

Дрождин В.В., Герасимова Е.В. Современные методологии концептуального моделирования предметной области. // Проблемы информатики в образовании, управлении, экономике и технике: Сб. статей IX Междунар. научно-техн. конф. – Пенза: ПДЗ, 2009. – С. 49-54.

## **СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДОЛОГИИ КОНЦЕПТУАЛЬНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ**

В.В. Дрождин, Е.В. Герасимова

Пензенский государственный педагогический университет  
им. В.Г. Белинского,  
г. Пенза, Россия

Рассмотрены известные методы концептуального моделирования предметной области, используемые в различных методологиях проектирования систем, указаны достоинства и недостатки различных моделей предметной области.

### **Drozhdin V.V., Gerasimova E.V. Modern methodologies of concept modeling of knowledge domain.**

The article deals with the known methods of concept modeling of knowledge domain, used in different methodologies of system engineering. The advantages and disadvantages of different models of knowledge domain are pointed out.

В настоящее время информатизация различных областей деятельности человека требует разработки огромного количества программных приложений. С использованием современных технических средств становится возможной разработка сложнейших проектов, многие из которых являются уникальными. Однако в основе создания любого программного обеспечения (ПО) находится моделирование предметной области [1]. Под предметной областью (ПрО) следует понимать часть реального мира, информация о которой будет храниться и обрабатываться в системе.

Корректность представления модели ПрО на этапе проектирования является залогом создания в дальнейшем правильно работающих программ, грамотно реализующих все функции информационной системы и охватывающих все аспекты ее деятельности. Роль методологии проектирования заключается в регламентации основ разработки сложных систем. Она описывает последовательность шагов, модели и подходы, тщательное следование которым приведет к хорошо работающим системам [2].

Так как целью моделирования является создание однозначно понятной модели ПрО, то важным моментом становится выбор языка и средств моделирования. Модель должна быть организована таким образом, чтобы каждая сторона, воспринимающая моделируемую систему с собственной точки зрения, могла эффективно вносить свой вклад в общее понимание предметной области. Подмножество модели, показывающее систему с той или иной точки зрения, должно быть логически замкнутым [3]. Унифицированное представление ПрО также позволяет привлечь более широкий круг специалистов при разработке и последующей модификации ПО. Таким образом, при выборе способа

представления модели ПрО ориентируются на существующие нотации, причем преимущество отдают графическим нотациям.

В настоящее время успешно используются практически все известные методологии, рассматривающие процесс моделирования ПрО, однако наибольшее распространение получили методологии SADT (Structured Analysis and Design Technique), структурного системного анализа Гейна-Сарсона (Gane-Sarson), структурного анализа и проектирования Йодана/Де Марко (Yourdon/De Marco), развития систем Джексона (Jackson), развития структурных систем Варнье-Орра (Warnier-Orr), анализа и проектирования систем реального времени Уорда-Меллора (Ward-Mellor) и Хатли (Hatley), информационного моделирования Мартина (Martin), построения концептуальных карт [4], IDEF, DSL (Domain Specific Languages).

Классифицировать все методологии по какому-либо одному признаку невозможно. Например, при моделировании можно рассматривать структурный и оценочный аспекты, характеризующие модели предметной области. Структурный подход предполагает качество отражения функционала системы, структуры управления, организационной структуры и технической структуры. Оценочный подход ориентируется на показатели эффективности оптимизируемых процессов. Сами модели можно разделять по типу структуры: объектная или функциональная, поэтому выделяют функционально-ориентированные и объектно-ориентированные методологии описания ПрО. Кроме того, модели ПрО могут описываться в соответствии со снисходящей иерархической организацией или в обратном направлении – снизу вверх. Также предполагается, что разные разделы ПрО можно описывать только последовательно, но существует подход, разрешающий и параллельное описание. Еще методологии можно классифицировать по типу целевых систем – для систем реального времени (СРВ) и для информационных систем (ИС). В соответствии с порядком построения модели можно выделить: процедурно-ориентированный подход, подход, ориентированный на данные, и информационно-ориентированный подход. Традиционный процедурно-ориентированный подход регламентирует первичность проектирования функциональных компонентов, а затем проектирование структур данных: требования к данным раскрываются через функциональные требования. При подходе, ориентированном на данные, вход и выход являются наиболее важными – структуры данных определяются первыми, а процедурные компоненты являются производными от данных. Информационно-ориентированный подход, отличается от подхода, ориентированного на данные, тем, что позволяет работать с неиерархическими структурами данных [2].

