

УДК 004.652

В.И. Есин

Харьковский национальный университет им. В.Н. Каразина, Харьков

## МЕТОД МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ С ПОМОЩЬЮ УНИВЕРСАЛЬНОЙ МОДЕЛИ ДАННЫХ

Описывается метод моделирования предметной области с помощью универсальной модели данных. Рассматриваемый метод содержит несколько этапов, представляющих собой процесс составления концептуального описания предметной области.

**Ключевые слова:** метод моделирования, предметная область, универсальная модель данных, база данных.

### Введение

Известно [1], что универсальная модель данных (УМД) является набором стандартных математических отношений, которые используются для описания данных, связей между ними и ограничений, накладываемых на данные любой предметной области (ПрО). Но, кроме того, согласно определению модели данных и выбранного объекта моделирования [2], она является еще и инструментом моделирования любой предметной области, который легко реализуется в рамках реляционной модели данных, и может быть использован для построения модели базы данных. И если основные математические отношения УМД приведены в [1], то, как осуществляется процесс моделирования любой предметной области с помощью УМД, нам предстоит выяснить.

**Постановка задачи.** Разработать метод моделирования предметной области с помощью универсальной модели данных.

### Метод моделирования предметной области

Суть метода моделирования заключается в составлении концептуального описания предметной области с помощью метаонтологий модели «объект-событие» [3] в рамках УМД. Под *концептуальным описанием (КО)* предметной области с помощью универсальной модели данных, понимается информационная модель данных ПрО, представленная в виде экстенционала (определяет возможные реализации путем явного указания элементов) основных стандартных отношений, приведенных в [1].

Процесс составления концептуального описания ПрО делится на несколько этапов. При этом для простоты понимания часть условных идентификаторов, содержащихся в каждом соответствующем отношении УМД, намеренно исключаются из рассмотрения, а другие – заменяются на соответствующие имена или значения.

Рассмотрим данный метод на примере составления концептуального описания автотранспортного подразделения соединения Вооруженных Сил Ук-

раины.

### Этапы моделирования метаданных ПрО с помощью УМД.

#### 1. Определение разделов:

например, существует определенное соединения Вооруженных Сил Украины, в котором имеется автотранспортное подразделение; обозначим его, например, как *Автобаза\_1* (это будет раздел рассматриваемой ПрО).

#### 2. Определение для выделенного раздела подчиненных разделов:

для определенности будем считать, что у подразделения *Автобаза\_1* нет подчиненных подразделений, следовательно, нет и подчиненных разделов.

#### 3. Определение классов объектов:

например, в рамках рассматриваемой ПрО имеются следующие классы объектов:

Классы объектов
Вид масла
Вид топлива
Водитель
Техническое средство

#### 4. Определение для конкретного выделенного

класса объекта подчиненных классов объектов:

например, для класса объектов *Техническое средство* имеются два подчиненных класса объектов:

Классы объектов подчиненные классу «Техническое средство»
Вид масла
Вид топлива

#### 5. Определение типов объекта (для выбранного класса объектов):

например, для класса объектов *Техническое средство* в *Автобаза\_1* имеются экземпляры объектов, которые можно объединить в следующие типы объектов:

Типы объектов класса «Техническое средство»
ГАЗ-3110
КАМАЗ-43101
ДТ-75
ЗИЛ-4415
КРАЗ-250
ЗИЛ-131
МАЗ-5205А

6. *Определение характеристик объектов:*

- *Определение фактических характеристик экземпляров объекта заданного класса:*

например, для экземпляров класса объектов *Техническое средство* имеются следующие фактические характеристики:

Имя характеристики	Ед. измерения	Тип данных	Списочная
Масса собственная	кг	численная	нет
Год выпуска		дата	нет

- *Определение паспортных характеристик типа объекта:*

например, для типа *КРАЗ-250* имеются следующие паспортные характеристики:

Имя характеристики	Ед. измерения	Тип данных	Списочная
Мощность двигателя	л.с.	численная	нет
Максимальная скорость	км/ч	численная	нет
Грузоподъемность	кг	численная	нет

для типа *ГАЗ-3110* имеются следующие паспортные характеристики:

Имя характеристики	Ед. измерения	Тип данных	Списочная
Норма расхода бензина на 100 км	л	численная	нет
Максимальная скорость	км/ч	численная	нет

и т.д.

7. *Определение значений паспортных характеристик:*

например, для типа *КРАЗ-250* имеются следующие значения паспортных характеристик:

Имя характеристики	Значение
Мощность двигателя	240
Максимальная скорость	75
Грузоподъемность	14575

и т.д.

