

**Список літератури:** 1. Державна цільова програма реформування залізничного транспорту на 2010-2019 роки [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1106-2011-п.> 2. Закон України «Про особливості утворення публічного акціонерного товариства залізничного транспорту загального користування» [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/4442-17.> 3. Родіонов, Іван. Стратегічний напрям реформування залізничного транспорту – побудова нової моделі управління бізнесом [Текст] / Родіонов Іван // Збірник наукових праць Державного економіко-технологічного університету транспорту: серія «Економіка і управління». – К.: ДЕДУТ, 2011. – Вип. 18.- Ч.1.– С. 238 – 246. 4. Макаренко, М. В. Нерухомість в системі корпоративного управління на залізничному транспорті [Текст]/ Макаренко М. В., Лозова Т. І., Олійник Г. Ю. – К.: ДЕДУТ, 2009.-327с. 5. Ейтуміс, Г. Д. Теоретико-методологічне обґрунтування місця залізничного транспорту, як суб'єкта природної монополії, у регіональній економіці [Текст]/ Ейтуміс Г. Д. // Залізничний транспорт України. – 2010. - №1. – С. 41-45. 6. Асаул, Анатолій Миколайович. Економіка нерухомості [Текст] : підруч. для студ. вузів / А. М. Асаул, І. А. Брижань, В. Я. Чевганова. - К. : Лібра, 2004. - 304 с.

Надійшла до редколегії 20.12.2012

УДК 332.72:656.2

**Структурування стратегічних цілей управління нерухомістю залізничного транспорту/ В. В. Масалигіна // Вісник НТУ «ХП». Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. – Х: НТУ «ХП», – 2012. - № 68 (974). – С. 51-54. – Бібліогр.: 6 назв.**

Определена сущность процесса эффективного управления объектами недвижимого имущества железнодорожного транспорта, его специализированный характер; проведено структурирование стратегических целей управления недвижимостью для субъектов рынка недвижимости; определены варианты возможных форм взаимодействия собственника недвижимого имущества с управляющим недвижимостью; заложена основа формирования эффективной системы управления отраслевой недвижимостью.

**Ключевые слова:** недвижимость, эффективное управление, железнодорожный транспорт, стратегические цели, формы взаимодействия, владелец, управляющий недвижимостью.

Determine the nature of the process of effective management of real estate railway, its specialized nature, conducted structuring strategic goals of property management for real estate entities, certain range of possible forms of cooperation with the owner of the real estate property manager, laid the foundations of effective management of real estate industry.

**Keywords:** real estate, effective management, rail, strategic objectives, forms of interaction, the owner, property manager.

УДК 044.03; 681.518:061

**В. А. НИКИТЮК**, аспірант, ХНУРЕ, Харків

## **МОДЕЛЬ СЕМАНТИЧЕСКОГО ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СЕРВИСОВ**

Предлагается математическая модель семантического представления сервисов, используемых для построения программного обеспечения информационных систем управления бизнес-процессами. Данная модель позволяет решить задачу согласования семантических описаний данных и операций, выполняемых сервисами, созданными различными производителями.

**Ключевые слова:** сервис-ориентированная архитектура, функциональный сервис, теория категорий, онтология, метафрейм, фрейм-прототип.

### **Введение**

Практика применения информационных систем (ИС), основанных на сервис-ориентированной архитектуре (Service-Oriented Architecture, SOA), для автоматизации управления бизнес-процессами предприятий выявило следующие проблемы [1]:

- проблему правильного отображения автоматизируемого процесса на представления сервисов ИС, основанной на SOA;
- проблему отсутствия необходимого уровня знаний об ИС, основанной на SOA, и о ее возможностях;

- проблему неправильного понимания понятия «SOA» как исключительно архитектурного подхода к созданию и эксплуатации ИС и информационных технологий (ИТ), что приводит к пренебрежению критически важной ролью руководства сервисами;
- недооценка значения ИС и ИТ для бизнеса предприятия или организации, управление которыми автоматизируется.

