

А. А. Ханова, И. О. Григорьева

ПРЕДМЕТНАЯ ОНТОЛОГИЯ КАК СПОСОБ ФОРМИРОВАНИЯ СЕМАНТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ЗНАНИЙ ГРУЗОВОГО ПОРТА

Введение

Расположение Астраханской области на перекрестке торговых путей обусловило создание в регионе хорошо развитой транспортной инфраструктуры. Астраханская область является стратегически важным транспортным узлом, где пересекаются каспийские морские и волжские речные пути с железнодорожными и автомобильными трассами России. Именно поэтому грузовые порты имеют большое значение в экономике области.

Для развития любого грузового порта необходимо повышать уровень конкурентоспособности предприятия. Осуществить это можно лишь используя новые эффективные методики работы всех структур предприятия.

Современный грузовой порт представляет собой сложную систему, включающую в себя множество элементов и использующую для регулирования своей работы финансовый учет и различные области логистики: транспортную логистику, складскую логистику и логистику сервисного обслуживания [1].

Большинство задач, реализуемых портом, имеют отношение к различным предметным областям, решаются в рамках совместной деятельности группы специалистов, имеющих разную предметную подготовку. Для достижения наиболее эффективной совместной работы группы требуется формирование общих понятийных пространств, которые обеспечили бы адекватное понимание используемой информации. Существенно упрощает решение этой проблемы онтологический подход для моделирования знаний об интересующей нас предметной области.

Разработка и использование онтологий являются одной из новых информационных технологий, назначение которой можно определить как поддержку процессов совместного решения задач, т. е. возможность обеспечить одинаковое понимание всеми пользователями смысла применяемых при решении терминов, их атрибутов и отношений между ними.

Термин «онтология» в общем можно трактовать как разновидность сетевой модели знаний о предметной области. На неформальном уровне онтология – это описание некоторой предметной области, состоящее из терминов и правил их использования. В формальной трактовке онтология представляет собой систему, состоящую из понятий и набора утверждений об этих понятиях, на основе которых можно строить классы, объекты, отношения, функции и теории.

В области информационных технологий термин «онтология» употребляется в контексте со следующими понятиями: концептуализация; знания; модели знаний; системы, основанные на знаниях.

Концептуализация представляет собой процесс перехода от представления предметной области на естественном языке к точной спецификации этого описания на некотором формальном языке, ориентированном на компьютерное представление.

Одним из наиболее распространенных является определение, согласно которому онтология есть точная (выраженная формальными средствами) спецификация концептуализации. Исходя из перечисленных выше определений, можно выделить следующее: в рамках применения в области информационных технологий онтология – это формально представленные знания о предметной области на базе описания множества понятий (концептов) предметной области, знаний о них и связях (отношениях) между ними.

Из множества задач, решаемых с помощью онтологий, таких как построение и использование баз общих знаний для различных интеллектуальных систем; организация поиска по смыслу в текстовой информации; создание систем, реализующих механизмы рассуждений, и др., была выбрана задача определения общей терминологической базы оценки логистической деятельности грузового порта.

Выделяют три уровня онтологий:

- общая онтология (метаонтология) – включает в себя описание общих понятий, не зависящих от конкретного грузового порта; изменяется незначительно, может считаться статической;
- предметная онтология – формализованное описание предметной области, используется для формирования понятийных пространств предметной области или для уточнения метаонтологии;
- онтология задач – специфичная онтология конкретной задачи, отражающая совокупность терминов, задач и проблем.

Определение онтологии предполагает выделение её трёх взаимосвязанных компонентов: таксономии терминов, описаний смысла терминов, а также правил их использования и обработки. Таким образом, в общем виде модель онтологии O задается следующим набором данных:

$$O = (C, R, F),$$

где C – конечное множество концептов (терминов, понятий) предметной области, которую представляет онтология; R – конечное множество отношений между концептами; F – конечное множество функций интерпретации, заданных на концептах и (или) отношениях.

Процесс разработки онтологии включает в себя следующие стадии:

1. Спецификация.
2. Концептуализация.
3. Формализация.
4. Реализация.

На стадии спецификации определяются цели создания онтологии, её предполагаемое применение и потенциальные пользователи. Мы определили, что целью является создание единой терминологической базы, которой могли бы пользоваться все специалисты, осуществляющие свою деятельность в грузовом порту.