8. *Определение классов событий, которые происходят с объектами определенного класса:*

например, с классом объектов *Техническое средство* могут происходить события следующих классов:

Классы событий, происходящие с классом объектов <i>Техническое средство</i>
Ввод в эксплуатацию
Работа технического средства
Закрепление за водителем
Заправка технического средства
Классификация
Проведение технического обслуживания (ТО)
Установка двигателя
Движение техники
Регистрация

9. *Определение для выделенного класса событий подчиненных классов событий:*

например, для класса событий *Работа технического средства* имеются следующие подчиненные классы событий:

Классы событий, подчиненные классу событий <i>Работа технического средства</i>
Заправка технического средства
Работа водителя
Транспортная работа

10. *Определение характеристик экземпляров события для каждого класса события и связанного с ним класса объектов:*

например, для класса события *Движение техники*, которое происходит с объектами класса объектов *Техническое средство*, имеются следующие характеристики:

Имя характеристики	Ед. измерения	Тип данных	Списочная
Наименование вида движения		строковая	Да: получено на баланс, списано и т.д.

например, для класса события *Работа технического средства*, которое происходит с объектами класса объектов *Техническое средство*, имеются следующие характеристики:

Имя характеристики	Ед. измерения	Тип данных	Списочная
Номер путевого листа		численная	нет
Дата выписки путевого листа		дата	нет
Кэф. расчета для бездорожья		численная	нет
Кэф. расчета по трассе		численная	нет
Кэф. температурного режима		численная	нет
Кэф. изменения линейной нормы		численная	нет
Кэф. нормы эксплуатационного пробега		численная	нет
Показание спидометра при возвращении	км	численная	нет
Показание спидометра при выезде	км	численная	нет

например, для класса события *Регистрация*, которое происходит с объектами класса объектов *Техническое средство*, имеются следующие характеристики:

Имя характеристики	Ед. измерения	Тип данных	Списочная
Номер техпаспорта		строковая	нет
Гос. номер техники		строковая	нет
Номер шасси		строковая	нет
Номер свид. регистрации		строковая	нет
Цвет		строковая	да: черный, белый, желтый, зеленый, красный, синий

11. *Определение классов параметров объектов и их иерархической зависимости:*

например, пусть имеются один класс параметров объектов *Учет* без всевозможных иерархий:

<b>Классы параметров объектов</b>	
Учет	

12. *Определение характеристик параметров объектов для заданного класса параметров объектов:*

например, пусть имеется одна характеристика параметров объектов *Учет моточасов*:

<b>Имя характеристики</b>	<b>Ед. измерения</b>	<b>Тип данных</b>	<b>Списочная</b>
Учет моточасов	ч	численная	нет

13. *Определение папок документов и их иерархической зависимости:*

например, имеются следующие папки документов:

<b>Папки документов</b>	<b>Подчиненные папки документов</b>
Фото	Фото-Управление Фото-Водители
Документы	Документы-Управление Документы-Водители Документы-Технические средства

**Этапы моделирования данных ПрО с помощью УМД.**

1. *Выбор раздела с подразделами (из имеющихся):* например, в нашем случае это раздел *Автобаза\_1*.

2. *Выбор класса объектов (из имеющихся):* например, выберем класс объектов «Техническое средство»;

3. *Определение экземпляров объекта выбранного класса и отнесение его к определенному типу:* например, в классе объектов «Техническое средство» имеется экземпляр объекта 41701905, который относится к типу объектов КРАЗ-250.

3.1. *Определение значений характеристик экземпляров объектов:*

например, для экземпляра объекта 41701905 имеются следующие значения характеристик:

<b>Имя характеристики</b>	<b>Значение характеристики</b>
Масса собственная	23500
Год выпуска	05.01.1992

3.2. *Определение экземпляров событий, которые произошли с рассматриваемым экземпляром объекта:*

например, с экземпляром объекта 41701905 произошли следующие события:

*Регистрация; ВремяНС: 05-января-1992 10:00:00*

*Работа технического средства; ВремяНС: 07-апреля-2005 10:00:00; ВремяКС: 07-апреля-2005 18:00:00.*

3.3. *Определение характеристик экземпляров события и их значений:*

например, для экземпляра события *Регистрация; ВремяНС: 05-января-1992 10:00:00*, которое произошло с экземпляром объекта 41701905 имеются следующие характеристики и их значения:

<b>Имя характеристики</b>	<b>Значение характеристики</b>
Гос. номер техники	39972 ХА
Цвет	зеленый
Год выпуска	05.01.1992
Номер техпаспорта	АВ32100
Номер шасси	АВС4324528СС
Номер свид. регистрации	ВВ0001122

для экземпляра события *Работа технического средства; ВремяНС: 07-апреля-2005 10:00:00; ВремяКС: 07-апреля-2005 18:00:00*, которое произошло с экземпляром объекта 41701905 имеются следующие характеристики:

<b>Имя характеристики</b>	<b>Значение характеристики</b>
Номер путевого листа	АВ111
Номер формы путевого листа	Ф1
Дата выписки путевого листа	07.04.2005 08:00:00
Показание спидометра при возвращении	30015
Показание спидометра при выезде	30007
Коеф. изменения линейной нормы	1.1

3.4. *Определение характеристик параметров объектов и их значений для заданного экземпляра объекта:*

например, пусть для экземпляра объекта 41701905 имеется одна характеристика параметров объектов *Учет моточасов*:

<b>Имя характеристики</b>	<b>Время</b>	<b>Значение</b>
Учет моточасов	15.05.2005 20:00:00	1001

3.5. *Определение документов для заданного экземпляра объекта:*

<b>Имя документа</b>	<b>Полное имя папки</b>	<b>Как хранится</b>
Инструкция по эксплуатации	Документы/ Документы-Технические средства	ВЛОБ-объект в БД
Техническое описание	Документы/ Документы-Технические средства	Ссылка URL на файловую систему

Если потребуется создать КО для любой другой предметной области, будь то топливно-энергетический комплекс, медицина, юриспруденция, политика, социальная сфера и т.д., то последовательность этапов этого метода практически всегда будет одинакова. А это хорошо тем, что разработчику ИС достаточно будет нескольких раз составить такие концептуальные описания для различных ПрО, и дальше подобный процесс превратится в решение однотипной задачи с различными вариантами условий. Разработчику не надо будет изучать каждый раз новые подходы и методы для моделирования различных предметных областей.

А благодаря тому, что универсальной модели данных присуща некоторая двойственность – ее можно рассматривать и как инструмент разработки

инфологических моделей любых предметных областей, и как инструмент разработки даталогических моделей предметных областей. Поэтому такие концептуальные описания, отражающие логические связи между элементами данных безотносительно к физической среде хранения, будут способствовать упрощению представления инфологической модели в компьютерной среде.

### Выводы

Использование разработанного метода позволяет проектировщику ИС достаточно просто и быстро моделировать любую ПРО, которую впоследствии легко перевести в компьютерную среду, и тем самым повысить эффективность процесса моделирования.

### Список литературы

#### МЕТОД МОДЕЛЮВАННЯ НАОЧНОЇ ОБЛАСТІ ЗА ДОПОМОГОЮ УНІВЕРСАЛЬНОЇ МОДЕЛІ ДАНИХ

В.І. Єсін

*Описується метод моделювання наочної області за допомогою універсальної моделі даних. Даний метод містить декілька етапів, що є процесом складання концептуального опису наочної області.*

**Ключові слова:** метод моделювання, наочна область, універсальна модель даних, база даних.

#### THE MODELING METHOD OF SUBJECT DOMAIN WITH THE USE OF THE UNIVERSAL DATA MODEL

V.I. Yesin

*The modeling method of subject domain with the use of the universal data model is described. The method includes several stages of the process of drafting of conceptual description of subject domain.*

**Keywords:** modeling method, subject domain, universal data model, database.

1. Есин В.И. Универсальная модель данных и ее математические основы / В.И. Есин // Системы обработки информации. – Х.: ХУПС, 2011. – № 2(92) – С. 21-24.

2. Коголовский М.Р. Перспективные технологии информационных систем / М.Р. Коголовский. – М.: ДМК Пресс; М.: Компания АйТи, 2003. – 288 с. (Серия «ИТ-Экономика»).

3. Есин В.И. Семантическая модель данных "объект-событие" / В.И. Есин // Вісник Харківського національного університету. – Х.: Харківський національний університет ім. В.Н. Каразіна, 2010. – № 925. – С. 65-73. – (Серія: Математичне моделювання. Інформаційні технології. Автоматизовані системи управління" ; вип. 14).

Поступила в редколлегию 20.05.2011

**Рецензент:** д-р техн. наук, проф. Л.С. Сорока, Харьковский национальный университет им. В.Н. Каразина, Харьков.