Неверное решение этих и ряда других проблем привели к появлению следующих критических ошибок, возникающих в процессе создания ИС, основанных на SOA [1]:

- а) разрыв между целями предприятия и текущими вложениями предприятия в нужные компоненты и ИТ для достижения этих целей с использованием ИС, основанной на SOA;
- б) большое разнообразие отдельных сервисов, разработанных различными предприятиями (разнородных сервисов), которые могут использоваться в ходе создания ИС, основанной на SOA.

Среди последствий проявления этих ошибок основное внимание заслуживает эффект «ИТ-слепоты» (IT blindness) - неспособность существующих ИС и ИТ «увидеть» и оценить реальные процессы в той среде, в которую они включены [2]. Проявление этого эффекта значительно снижает эффективность эксплуатации ИС, основанных на SOA, из-за неверных действий по решению задачи интеграции отдельных разнородных сервисов в единую ИС. Однако к настоящему времени единого подхода к решению данной задачи не существует, что затрудняет разработку, внедрение и эксплуатацию подобных ИС.

### **Анализ проблем создания информационных систем, основанных на сервис-ориентированной архитектуре**

Обязательным условием создания SOA является использование единой инфраструктуры описания сервисов (репозитория сервисов), разрешенных протоколов доступа и обмена сообщениями, форматов сообщений. Подобная инфраструктура реализуется в виде интеграционной шины (ИШ) (Enterprise Service Bus, ESB), которая устанавливает единые правила публикации сервисов, управления и информационного взаимодействия между приложениями различных систем, входящих в состав ИС. ИШ упрощает управление приложениями и их поддержку, а также снижает риск фрагментации приложений и процессов. [3, 4]. Она образует однородную среду информационного взаимодействия и является фундаментом для интеграции ИС, функционирующих в различных подразделениях, учреждениях и ведомствах.

Однако на практике затраты на разработку и внедрение репозитория и хранилища SOA (собственно и образующих ИШ) во многих случаях оказываются неэффективными, что затрудняет функционирование таких ИС. Предприятия склонны забывать об эффективном управлении данными и сервисами до момента обнаружения серьезных потерь из-за ошибок во взаимодействиях отдельных сервисов в рамках ИС, основанной на SOA [1].

Другой, не менее важной проблемой, является отмеченное выше разнообразие поставщиков и решений на рынке ИС, основанных на SOA. Такое разнообразие приводит к тому, что ИС целого ряда предприятий формируются из разнородных сервисов. Вследствие этого возникает интерес к решению проблемы повышения эффективности использования ИТ в основной деятельности предприятия и к оптимизации затрат расходуемых при этом ресурсов различного рода.

### **Выделение нерешенной части проблемы и постановка задачи исследования**

Для решения проблемы формирования единой целостной ИС, основанной на SOA, из отдельных разнородных сервисов прежде всего уточним цель процесса интеграции таких сервисов. Такой целью следует считать получение единой цельной картины корпоративных бизнес-данных, имеющих семантическую и прагматическую ценность для пользователей ИС.

Предложенное определение цели выполнения процесса интеграции разнородных сервисов в рамках ИС, основанной на SOA, требует выделения из всего множества сервисов в первую очередь тех сервисов, которые обеспечивают реализацию отдельных функций ИС. Подобные сервисы предлагается называть «функциональные сервисы» (Ф-сервисы). Ф-сервис следует представлять как совокупность компонентов различных видов обеспечений, реализующих законченную функциональную задачу (или отдельную функцию задачи) ИС путем трансформации множества входных данных через последовательность целостных состояний обрабатываемых данных в множество выходных данных с использованием для межкомпонентного обмена данными стандартных платформо-независимых интерфейсов. Основное назначение таких интерфейсов – стандартизация операций распространения данных и знаний между различными сервисами и их компонентами в процессе эксплуатации ИС, основанной на SOA.

