило, крупномасштабное производство анализируется в рамках системной парадигмы, а результаты этого анализа фиксируются в виде описания некоторой системы, которая обладает целенаправленностью и состоит из целенаправленных элементов [2]. Именно это положение обуславливает сложность моделирования крупномасштабных систем, в связи с тем, что каждый целенаправленный элемент крупномасштабной системы необходимо анализировать «по-своему». Т.е сложность моделирования крупномасштабных систем вызвана тем, что целенаправленность системы в целом плохо согласуется с целенаправленностью ее элементов. По этой причине при моделировании крупномасштабных производств требуется использовать проблемно-ориентированный анализ предметной области, возникающий из-за множества проблемных направленностей ее элементов [3]. Иными словами, каждый целенаправленный элемент крупномасштабной системы необходимо анализировать особым, присущим только ему, образом. В статье предлагается использование комбинированного онтологически-систематизированного подхода при принятии решений по управлению крупномасштабными производствами.

## 1 Формальное представление компьютерных онтологий интегрированных сред управления крупномасштабными производствами

Онтология – это точное (явное) описание концептуализации знаний в виде множества используемых понятий (концептов) и набора парадигматических и синтагматических отношений. Парадигматические отношения – это отношения синонимии, омонимии, полисемии, обобщения «род-вид», агрегации «целое-часть», причинно-следственные и другие отношения, которые превращают словарь понятий (концептов, категорий) в тезаурус [4]. Синтагматические отношения отражают семантические ограничения в виде аксиом или логических правил, которые позволяют правильно строить переменные отношения понятий в конкретном контексте решения задачи. Анализ эволюции требований к процессам управления в организации показал, что число новых задач, обусловленных все убыстряющимися изменениями внешней информационной среды и их внутреннего состояния, неуклонно возрастает. Возрастают требования к оперативности принятия как экономических, так и информационных управленческих решений в условиях быстроменяющейся обстановки и огромного количества данных поступающих из разнообразных источников.

Анализ эффективности оперативных воздействий, правильности реализуемых стратегий и степени успешности достижения цели может вестись по разным критериям, но при этом должна обеспечиваться одновременная (параллельная) реализация взаимосвязи на всех трех уровнях принятия управленческих решений: оперативного воздействия – стратегии – цели. Формирование целевых стратегий рассматривается в очень большом числе работ, в основном западных. Среди них следует выделить десять направлений, рассматривающих выбор стратегии системы, под различным углом зрения (школы дизайна, планирования, позиционирования, предпринимательства, обучения, власти, культуры, внешней среды, конфигурации, когнитивная школа). Исходя из исследований, проводимых в рамках концептуально-целевого подхода, онтология ОС может быть отображена в виде структуры

графа. Тогда пусть онтология  $Ont$  есть некоторый граф  $Ont = \langle N, E \rangle$ , (1) где  $N$  – узлы онтологии,  $E$  – отношения между узлами (ориентированные дуги). В рамках онтологии будем выделять три подграфа. 1. Т-граф – концептуальная часть онтологии. На данном графе узлами являются классы  $T$  и отношения  $R$ , а дугами базовые отношения, вводимые структурой организационной системы. 2. А-граф – объектно-целевой граф. Его узлами является множество объектов-целей онтологии, дуги – отношения между объектами-целями, как вводимые целевой структурой, так и введенные на Т-графе отношения  $R$ . 3. ТА-граф – связующий между концептуальным и объектным. В качестве узлов содержит классы  $T$  и объекты  $A$ , принадлежащие этим классам, в качестве дуг здесь выступают отношения принадлежности объекта классу. Данный граф является двудольным.  $Ont = T + A + TA$  (2) Сеть Петри представляет собой дискретную модель на основе маркированного ориентированного графа, позволяющую моделировать асинхронность и параллелизм независимых событий, параллелизм конвейерного типа, сложные формы синхронизации и конфликтные взаимодействия между процессами. Предлагаемый в статье метод концептуально-целевой поддержки принятия управленческих решений исходит из того, что процессы состоят из целенаправленных действий-операций, выполняемых в порядке, определяемом моделью концептуально-целевого каркаса системы, иерархизированной (редуцированной) по видам деятельности. Результатом моделирования протокола является оптимальный (по критериям эффективности решений и уровня достижимости целей) каркас концептуально-целевой маски, на основе сети Петри специального вида по уровням управленческих решений (цель – стратегическое решение – оперативное воздействие) и реестр классификационных данных по модулям, (содержащим ранги «деятельность-действие-операция»).