Концептуализация обеспечивает структурирование предметных знаний в рамках эксплицитной модели. Это наиболее сложная задача, т. к. от успешности её выполнения зависит эффективность всей разработки. Концептуализация включает в себя два этапа. В рамках первого решаются задачи построения глоссария терминов и построения классификационных деревьев концептов. Затем, в рамках второго этапа, для каждого классификационного дерева формируется словарь концептов и совокупность таблиц, описывающих отношения между концептами, атрибуты и т. д. [2]. На рис. 1 представлена терминологическая база задачи оценки логистической деятельности грузового порта [3].



Рис. 1. Терминологическая база задачи оценки логистической деятельности грузового порта

Таким образом, мы описали один уровень иерархии терминов предметной области. Однако показатели «Логистические издержки» и «Производительность» можно также разбить на ряд показателей (рис. 2, 3).



Рис. 2. Терминологическая база задачи оценки логистической деятельности грузового порта (логистические издержки)

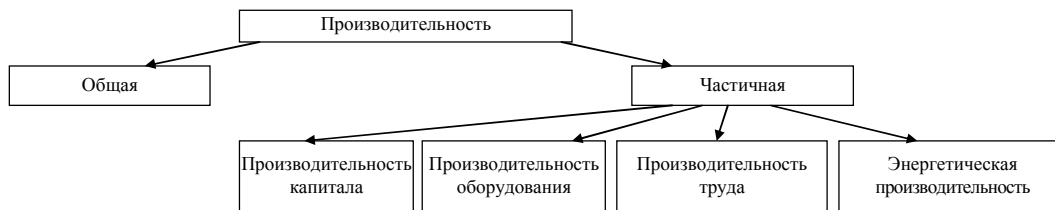


Рис. 3. Терминологическая база задачи оценки логистической деятельности грузового порта (производительность)

Терминологическая база построена, теперь необходимо формализовать и реализовать онтологию. На этапе реализации создается вычислительная модель, соответствующая онтологии и выражаемая на одном из языков представления знаний. Формализация онтологии выполнялась с помощью программного средства F-Logic Onto Studio, которое позволяет визуализировать концепты и связи между ними (рис. 4–10).



Рис. 4. Часть онтологии предметной области, визуализирующая только один уровень отношений концепта – «Показатели логистической деятельности»

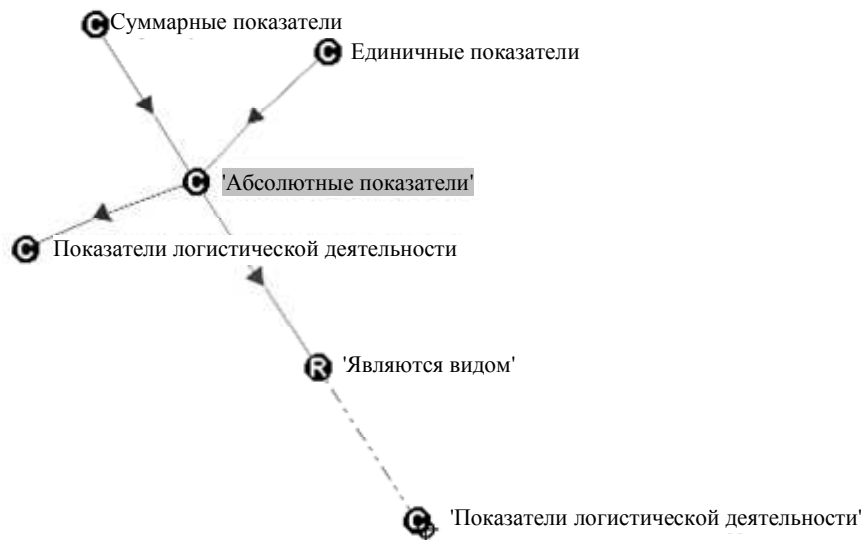


Рис. 5. Часть онтологии предметной области, визуализирующая только один уровень отношений концепта – «Абсолютные показатели»



Рис. 6. Часть онтологии предметной области, визуализирующая только один уровень отношений концепта – «Относительные показатели»