Основной проблемой формирования моделей, позволяющих создавать по единому формату описания Ф-сервисов различных производителей, являющихся элементами множества эксплуатируемых в рамках ИС (актуальных) сервисов и подмножества Ф-сервисов, доступных для интеграции, следует считать проблему интерпретации наборов метаданных, описывающих отдельные Ф-сервисы с точки зрения ИИ. Для решения этой проблемы предлагается усовершенствовать существующие описания Ф-сервисов путем их дополнения специальными семантическими представлениями. Такие представления могут формироваться на основе моделей и способов формального (или частично формального) представления семантики структур данных, пересылаемых или принимаемых Ф-сервисом во время решения соответствующей функциональной задачи управления предприятием или организацией.

#### **Модель семантического представления функционального сервиса**

В настоящее время основным подходом к формированию семантического представления сервисов следует считать использование онтологий. Для описания таких онтологий чаще всего используются диаграммы классов, которые могут представляться либо визуально, либо с помощью специальных языков [5]. Однако такие описания могут считаться достаточным только в процессе проектирования различных Ф-сервисов одной и той же организацией-разработчиком ИС, основанной на SOA. В ходе внедрения и эксплуатации подобной ИС на конкретных предприятиях в качестве отдельных Ф-сервисов могут использоваться сервисы самых различных разработчиков. При этом онтологии таких сервисов, даже разработанных для решения одинаковых функциональных задач, могут сильно отличаться друг от друга.

Поэтому становится необходимым выделение в семантическом описании Ф-сервисов специального описания, формируемого экспертами предметной области. Такое описание должно позволять устанавливать единую точку зрения на онтологические представления различных разработчиков Ф-сервисов за счет выработки единого словаря понятий и терминов предметной области (то есть автоматизируемого объекта или процесса).

Сказанное выше позволяет разделить семантическое представление  $L_{Sem}$  множества актуальных Ф-сервисов эксплуатируемой ИС, основанной на SOA, а также подмножества Ф-сервисов, доступных для интеграции, на два основных типа моделей, взаимосвязанных между собой:

- а) модели понятий предметной области [6];
- б) онтологии Ф-сервисов, реализующих задачи управления предметной областью.

Такое разделение позволит для любого конкретного Ф-сервиса установить множество понятий предметной области, для управления которой предназначен данный сервис. При необходимости сервис изначально может рассматриваться как своего рода «черный ящик», в ходе экспериментов над которым однозначно определяется семантика входных и выходных данных.

Формально такое разделение семантического представления можно описать категорией вида

$$L_{Sem} = [ L_{Conc}, L_{Ont}, Iso_{L_{Ont}}^{L_{Conc}} ], \quad (1)$$

где  $L_{Sem}$  - категория описаний семантического представления множества актуальных Ф-сервисов эксплуатируемой ИС, основанной на SOA, а также подмножества Ф-сервисов, доступных для интеграции;  $L_{Conc}$  - подкатегория моделей понятий предметной области, для управления которой используются Ф-сервисы;  $L_{Ont}$  - подкатегория моделей онтологий Ф-сервисов, используемых для управления соответствующей предметной областью;  $Iso_{L_{Ont}}^{L_{Conc}}$  - изоморфное отображение, взаимно-однозначно связывающее подкатегории  $L_{Conc}$  и  $L_{Ont}$ .

Каждый объект из класса объектов подкатегории  $L_{Conc}$  можно описать ориентированным древовидным графом  $G_{Conc}$ , вершинами которого являются фреймовые описания понятий и терминов предметной области, а дугами – связи наследования, отражающие представления понятий и терминов более низкого уровня как частные случаи представления понятия или термина более высокого уровня. Здесь и в дальнейшем под фреймом будем понимать структуру данных, используемую для представления стереотипной ситуации [7]. В общем случае выделяют два основных типа фреймов [8]:

- фреймы-прототипы, которым в объектно-ориентированном моделировании соответствует понятие «класс»;
- фреймы-экземпляры, которым в объектно-ориентированном моделировании соответствует понятия «экземпляр класса» или «объект».

Однако практика создания и развития языков объектно-ориентированного моделирования (в частности, UML) показывает необходимость дополнения данной классификации еще одним типом фреймов – метафреймами. К метафреймам следует относить фреймы, которым в объектно-ориентированном моделировании соответствует понятие «метакласс» и которые используются для создания единого шаблона описания фреймов-прототипов. Экземплярами метафрейма будут являться фреймы-прототипы.