### **3 Онтологически-систематизированный подход поддержки принятия решений по управлению крупномасштабными производствами**

Каждый целенаправленный элемент крупномасштабной системы необходимо анализировать особым образом [5]. При этом многоаспектное моделирование крупномасштабных производств предполагает разработку формализма, позволяющего моделировать и исследовать результаты мультипроблемного анализа соответствующей предметной области [6]. Многоаспектная модель строится как формальный язык, предназначенный для многоаспектного выражения понятий предметной области. Основной проблемой онтологически-систематизированного подхода является создание, исследование и использование средств, позволяющих представлять каркас формальных моделей, воспринимаемых как совокупность взаимосвязанных и взаимодополняющих описаний одной и той же предметной области, оставляющее единое целое. При этом для создания такого каркаса необходимо использовать методологию мультипроблемного анализа и технологию модульного многоаспектного моделирования. Суть модульно-онтологической системной технологии заключается в том, что для каждой проблематики создается свой, присущий только этой проблематике каркас формальных описаний наборов правил, которые объединяясь, создают мультипроблемное описание предметной области.

Для каждой активной проблематики выполняется понятийный анализ проблемной области и находится ее понятийная структура. Получившиеся в результате онтологически-

систематизированного анализа понятийные структуры объединяются и образуют онтологию предметной области. Решение общей задачи онтологического системного моделирования задается в виде ситуационного описания – совокупности имеющих место фактов (суждений) и решения (свойства решения) стоящей прикладной задачи в форме допустимых для созданного итогового языка выражений (умозаключений). МОСТ-технология определяет механизм проектирования, функционирования и разработки интеграционной интеллектуальной среды управления (в стандартном варианте, иерархического типа) из так называемых декларативных онтологических модулей (ДОМ). При этом статическая структура распределенной сети онтологических модулей определяет «стратегию» процессов управления [7], а динамический механизм процессов «тренинга» ДОМ описывает «альтернативу» операционных процессов в онтологических блоках (ОБ). Отображение задается схемой функционирования  $T_{\text{tr}}\text{gramm}$  и определяет онтологический образ (ОО) [9].  $T_{\text{tr}}\text{gramm}$ :  $ОБ \rightarrow ОО$ ,  $T_{\text{tr}}\text{gramm}$  – редуцированное дерево, включающее уровни « деятельность-действия – операции » или уровни планирования работ от плана по вехам до состава работ. .

### **Заключение**

В отличие от известных методов анализа и формализации крупномасштабных систем, где стараются избегать явных онтологических допущений и многопроблемных форм выражения прикладных знаний, разработанный подход позволяет ввести и использовать онтологические средства, базирующиеся на формальном аппарате, отражающем наиболее устойчивые механизмы проблемного и поня-

тийного осмысления действительности. При этом с помощью МОСТ технологии строятся многоаспектные формализованные описания предметной области в виде правил, извлекаются из декларативных модулей, описанных не на одном, а на нескольких проблемных языках. Сложность управления крупномасштабными производствами предполагает использование интеллектуальных информационных сред, включающих формальное описание предметной области и решаемых на ней задач (декларативного предметного модуля). Описание декларативных модулей производится посредством формальной теории (правил вывода). В результате приближения методов формализации прикладных знаний к постановке и решению стоящих прикладных задач следует ожидать повышение качества и эффективности формального моделирования крупномасштабных производств и оптимизации принятия решений по их управлению.

## Литература

1. Трахтенгерц Е.А., Компьютерные методы реализаций экономических и информационных управляющих решений. М.: изд. Синтег, том. 1, 2009, 172.
2. Кульба В.В., Информационная безопасность системы организационного управления. Теоретические основы. Наука, 2006.
3. Горюнова В.В., Логический базис, сведения о знаках в интеллектуальных информационных системах. Учебное пособие, «Логическая основа представления знаний в интеллектуальных информационных системах. Учебное пособие» - Пенза, изд. ПГУАС, 2005, с. 267
4. Джон Ф. Сова провел экскурсию по онтологии <http://www.jfsowa.com/ontology/guided.htm>
5. А.В. Палагин К вопросу о системно-онтологической интеграции знаний предметной области / А.В. Палагин Н.Г. Петренко. - Математические машины и системы, 2007. - №3,4. - С. 63-75
6. А.И. Башмаков Интеллектуальные информационные технологии: Проц. Пособие / А.И. Башмаков И.А. Башмаков. - Москва: Изд-во - в МГТУ им. Новая Англия Бауман, 2005. - 304
7. В.В. Горюнова, «Проектирование систем технического обслуживания и ремонта с использованием онтологий», «Разработка систем технического обслуживания и ремонта с использованием онтологий» [Нейрокомпьютеры: разработка и применение] №. 12, 2009, с. 23-28.
8. Г.Н. Калянов. Моделирование, анализ, реорганизация и автоматизация бизнес-процессов: Учеб. Пособие. - Москва: Финансы и статистика, 2007. - 240 р
9. В.В. Горюнова, Модульная онтологическая технологическая технология в управлении промышленными процессами. Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика номер. 2, 2008, стр. 59-64.