



# OSTIS-2013

(Open Semantic Technologies for Intelligent Systems)

УДК 658.004.89

## СЕМАНТИКО-ОНТОЛОГИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ПРЕДПРИЯТИЯ

Иванченко Н.А.\* , Иванченко Г.Ф.\*\*

*\*Национальный авиационный университет, г. Киев, Украина*

*ivan730@ukr.net*

*\*\*ГВУЗ “Киевский национальный экономический университет имени В. Гетьмана”, г. Киев, Украина*

*ivan730@ukr.net*

В статье представлен подход к построению семантико-онтологической модели знаний технико-технологической составляющей экономической безопасности предприятия. В качестве представления концептуализации этой составляющей используется онтология.

**Ключевые слова:** семантическая модель, представление знаний, модель, онтология, экономическая безопасность, *Protégé*.

### ВВЕДЕНИЕ

Для современности характерным является постоянное изменение внешней среды, в которой работают, адаптируются и выживают люди, предприятия, организации и страны. В условиях конкуренции рыночная судьба предприятия во многом определяется скоростью и точностью реакции на смену внешней среды, а это требует применение в управлении новых не стандартных концепций, техники и инструментария.

Развитие компьютерных технологий дало возможность проектирования баз знаний (БЗ), которые организуют деятельность в предметных отраслях (ПРО) экономической безопасности предприятия (ЭкБП).

Технико-технологический потенциал (ТПП) является составляющей экономической безопасности предприятия. Он тесно связан с финансовой, инновационной и другими составляющими и, вместе с тем, имеет собственную специфику. Поэтому, решение интеллектуальных задач в отрасли ТПП требует учета большого объема информации.

Для создания БЗ в области ЭкБП необходимо описать семантико-онтологическую модель знаний.

Онтология ЭкБП – формальное явное описание понятий и показателей ТПП ЭкБП, которые описывают разные свойства и атрибуты понятий (слотов) и ограничений, инкапсулированных в слоты. Онтология вместе с набором индивидуальных экземпляров классов образует семантическую модель БЗ. Онтология ЭкБП представляет совокупность соглашений, определения терминов, их толкование и содержит утверждения которые ограничивают смысл этих терминов, дает толкование утверждениям, а также методику расчета основных показателей.

Визуальные модели, например, онтологические владеют особенной когнитивной (то есть познавательной) силой. Визуализация онтологии позволяет специалистам по *knowledge engineering* непосредственно проектировать, формулировать и объяснить природу и структуру экономических процессов.

### 1. Описание предметной области.

Основной причиной циклических кризисов хозяйственных систем является износ основных производственных фондов. Данное правило действует и для отдельного субъекта системы – субъекта ведения хозяйства. В этой связи становится очевидная необходимость оценки технического состояния и движения основных фондов предприятия. Эта оценка нужна также для

планирования и создания амортизационного фонда предприятия, что формируется с целью накопления финансовых ресурсов, необходимых для обновления основных средств.

Технико-технологический потенциал ЭкБП субъекта ведения хозяйства зависит от технического и технологического уровня производства и определяет уровень продукции, ее конкурентоспособность и стоимостные расходы. Этот потенциал оценивается прежде всего уровнем технического совершенствования средств труда и технологии производства. При этом проявляются структура и состав технологического оборудования, его производительность, степень механизации и автоматизации, экстенсивное и интенсивное использование и т.д.

Таблица 1 – Индикаторы ТТП ЭкБП

Название индикатора потенциала	Допустимые значения индикаторов	Определение (расчет в модели)
1. Фондоотдача основных средств	$C_{1,1} > 0$	$C_{1,1} = \frac{Z_{3,10}}{C_{1,2}}$
2. Фондовооруженность труда	$C_{1,3} > 0$	$C_{1,3} = \frac{C_{1,2}}{C_{1,4}}$
3. Коэффициент выбытия основных средств	$C_{1,5} > 0$	$C_{1,5} = \frac{C_{1,6}}{C_{1,7}}$
4. Коэффициент обновления основного капитала	$C_{1,8} > 0$	$C_{1,8} = \frac{C_{1,9}}{C_{1,7}}$
5. Коэффициент износа основных средств	$C_{1,10} < 50\%$	$C_{1,10} = \frac{C_{1,11}}{C_{1,7}}$
6. Материалоемкость	$10\% << 30\%$	$C_{1,12} = \frac{C_{1,13}}{Z_{3,10}}$
7. Коэффициент полезного использования материалов	$C_{1,14} < 1$	$C_{1,14} = \frac{C_{1,13} - C_{1,15}}{C_{1,13}}$
8. Коэффициент брака	$1\% << 3\%$	$C_{1,16} = \frac{C_{1,17}}{q_{1,10}}$