В этом случае понятия и термины предметной области следует считать фреймами-экземплярами, каждый из которых определяется соответствующим фреймом-прототипом. При этом описание базовой структуры фреймов-прототипов и описание связей между фреймами-прототипами определяются соответствующими метафреймами.

Основываясь на сказанном, древовидный граф  $G_{Conc}$  в общем случае будет иметь следующий вид:

$$G_{Conc} = ( O_{fr\_c}, R^g ), \quad (2)$$

где  $O_{fr\_c}$  - множество фреймов-прототипов понятий и терминов предметной области;  $R^g$  - множество описаний связей наследования.

Как сказано выше, для описания каждого элемента множества  $O_{fr\_c}$  используется единый метафрейм  $FR\_C$ , который по аналогии с приведенным в [9] формализованным описанием класса имеет следующий вид:

$$FR\_C = \langle n_{fr\_c}, H_{fr\_c}, O_{fr\_c} \rangle, \quad (3)$$

где  $n_{fr\_c}$  - наименование метафрейма как единой модели описаний понятий и терминов предметной области;  $H_{fr\_c}$  - описание метафрейма  $FR\_C$ , которое по аналогии с рассмотренным в [9] описанием класса может быть представлено кортежем вида

$$H_{fr\_c} = \langle A_{fr\_c}, F_{fr\_c} \rangle; \quad (4)$$

$A_{fr\_c}$  - множество атрибутов метафрейма  $FR\_C$ , в общем случае представленное кортежем вида

$$A_{fr\_c} = \langle Id\_C, Name\_C, Description\_C, Parent\_C \rangle; \quad (5)$$

$Id\_C$  - описание атрибута «идентификатор понятия» метафрейма  $FR\_C$ ;  
 $Name\_C$  - описание атрибута «наименование понятия» метафрейма  $FR\_C$ ;  
 $Description\_C$  - описание атрибута «описание понятия» метафрейма  $FR\_C$ ;  
 $Parent\_C$  - описание атрибута «родительское понятие» метафрейма  $FR\_C$ ;  
 $F_{fr\_c}$  - множество процедур метафрейма  $FR\_C$ , которое может быть описано кортежем вида

$$F_{fr\_c} = \langle Create\_Id\_C, Create\_Name\_C, Create\_Description\_C, \\ R\_Id\_C, R\_Name\_C, R\_Description\_C, \\ U\_Id\_C, U\_Name\_C, U\_Description\_C, \\ D\_Id\_C, D\_Name\_C, D\_Description\_C \rangle; \quad (6)$$

$Create\_Id\_C$  - декларативное описание процедуры конструирования значения атрибута  $Id\_C$ ;  $Create\_Name\_C$  - декларативное описание процедуры конструирования значения атрибута  $Name\_C$ ;  $Create\_Description\_C$  - декларативное описание процедуры конструирования значения атрибута  $Description\_C$ ;  $R\_Id\_C$  - декларативное описание процедуры чтения значения атрибута  $Id\_C$ ;  $R\_Name\_C$  - декларативное описание процедуры чтения значения атрибута  $Name\_C$ ;  $R\_Description\_C$  - декларативное описание процедуры чтения значения атрибута  $Description\_C$ ;  $U\_Id\_C$  - декларативное описание процедуры изменения значения атрибута  $Id\_C$ ;  $U\_Name\_C$  - декларативное описание процедуры изменения значения атрибута  $Name\_C$ ;  $U\_Description\_C$  - декларативное описание процедуры изменения значения атрибута  $Description\_C$ ;  $D\_Id\_C$  - декларативное описание процедуры удаления значения атрибута  $Id\_C$ ;  $D\_Name\_C$  - декларативное описание процедуры удаления значения атрибута  $Name\_C$ ;  $D\_Description\_C$  - декларативное описание процедуры удаления значения атрибута  $Description\_C$ .