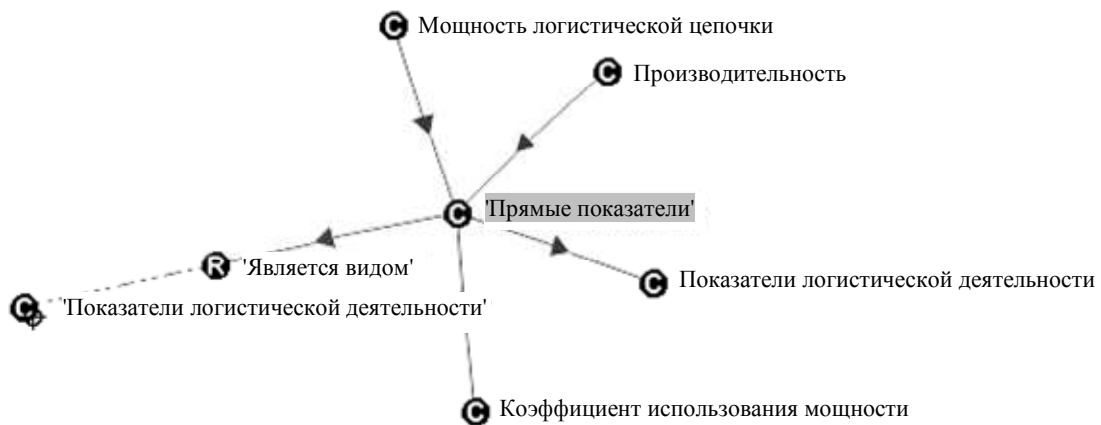


Рис. 7. Часть онтологии предметной области, визуализирующая только один уровень отношений концепта – «Прямые показатели»

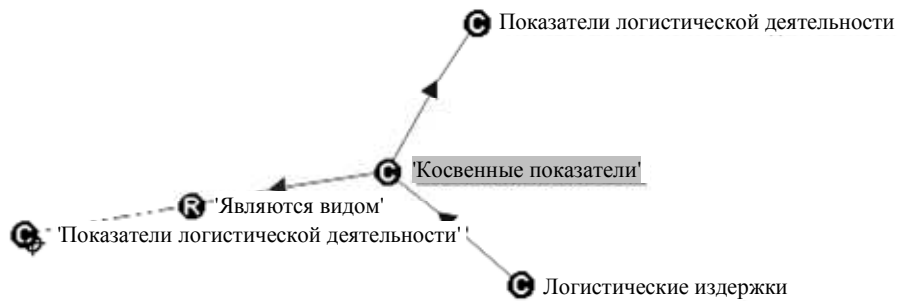


Рис. 8. Часть онтологии предметной области, визуализирующая только один уровень отношений концепта – «Косвенные показатели»

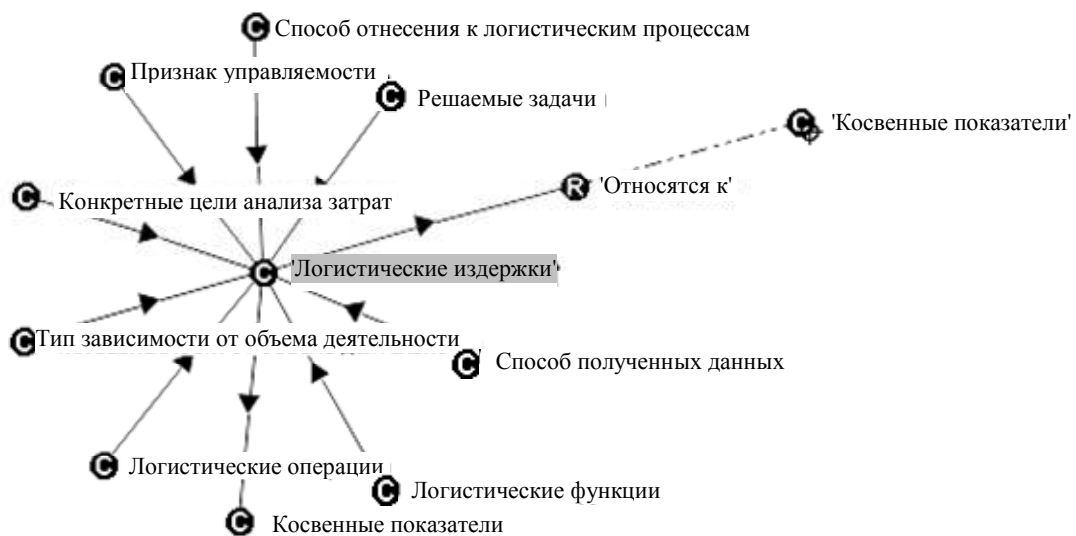


Рис. 9. Часть онтологии предметной области, визуализирующая только один уровень отношений концепта – «Логистические издержки»