Такое многообразие подходов объясняется тем, что для каждой конкретной задачи необходим свой определенный подход, способный в полной мере отразить все особенности ПрО и реализовать максимально эффективный процесс моделирования.

Методологии построения моделей претерпели процесс развития от базовой SADT-методологии структурного анализа и проектирования систем, послужившей толчком к развитию многих новых технологий, в том числе и Microsoft DSL-технологии. Сущность DSL состоит в том, что для моделирования ПрО не пытаются использовать унифицированный язык, а создают для каждой задачи

собственный проблемно-ориентированный язык моделирования [5], позволяющий более эффективно представлять бизнес-логику ПрО [6].

Существующие методологии имеют как сильные, так и слабые стороны. Например, к достоинствам DFD-диаграмм, ориентированным на представление потоков данных и процессов преобразования входных данных в выходные, можно отнести возможность абстрагироваться от деталей, однако недостатками является то, что они не несут никакой информации об отношениях между данными и о темпоральности системы. Техника структурных карт Джексона применяется для описания внутренней структуры модели и иногда межмодульных связей, но слабо представлена объектная сторона описания. Методология DSSD (Data-Structured Systems Development) Варнье-Орра удобна для представления композиции структур, определения структур данных, спецификации форматов файлов и может быть использована для иллюстрирования структуры программы и иерархии модулей, но мало эффективна для представления нелинейных процессов, включающих циклические действия и условные переходы. IE-методология Мартина предназначена для разработки информационных систем. При стратегическом планировании бизнес-процессов основное внимание уделяется моделированию данных и только потом – функциональному моделированию.

В целом можно сказать, что в объектно-ориентированных методологиях слабым местом является отражение функциональных зависимостей и процессов, протекающих ПрО, а в функционально-ориентированных методологиях мало внимания уделяют организации данных; нотации, в которых можно хорошо описать общую структуру системы и межмодульные взаимодействия, оказываются слабы в представлении конкретных элементов системы.

Однако до сих пор нет единой универсальной методологии, позволяющей в полной мере отображать объектную структуру системы, ее функциональные особенности, структуру управления, разграничение доступа к данным между различными пользователями, а также роль и место самих пользователей в разрабатываемой системе. Предлагается только комбинировать существующие методики, что не позволяет создать единую схему, отражающую все аспекты предметной области.

Наилучшим способом преодоления описанных выше недостатков является формирование синергетической методологии моделирования, заключающейся в последовательном применении функционального и объектного подходов с учетом возможности реинжиниринга существующей ситуации. В бизнес-моделировании неявным образом идет формирование подобной синергетической методики [1].

Однако к уже существующим методологиям можно применить ряд рекомендаций, существенно улучшающих результат их применения.

Одним из главных критериев выбора методологии моделирования ПрО выступает степень ее динамичности. Для более регламентированных задач больше подходят функциональные модели, для более адаптивных бизнес-процессов (управления рабочими потоками, реализации динамических запросов к информационным хранилищам) – объектно-ориентированные модели [1]. Для моделирования смешанных задач можно комбинировать различные подходы для более полного описания предметной области.

Если возникает необходимость отразить такие характеристики, как управление, обратная связь и исполнители, целесообразнее использовать методологию SADT на ранних стадиях разработки информационной системы.

Построение модели данных может осуществляться в процессе проектирования прикладного ПО или хранилищ данных [7].

Заимствование уже существующей модели отрасли является самым приоритетным при проектировании модели [7]. Это дешевле и быстрее, чем разработка с нуля, но требует адаптации универсальной модели к реальным условиям конкретного предприятия и конкретной информационной системе.