Для описания элементов множества связей наследования  $R^g$  предлагается модифицировать формализованное описание связи наследования, рассмотренное в [9]. В результате такой модификации каждый элемент множества  $R^g$ , определяющий связь между фреймами-прототипами  $fr\_c_i$  и  $fr\_c_j$ , будет описан метафреймом, имеющим следующий вид:

$$R_{fr\_c_j}^{fr\_c_i} = \langle n_R, \langle Id\_C_i, Name\_C_i, Description\_C_i \rangle, \\ Parent\_C_j, 1, 1, 1, 1 \rangle, \quad (7)$$

где  $R_{fr\_c_j}^{fr\_c_i}$  - обозначение метафрейма, использующегося для описания связи между фреймами-прототипами  $fr\_c_i$  и  $fr\_c_j$ ;  $n_R$  - наименование метафрейма как единой модели связи между описаниями понятий и терминов предметной области;  $\langle Id\_C_i, Name\_C_i, Description\_C_i \rangle$  - кортеж атрибутов фрейма-прототипа  $fr\_c_i$ ,

участвующих в образовании связи;  $Parent\_C_j$  - атрибут фрейма-прототипа  $fr\_c_j$ , участвующий в образовании связи.

Единицами в выражении (7) указаны значения мощностей связи для фреймов-прототипов  $fr\_c_i$  и  $fr\_c_j$ , а также степень обязательности связи для этих фреймов-прототипов.

Существование связей (7) возможно, если выполняется условие, аналогичное рассмотренному в [9] условию существования связи типа «обобщение» и имеющее вид

$$\begin{cases} \exists fr\_c_i = \langle n_{f_i}, \langle A_i, F_i \rangle, O_{f_i} \rangle \\ O_{f_j} = V_j \cup V_i \\ F(O_{f_i}) = F(O_{f_j}) \\ F(O_{f_j}) \neq F(O_{f_i}) \end{cases}, \quad (8)$$

где  $fr\_c_i = \langle n_{f_i}, \langle A_i, F_i \rangle, O_{f_i} \rangle$  - описание фрейма-прототипа  $fr\_c_i$  как экземпляра метафрейма  $FR\_C$  (элемента множества  $O_{fr\_c}$ );  $V_j$  - кортеж значений атрибутов фрейма-прототипа  $fr\_c_j$ , имеющий вид

$$V_j = \langle v^{Id\_C_j}, v^{Name\_C_j}, v^{Description\_C_j} \rangle; \quad (9)$$

$v^{Id\_C_j}$  - значение атрибута «идентификатор понятия» фрейма-прототипа  $fr\_c_j$ ;

$v^{Name\_C_j}$  - значение атрибута «наименование понятия» фрейма-прототипа  $fr\_c_j$ ;

$v^{Description\_C_j}$  - значение атрибута «описание понятия» фрейма-прототипа  $fr\_c_j$ ;  $V_i$  -

кортеж значений атрибутов фрейма-прототипа  $fr\_c_i$ , имеющий вид

$$V_i = \langle v^{Id\_C_i}, v^{Name\_C_i}, v^{Description\_C_i} \rangle; \quad (10)$$

$v^{Id\_C_i}$  - значение атрибута «идентификатор понятия» фрейма-прототипа  $fr\_c_i$ ;

$v^{Name\_C_i}$  - значение атрибута «наименование понятия» фрейма-прототипа  $fr\_c_i$ ;

$v^{Description\_C_i}$  - значение атрибута «описание понятия» фрейма-прототипа  $fr\_c_i$ ;  $F$  -

совокупность операций над объектами  $O_{f_i}$  и  $O_{f_j}$ , причем операции совокупности  $F$  не обязательно принадлежат соответствующим фреймам-прототипам.