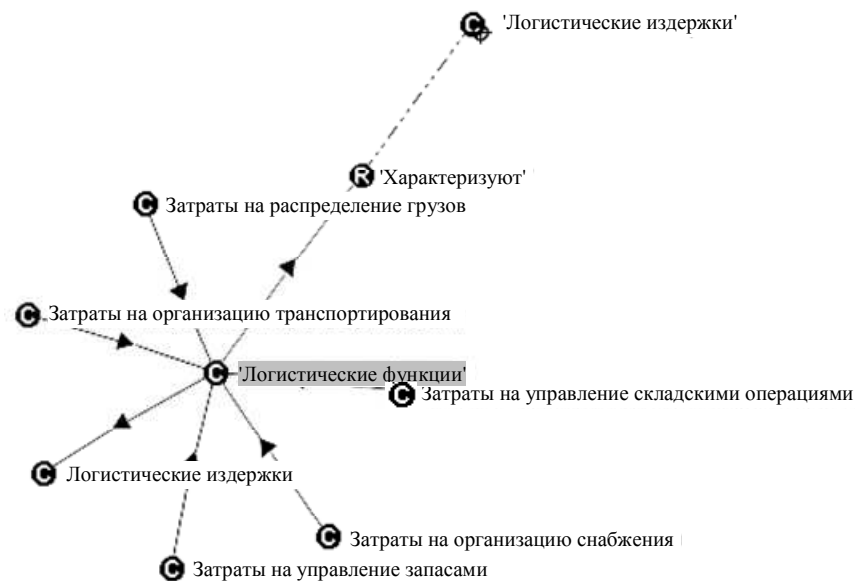


Рис. 10. Часть онтологии предметной области, визуализирующая только один уровень отношений концепта – «Логистические функции»

Рисунки позволяют получить наглядное представление о концептах, приведенных в терминологической базе, и связях между ними.

Заключение

Использование онтологического подхода для построения общей концептуальной модели грузового порта позволяет формировать общие понятийные пространства, обеспечивающие адекватное понимание информации, используемой в предметной области, и таким образом устранить семантическую неопределенность.

Онтология предметной области грузового порта в процессе оценки логистической деятельности позволит всем сотрудникам различных структур грузового порта обращать внимание на общую логистическую деятельность порта и корректировать деятельность своих структур в соответствии с нуждами порта для повышения его конкурентоспособности. Это может быть достигнуто путем внедрения общей терминологической базы (составления словаря предметной онтологии), описания смысла входящих в неё терминов и структурирования отношений между ними.

Отражение полного объема словаря построенной онтологии в статье является невозможным в связи с большим числом элементов (более 430 определений).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Алексинская Т. В.* Основы логистики. Общие вопросы логистического управления: учеб. пособие. – Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2005. – 345 с.
2. *Башмаков А. И., Башмаков И. А.* Интеллектуальные информационные технологии: учеб. пособие. – М.: Изд-во МГТУ им Н. Э. Баумана, 2005. – 304 с.
3. *Гаджинский А. М.* Логистика: учеб. для высш. и сред. спец. учеб. завед. – М.: Информ.-внедрен. центр «Маркетинг», 2001. – 228 с.

Статья поступила в редакцию 18.12.2008

OBJECT ONTOLOGY AS A WAY TO FORM SEMANTIC KNOWLEDGE MODEL OF A CARGO PORT

A. A. Khanova, I. O. Grigoryeva

Ontology including terminology base of a cargo port helps to remove semantic uncertainty and to raise competitive capacity of a port. It is achieved by introducing of a general conception apparatus, which can be used by employees of different cargo port structures. Creating and usage of ontologies is one of new informational technologies. Its purpose is to support processes of joint task solution, i.e. possibility to provide the same comprehension of the meaning of terms, their attributes and relations between them by all users.

Key words: ontology, terminology base of a cargo port, semantic uncertainty, competitive capacity of a port, general conception apparatus.