Таблица 2 – Уровни безопасности ТТП ЭкБП

Название индикатора потенциала	Уровни безопасности		
	Низкий	Средний	Высокий
1. Фондоотдача основных средств	$C_{1,1} < 0$	$C_{1,1} = 0$	$C_{1,1} > 0$
2. Фондовооруженность труда	$C_{1,3} < 0$	$C_{1,3} = 0$	$C_{1,3} > 0$
3. Коэффициент выбытия основных средств	$C_{1,5} < 0$	$C_{1,5} = 0$	$C_{1,5} > 0$
4. Коэффициент обновления основного	$C_{1,8} < 0$	$C_{1,8} = 0$	$C_{1,8} > 0$

капитала			
5. Коэффициент износа основных средств	$C_{1,10} < 50\%$	$C_{1,10} = 50\%$	$C_{1,10} > 50\%$
6. Материалоемкость	$C_{1,12} < 10\%$	$C_{1,12} > 10\%$	$10\% < C_{1,12} < 30\%$
7. Коэффициент полезного использования материалов	$C_{1,14} = 0$	$C_{1,14} > 0$	$C_{1,14} < 1$
8. Коэффициент брака	$C_{1,16} < 1\%$	$C_{1,16} > 1\%$	$1\% < C_{1,16} < 3\%$

Где:  $C_{1,1}$  – фондоотдача основных средств;  $C_{1,2}$  – среднегодовая стоимость основных средств предприятия, грн.;  $C_{1,3}$  – фондовооруженность труда;  $C_{1,4}$  – среднесписочная численность работников;  $C_{1,5}$  – коэффициент выбытия основных средств;  $C_{1,6}$  – стоимость выбывших в отчетном периоде основных средств, грн.;  $C_{1,7}$  – стоимость основных средств на начало отчетного периода, грн.;  $C_{1,8}$  – коэффициент обновления основного капитала;  $C_{1,9}$  – стоимость приобретенных в отчетном периоде основных средств;  $C_{1,10}$  – коэффициент износа основных средств;  $C_{1,11}$  – стоимость изношенности основных средств за соответствующий период, грн.;  $C_{1,12}$  – материалоемкость;  $C_{1,13}$  – материальные расходы, грн.;  $C_{1,14}$  – коэффициент полезного использования материалов;  $C_{1,15}$  – стоимость отходов по ценам полноценного сырья, грн.;  $C_{1,16}$  – коэффициент брака;  $C_{1,17}$  – стоимость брака по себестоимости реализованной продукции, грн.;  $Z_{3,10}$  – общая выручка;  $q_{1,10}$  – полная себестоимость реализованной продукции.

Не менее важным направлением такой оценки становится выявление морального износа основных фондов, то есть их соответствия требованиям не только текущего производственного процесса, но и инновационной деятельности субъекта ведения хозяйства. Оценка производственных возможностей предприятия тесно связана с технологическим уровнем производства. Индикаторы ТТП ЭкБП представлены в таблице

Процесс обеспечения ТТП ЭкБП состоит из нескольких последовательных этапов:

1) анализ рынка технологий в производстве продукции, аналогичной профилю определенного предприятия или организации проектировщика системы: сбор и анализ информации об особенностях технологических процессов на предприятиях, которые изготавливают аналогичную продукцию; анализ научно-технической информации относительно новых разработок в определенной отрасли, а также технологий, способных осуществить интервенцию на отраслевой технологический рынок; формирование БЗ ТТП ЭкБП.

2) анализ конкретных технологических процессов и обнаружение внутренних резервов для

улучшения используемых технологий. Производится расчет индикаторов ТТП ЭкБП.

3) оценка перспектив развития рынков продукции предприятия и прогнозирование возможной специфики необходимых технологических процессов для выпуска конкурентоспособных инновационных товаров.

4) разработка технологической стратегии развития предприятия используя накопленные знания БЗ ТТП ЭкБП, в частности:

- обнаруживают перспективные товары;
- планируют комплекс технологий для производства перспективных товарных позиций;
- финансируют технологическое развитие предприятия на основе оптимизации расходов по программе технологического развития;
- разрабатывают общий план технологического развития предприятия;
- составляют план собственных корпоративных ресурсов в соответствии с планом технологического развития предприятия.