Элементы класса морфизмов категории  $L_{Conc}$  представляют собой мономорфизмы, связывающие отдельные вершины элементов класса объектов подкатегории. Обозначим объект-начало мономорфизма как  $Ob_{Conc}^a$ , а объект-конец морфизма как  $Ob_{Conc}^b$ . Тогда мономорфизм  $\varphi_b^a$ , связывающий эти два элемента класса объектов, можно описать следующим образом:

$$\varphi_b^a : Ob_{Conc}^a \rightarrow Ob_{Conc}^b = [ \langle fr\_c_{ak}, fr\_c_{bm} \rangle, R_{ab}^g ], \quad (11)$$

$$k = 1, n; m = 1, p,$$

где  $\langle fr\_c_{ak}, fr\_c_{bm} \rangle$  - описание факта тождественности  $k$ -го понятия элемента  $Ob_{Conc}^a$  и  $m$ -го понятия элемента  $Ob_{Conc}^b$ ;  $n$  - количество понятий и терминов предметной области элемента  $Ob_{Conc}^a$ , участвующих в образовании морфизма  $\varphi_b^a$ ;  $p$  -

количество понятий и терминов предметной области элемента  $Ob_{Conc}^b$ , участвующих в образовании морфизма  $\phi_b^a$ ;  $R_{ab}^g$  - подмножество связей, в которых участвуют  $k$ -е понятие элемента  $Ob_{Conc}^a$  и  $m$ -е понятие элемента  $Ob_{Conc}^b$ .

Каждый объект из класса объектов подкатегории  $L_{Ont}$  можно описать частично ориентированным графом  $G_{Ont}$ , вершинами которого являются фреймовые описания онтологий  $\Phi$ -сервисов, а дугами – связи между этими описаниями. В общем случае такой граф будет иметь вид:

$$G_{Ont} = (FR\_O, R), \quad (12)$$

где  $FR\_O$  - множество фреймов-прототипов, описывающих онтологии  $\Phi$ -сервисов;  $R$  - множество описаний связей между онтологиями  $\Phi$ -сервисов.

Каждый элемент множества  $FR\_O$  в общем случае может быть описан выражением [9]

$$fr\_o_i \in FR\_O = \langle n_{fr\_o_i}, \langle A_{fr\_o_i}, F_{fr\_o_i} \rangle, O_{fr\_o_i} \rangle, \quad (13)$$

где  $fr\_o_i$  - обозначение фрейма-прототипа, описывающего  $i$ -ю онтологию  $\Phi$ -сервисов,  $i = 1, z$ ;  $z$  - количество онтологий  $\Phi$ -сервисов;  $n_{fr\_o_i}$  - наименование фрейма-прототипа  $fr\_o_i$ ;  $A_{fr\_o_i}$  - множество атрибутов фрейма-прототипа  $fr\_o_i$ , в общем случае представленное кортежем вида

$$A_{fr\_o_i} = \{ a_{fr\_o_i}^j \} = \{ \langle n_{fr\_o_i}^j, T_{fr\_o_i}^j \rangle \}; \quad (14)$$

$a_{fr\_o_i}^j$  - описание  $j$ -го атрибута фрейма-прототипа  $fr\_o_i$ ,  $j = 1, r$ ;  $r$  - количество атрибутов фрейма-прототипа  $fr\_o_i$ ;  $n_{fr\_o_i}^j$  - имя  $j$ -го атрибута фрейма-прототипа  $fr\_o_i$ ;  $T_{fr\_o_i}^j$  - тип  $j$ -го атрибута фрейма-прототипа  $fr\_o_i$ ;  $O_{fr\_o_i}$  - множество фреймов-экземпляров фрейма-прототипа  $fr\_o_i$ .

Описание элементов множества  $R$  детально рассмотрены в [9] и являются типовыми для описания связей в объектно-ориентированных структурах.