Одним из способов улучшения модели является также ее упрощение [8]. Однако применять его целесообразно только на заключительном этапе.

Важным моментом в моделировании является время, запланированное на построение модели. Чем более длительное время занимает процесс моделирования, тем качественнее будет создаваемая система [9].

Однако этот процесс не может растягиваться на неопределенное время. Существует «точка практичности» [9], ограничивающая эффективность процесса моделирования. Не существует единого критерия определения предела, но в литературе рассматривается несколько подходов.

Есть хорошие способы избежать вечного проектирования системы:

- определение объема требований;
- установка четких границ проекта и быстрое выполнение первой итерации проектирования;
- включение новой формулы или бизнес-процесса может породить изменение в двух уже существующих, поэтому модель должна формироваться из локальных частей;
- концентрация внимания на ключевых аспектах;
- итерационная разработка модели с последовательным приближением;
- построение индивидуальных моделей для каждого объекта;
- выполнение следующего этапа должно начинаться после завершения предыдущего.

Разрабатываемая модель должна быть адекватна ПрО и устойчива к ее изменениям. Она должна быть организована таким образом, чтобы при изменениях ПрО изменялся только некоторый минимально необходимый набор ее элементов. Более того, модель сама должна быть инструментом реорганизации бизнес-процессов в рамках создаваемой системы автоматизации [3]. Поэтому к моделям также необходимо предъявлять ряд требований [10]:

- модель должна соответствовать цели моделирования;
- модель должна формировать обобщенное представление о системе и содержать минимум детализации, т.е. в модели необходимо добиться золотой середины между обобщенностью (простотой) и детализацией;
- диаграммы модели не должны сильно обременяться текстом.

Моделирование является мощным инструментом в руках аналитика. Но, как и любое мощное средство, при неправильном его использовании и излишнем увлечении процессом моделирования может превратиться во врага бизнеса, разработчиков и других заинтересованных лиц [10].

Таким образом, рассмотренные методы моделирования помогают от чистого листа бумаги или экрана перейти к хорошо организованной модели системы [2]. Однако подавляющее большинство методов ориентировано на разработчиков систем и слабое участие пользователей в процессе проектирования. Но с возникновением и совершенствованием самоорганизующихся систем именно пользователи будут создавать реально функционирующие системы, а разработчики превратятся в консультантов по моделированию. Потому целесообразна разработка высокоуровневых языков и методов моделирования, позволяющих комплексно отражать структурную, процессную, эволюционную и целевую составляющие ПрО.

#### Библиографический список

1. Геркул В.И. Проектирование информационных систем. – <http://www.intuit.ru/>
2. Агапов А. Еще раз о моделировании бизнес-процессов. – <http://www.ntrlab.ru/publications>
3. Муромцев Д.И., Концептуальное моделирование знаний в системе Concept Map. – СПб. : СПб ГУ ИТМО, 2009. – 83 с
4. Lozhechkin A. UML или DSL? Унификация или нацеленность на задачу? – <http://blogs.gotdotnet.ru/>
5. Языки предметной области Domain-Specific Languages (DSL). – <http://butaji.wordpress.com>
6. Claudia Imhoff, Решение загадки моделирования данных, 2007-11-29, Источник: сайт B-Eye-Network <http://www.infology.ru>
7. Абдулин А. Образцы проектирования баз данных. Пример проектирования плана счетов. – <http://www.hardline.ru/>
8. Inmon B., Long H. Should the Data Model Take? – <http://www.b-eye-network.com>
9. Moriarty T. Dynamic Models for Dynamic Businesses. – <http://www.inastrol.com/Articles/9902.htm>
10. Усольцев О. Моделирование: ровно столько, сколько нужно, чтобы понять. – <http://www.infology.ru/>
11. Калянов Г.Н., Консалтинг при автоматизации предприятий: подходы, методы, средства. – М. : СИНТЕГ, 1997. – 316 с.