5) оперативная реализация планов технологического развития предприятия в процессе осуществления им производственно-хозяйственной деятельности.

6) анализ результатов практического использования мероприятий по обеспечению ТТП ЭкБП на основании специальной карты расчетов эффективности.

Кроме выше перечисленных индикаторов ТТП ЭкБП характеризуется следующими индикаторами:

- уровень прогрессивности технологий;
- уровень прогрессивной продукции;
- уровень технологического потенциала.

## 2. Построение модели.

Для представления знаний ЭкБП целесообразно использовать сетевую модель.

Семантика определяет смысл знаков и отношений между символами и объектами, какие они определяют.

Семантическая сеть ЭкБП – графическая система обозначений для представления знаний в шаблонах связанных узлов и дуг. Более формально: семантическая сеть – это ориентированный граф, вершины которого – понятие, а дуги – отношения между ними.

Сетевые модели ЭкБП формально можно задать в виде  $H = \langle I, C_1, C_2, \dots, C_n, G \rangle$ , где  $I$  – множество информационных единиц;  $C_1, C_2, \dots, C_n$  – множество типов связей между информационными единицами;  $G$  – отображения, которые находятся между информационными единицами и которые входят в  $I$ , связи из заданного набора типов связей.

Для всех семантических сетей ЭкБП общим является декларативное графическое представление, что может использоваться для представления

знаний или создания автоматизированных систем принятия решений на основе знаний.

Вершины могут являть собой: понятия, события, свойства. Метки вершин имеют ссылочный характер и являют собой некоторые имена объектов ПРО. Метки дуг помечают элементы множества отношений.

При использовании семантической сети для представления знаний важна классификация типов объектов и выделения некоторых фундаментальных видов связей между объектами. Независимо от особенностей среды, которая моделируется, можно допускать, что любая более-менее сложная его модель отображает какие-либо обобщенные, конкретные и агрегатные объекты.

Конкретный объект ЭкБП – это определенным образом выделенная единичная сущность.

Агрегатный объект ЭкБП – объект проблемной среды, составлен определенным образом из других объектов, которые являются его частями. Агрегатным может быть как обобщенный, так и конкретный объект.

В описанной типизации объектов проблемной среды определяются и связи между объектами.

Родовая связь может существовать между двумя обобщенными объектами. Использование наследования обеспечивает эффективный способ упрощения представления знаний и сокращения объема информации, которую нужно запоминать для каждого конкретного узла. Это дает возможность в значительной мере ускорить процесс обработки знаний, а также вытягивать информацию с помощью запросов общего характера.

Связь «является представителем» может существовать между обобщенным и конкретным объектами. Она имеет место в том случае, когда конкретный объект принадлежит классу с соответствующим обобщенным объектом.

Первым этапом построения онтологической модели является - карта корпоративных знаний ТТП ЭкБП представленная на рисунке 1.

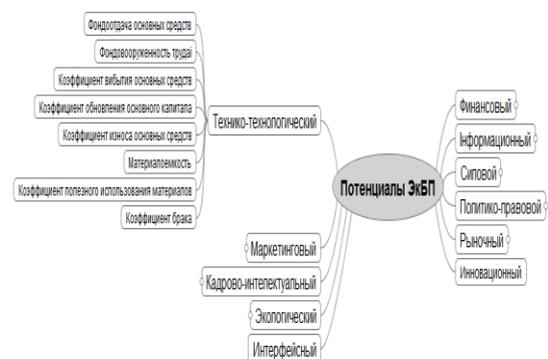


Рисунок 1 - Карта корпоративных знаний ТТП ЭкБП

Для построения семантико-онтологической и фреймовой модели ТТП ЭкБП использовано редактор онтологии *Protégé*, который позволяет проектировать онтологию, разворачивая иерархическую структуру абстрактных и конкретных классов и слотов. Результаты построения семантико-онтологической и фреймовой модели ТТП ЭкБП представлены на рисунках 2, 3.