Элементы класса морфизмов подкатегории  $L_{Ont}$  представляют собой мономорфизмы, связывающие отдельные фреймы-прототипы элементов класса объектов подкатегории. Обозначим объект-начало мономорфизма как  $Ob_{Ont}^a$ , а объект-конец мономорфизма как  $Ob_{Ont}^b$ . Тогда мономорфизм  $\phi_b^a$ , связывающий эти два элемента класса объектов, можно описать следующим образом:

$$\phi_b^a : Ob_{Ont}^a \rightarrow Ob_{Ont}^b = [ \langle fr\_o_{ak}, fr\_o_{bm} \rangle, R_{ab} ], \quad (15)$$

$$k = 1, x; m = 1, y,$$

где  $\langle fr\_o_{ak}, fr\_o_{bm} \rangle$  - описание факта тождественности  $k$ -го фрейма-прототипа элемента  $Ob_{Ont}^a$  и  $m$ -го фрейма-прототипа элемента  $Ob_{Ont}^b$ ;  $x$  - количество фреймов-прототипов элемента  $Ob_{Ont}^a$ , участвующих в образовании морфизма  $\phi_b^a$ ;  $y$  - количество фреймов-прототипов элемента  $Ob_{Ont}^b$ , участвующих в образовании морфизма  $\phi_b^a$ ;  $R_{ab}$  -

подмножество связей, в которых участвуют  $k$ -й фрейм-прототип элемента  $Ob_{Ont}^a$  и  $m$ -й фрейм-прототип элемента  $Ob_{Ont}^b$ .

Рассмотренные описания подкатегорий  $L_{Conc}$  и  $L_{Ont}$  позволяют определить суть изоморфного отображения, взаимно-однозначно связывающего эти подкатегории, как установление взаимно-однозначного соответствия наименования понятия или термина предметной области каждой из онтологий Ф-сервисов. Такое соответствие в общем случае можно описать выражением

$$Iso_{L_{Conc} L_{Ont}} = [ \langle v^{Name-C_i}, n_{fr-o_j} \rangle, R_{ij} ], \quad (16)$$

где  $v^{Name-C_i}$  - значение атрибута «наименование понятия» фрейма-прототипа  $fr_{-c_i}$ , описывающего  $i$ -е понятие или термин предметной области;  $n_{fr-o_j}$  - наименование фрейма-прототипа  $fr_{-o_j}$ , описывающего  $j$ -ю онтологию Ф-сервисов;  $\langle v^{Name-C_i}, n_{fr-o_j} \rangle$  - описание факта тождественности  $i$ -го понятия или термина предметной области и  $j$ -й онтологии Ф-сервисов;  $R_{ij}$  - описания связей, в которых участвуют  $i$ -е понятие или термин предметной области и  $j$ -я онтология Ф-сервисов.

### **Выводы и перспективы дальнейших исследований**

Предлагаемая модель позволяет формировать общее описание онтологий Ф-сервисов, созданных различными разработчиками, на основе единого для автоматизируемого объекта или процесса словаря понятий и терминов предметной области. Такое описание позволяет выработать единый подход к формированию моделей разнородных Ф-сервисов, модели реестра Ф-сервисов и описаний результатов решения задачи интеграции разнородных Ф-сервисов как задачи оптимизации множества актуальных сервисов эксплуатируемой ИС после выполнения типовых операций интеграции отдельных сервисов.

**Список литературы:** 1. Parikh Ash, Gurajada Murty. SOA в реальности. – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://erpnews.ru/doc2610.html>. 2. Luckham, D. The Beginnings of IT Insight: Business Activity Monitoring. – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://complexevents.com/media/articles/cep-article-three.pdf>. 3. Шаховська. Н. Б., Пасічник В. В. Сховища та простори даних: монографія. – Львів: Видавництво Неаціонального університету «Львівська політехніка», 2009. – 244 с. 4. Деревянко А. С., Солощук М. Н. Технологии и средства консолидации информации: учебн. пос. - Харьков: НТУ «ХПИ», 2008. – 432 с. 5. Шведин, Б. Я. Онтология предприятия: экспириентологический подход: Технология построения онтологической модели предприятия. – М.: Ленанд. 2010. – 240 с. 6. Евланов М. В., Никитюк В. А. Компромиссная модель данных в сервис-ориентированной информационной системе // Системи обробки інформації, 2011. – Вип. 5 (95). – С. 185-192. 7. Минский М. Фреймы для представления знаний. – М.: Энергия, 1979. – 152 с. 8. Гаврилов А. В. Системы искусственного интеллекта. – Новосибирск: НГТУ, 2004. – 59 с. 9. Левыкин В. М., Евланов М. В., Сугробов С. В. Параллельное проектирование информационного и программного комплексов информационной системы // Радиотехника. – 2006. – Вып. 146. – С. 89-98.

Надійшла до редколегії 20.12.2012

УДК 044.03; 681.518:061

**Модель семантического представления функциональных сервисов / В. А. Никитюк // Вісник НТУ «ХПИ». Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. – Х: НТУ «ХПИ», – 2012. - № 68 (974). – С. 54-62. – Бібліогр.: 9 назв.**

Пропонується математична модель семантичного представлення сервісів, що використовуються для побудови програмного забезпечення інформаційних систем управління бізнес-процесами. Дана модель дозволяє вирішити задачу узгодження семантичних описів даних та операцій, які виконуються сервісами, створеними різними виробниками.

**Ключові слова:** сервіс-орієнтована архітектура, функціональний сервіс, теорія категорій, онтологія, метафрейм, фрейм-прототип.



A mathematical model of semantic representation of services used to build the software information systems business process management. This model allows us to solve the problem of matching semantic descriptions of data and the operations performed services designed by different manufacturers.

**Keywords:** service-oriented architecture, functional service, category theory, ontology, metaframe, frame prototype.

**УДК 656.61:519.81**

**И. И. КОВАЛЕНКО**, д-р техн. наук, проф., НУК им. адмирала Макарова, Николаев;

**Т. В. ПОНОМАРЕНКО**, канд. техн. наук, доц., НУК им. адмирала Макарова, Николаев;

**А. В. ШВЕД**, соискатель, НУК им. адмирала Макарова, Николаев

## **ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ ПО ВЫБОРУ ТИПОВ СУДОВ ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ ГРУЗОВ НА ОСНОВЕ НЕЧЕТКИХ ОТНОШЕНИЙ**

Предложен подход для решения задачи выбора типа судна для перевозки грузов в условиях неопределенности, с учетом многих факторов, для анализа которых применен аппарат теории нечетких отношений, который может быть полезен для решения практических задач морских перевозок.

**Ключевые слова:** системы поддержки принятия решений, морские перевозки, выбор типа судна, теория нечетких отношений.

### **Введение.**

Одной из задач при определении вариантов технологий морских грузоперевозок является выбор типа судов. При этом учитывается как структура перевозимых грузов, так и технические возможности судов, а также степень их универсальности [2].

Например, ролкеры могут перевозить более широкую номенклатуру грузов, чем контейнеровозы, лихтеровозы и т.д. Основным критерием для сравнения вариантов является уровень затрат на освоение всего грузопотока на рассматриваемом направлении. Эффективным считается тот вариант, который обеспечивает минимум затрат или максимум прибыли при определенном качестве перевозочного процесса (сохранность груза, скорость его доставки и др.) [2].

Учитывая то, что отечественный торговый флот характеризуется малочисленностью, технической изношенностью, отсутствием новых прогрессивных типов судов, нужно отметить, что повышение эффективности перевозок может обеспечиваться учетом дополнительных факторов как количественного, так и качественного характера. Такая задача может решаться с использованием системного подхода и современных математических методов принятия решений.

### **Анализ публикаций и последних исследований**

Анализ работ [2,3,4], посвященных вопросам выбора эффективного варианта морских перевозок различных грузов с учетом факторов, влияющих на этот выбор, позволяет выделить три основные группы факторов:

- экономико-географические. Основными в этой группе являются: объем перевозок, структура грузопотока, расстояние перевозки и др.
- экономико-технологические, включая технико-экономические характеристики судов, технологию погрузочно-разгрузочных работ в портах, технологию хранения грузов в портах, способы унификации грузовых мест и др.
- факторы, определяющие качество перевозочного процесса, включая сохранность грузов при перевозке, скорость доставки, регулярность и частоту их движения.

Перечисленные факторы являются основными, так как действуют при любой постановке задачи. При решении задачи в каких-то конкретных условиях может возникнуть необходимость учета ряда дополнительных факторов, таких как глубина