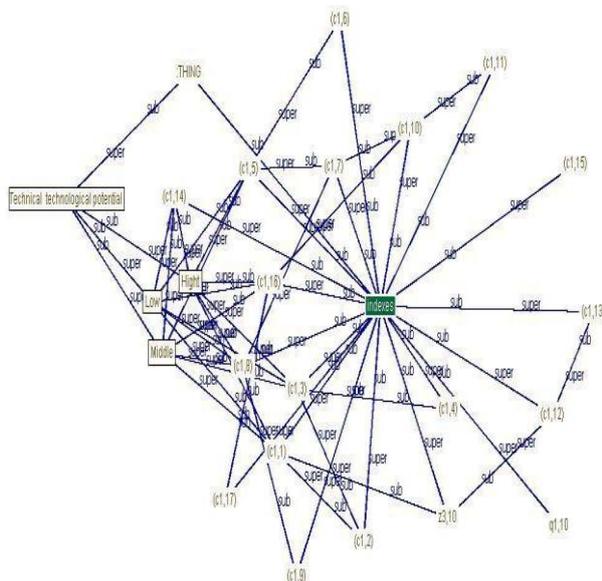


Рисунок 2 – Семантико-онтологическая модель ТТП ЭкБП

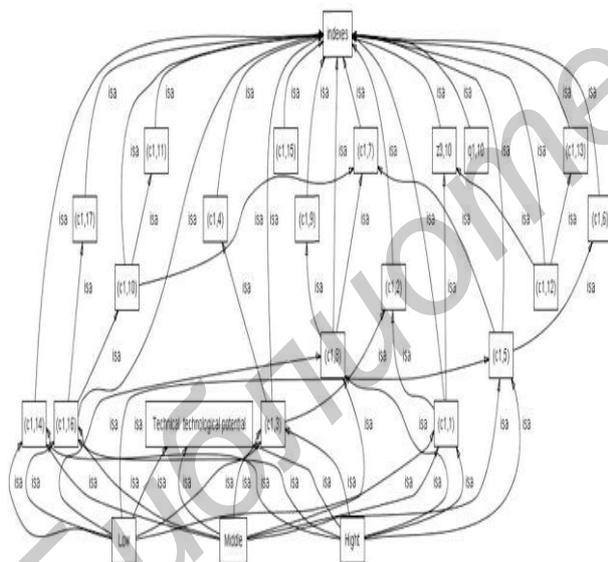


Рисунок 3 – Фреймовая модель ТТП ЭкБП

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, семантико-онтологические модели предусматривается использовать в качестве концептуальных средств, помогающих проектировать и создать семантико-онтологическую БЗ ТТП ЭкБП которая предоставляет возможность разработки: надежного семантического базиса в определении содержания ТТП, общую логическую модель правил,

состоящую из словаря и набора утверждений на логическом языке, создающую основу для коммуникации между БЗ и компьютерными агентами с целью создания информационной системы управления ЭкБП.

## Библиографический список

[Клещев А. С., Артемьева И. Л., 2001] Клещев А. С., Артемьева И. Л. Математические модели онтологий предметных областей. Часть 1. Существующие подходы к определению понятия «онтология». // Научно – техническая информация, серия 2 «Информационные процессы и системы», 2001, № 2, С. 20 – 27.

[Иванченко Г.Ф., 2011] Иванченко Г.Ф. Системы штучного интеллекта : навч. посіб. / Г.Ф. Иванченко. – К. : КНЕУ, 2011. — 382 с.

[Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф., 2001] Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф. Базы знаний интеллектуальных систем. СПб: Питер, 2001. – 384с.

## SEMANTIC - ONTOLOGICAL DESIGN OF TECHNICAL - TECHNOLOGICAL POTENTIAL OF ENTERPRISE

Ivanchenko N. \*, Ivanchenko G. \*\*

\* National aviation university, Kiev, Ukraine

ivan730@ukr.net

\*\* Kiev national economic university name of V. Getmana ", Kiev, Ukraine

ivan730@ukr.net

In the paper a hike is represented to construction of semantic-ontological model of knowleges of technical-technological potential of economic safety of enterprise. As presentation of this constituent ontology is used.

## INTRODUCTION

In the paper we represented the results of construction of semantic-ontological and frame model of technical-technological potential of economic safety of enterprise

## MAIN PART

Visual models, for example, the ontological own the special cognitive force. Visualization of ontology allows to the specialists on knowledge engineering directly to design, formulate and account for nature and structure of economic processes.

For construction of semantic ontological and frame model of technical - technological economic safety of enterprise the editor of ontology of *Protégé*, which allows to design ontology, is used, opening out the hierarchical structure of abstract and concrete classes and slots.

## CONCLUSION

In the paper the refined of technical - technological ontology's economic safety of enterprise.