

УДК 681.3: 338.24

К ВОПРОСУ РАЗРАБОТКИ ОБЪЕКТНО - ОРИЕНТИРОВАННОЙ МОДЕЛИ УЧЁТНЫХ БАЗ ДАННЫХ

В. А. Цверава, И. Б. Абуладзе

Грузинский технический университет, ул. М. Костава, 0175, Тбилиси, Грузия

Аннотация:

В статье рассмотрена возможность создания эффективной модели баз данных в области автоматизированных систем бухгалтерского учета.

Ключевые слова: *автоматизированные системы бухгалтерского учета, модели данных, базы данных, объектно-ориентированное моделирование.*

Как известно, в настоящее время широкое распространение получили автоматизированные системы бухгалтерского учета (**АСБУ**) [1, 2].

Практически каждое предприятие в своей деятельности в той или иной степени использует преимущества подобных программных продуктов. Круг задач, решаемых с помощью таких комплексов, достаточно широк, а именно от подготовки первичных документов на электронных и бумажных носителях, создания базы учетных данных до интеграции элементов управления, планирования, анализа, контроля и учетной методологии в единую автоматизированную систему поддержки управления (**АСПУ**). Актуальность использования подобных комплексов связывается прежде всего с тем, что в условиях рыночной экономики для достижения определённого уровня конкурентоспособности, административного управления предприятия необходимо наиболее тщательно взвешивать и оперативно анализировать огромные неструктурированные потоки входящей внешней и уже существующей внутренней экономической информации [3, 4].

Нужно отметить, что рынок программных продуктов подобной специализации представлен большим количеством **АСБУ**, различающихся по выполняемым функциям и способам реализации аналитических алгоритмов. В большинстве случаев при создании подобных систем конструируются уникальные внешние и концептуальные модели данных (**МД**). Как известно, внешняя **МД** абстрагируется от особенностей реализации алгоритмов обработки информации на физическом уровне и описывается в терминах исследуемой предметной области [5].

Занимающая промежуточное значение концептуальная **МД** представляет собой содержание баз данных (**БД**) в несколько абстрактной форме по сравнению с формами физического размещения данных. Различают три основных варианта концептуальных **МД**: *иерархический, сетевой и реляционный*. Последний в силу своей простоты и однородности является доминирующим. Концептуальные **МД** современных **АСБУ** в основном базируются на построениях, так называемых отношений, и являются реляционными [6,7].

Отношением называется матрица или табличная форма, в которой каждый элемент уровня N (строка табличной формы) описывает отдельный экземпляр из заданной предметной области (сущности) и в каждом элементе уровня M (столбец табличной формы) размещается значение одного свойства (атрибута) экземпляра. Связное отношение со своей стороны устанавливает связи сущностных экземпляров.

Известно, что концептуальные, как и внешние модели данных, большинства современных автоматизированных систем бухгалтерского учета индивидуализируются. Такой подход при

конструировании программного продукта, по нашему мнению, в наибольшей степени отвечает поставленным целям и задачам. Однако в этом случае среда баз данных различных **АСБУ** является гетерогенной: практически отсутствует возможность создания универсальных алгоритмов анализа массивов информации, осложняются процедуры обмена данными. По нашему мнению, в противоположность этому возможна разработка эффективной, унифицированной модели данных на внешнем и концептуальном уровнях описанной классификации. Такой подход к обобщению и структуризации представленной учетной информации в частности позволит для анализа базы данных использовать универсальные аналитические алгоритмы, получая при этом сопоставимые результаты, эффективно планировать и создавать распределенные комплексы **БД**, агрегировать учётную информацию и данные других аналитических служб предприятия в единые базы данных и базы знаний.

Искомая модель данных, по нашему мнению, наиболее успешно может быть построена с помощью *объектно-ориентированного моделирования (ООМ)*. Реализация же аналитических механизмов подобной **МД** возможна с помощью приемов объектно-ориентированного программирования (**ООП**). Объектно-ориентированное программирование представляет собой методику анализа, проектирования и написания приложений с помощью так называемых объектов. Под объектом понимается фрагмент кода, обладающий свойствами (атрибутами) и методами. Каждый объект принадлежит конкретному классу. Класс – это объединение данных и обрабатывающих их процедур. Данные – это переменные класса или атрибуты его объектов, а процедуры и функции – методы. Переменные определяют свойства экземпляров класса, а их значения – состояние объектов. Методы же определяют «поведение» экземпляров класса. Наряду со свойствами и методами с объектом также тесно связано понятие «события». События возникают при работе с объектом, чаще всего при определённых действиях пользователя, а иногда как результат действий системы. При возникновении события система посылает сообщение объекту, которое может быть обработано методом, специально созданным при конструировании класса. Главная цель и особенность методики **ООМ** заключается в том, что она базируется на четырех принципах, а именно *инкапсуляции, полиморфизме, наследовании и встраивании*. Класс объединяет в себе данные и вместе с тем алгоритмы для их анализа. Вышеуказанное размещение данных и операций в одной т.н. «капсуле» можно рассматривать как своего рода инкапсуляцию. Обычно под этим термином понимают скрытие реализации операций и данных класса от внешних по отношению к нему программ, использующих класс. Чтобы скрыть реализацию операций, определение класса разбивается на две составляющие: интерфейс класса и реализацию класса.

Интерфейс класса – объявление его элементов, переменных и методов, а также комментарии, описывающие семантику операций класса. Определение методов в виде их реализации на каком-либо языке программирования отделены от интерфейса и помещаются в реализацию класса. Такой подход кроме того, позволяет не только определять классы, задающие состояние и поведение объектов, но и организовывать совокупность классов с помощью отношений наследования. Наследованием называется способность экземпляров класса сохранять атрибуты и методы класса – прародителя (в этом случае необходимо только указать на принадлежность объекта некоторому классу). В такой ситуации основной класс задает наиболее общие, фундаментальные свойства и поведение объектов, а его потомки задают то или иное специализированное поведение.

Наряду с наследованием возможно использование методики встраивания – способа построения новых классов с использованием ранее созданных. В этом случае объекты одного класса могут быть вложенными элементами другого. Реально это означает, что возможна любая степень вложенности объектов. Полиморфизмом называют способность объектов принимать различные формы. Принцип полиморфизма позволяет добавлять, видоизменять или даже удалять некоторые свойства или методы объектов.

Для **МД** в среде **АСБУ** можно выделить следующие классы объектов, отражающие особенности и содержание фундаментальных учетных категорий: <<Синтетические счета>>, <<Аналитические счета>>, <<Объекты имущества (номенклатор)>>, <<Хозяйственные операции>>, <<Первичные документы>>, <<Накопительные документы>>, <<Прикладные выборки>>.

Обобщенная классификация представленных классов может выглядеть следующим образом:

<<1>> Синтетические счета.

События объекта; Методы объекта

- 1.Создание; 1.1Определение состояния
- 2.Удаление; 2.1 Удаление атрибутов
- 3.Копирование (размножение); 3.1 Получение свойств объекта – прародителя <<1>>
- 4.Запрос на получение атрибутов; 4.1 Чтение состояния объекта
- 5.Запрос на изменение атрибутов; 5.1 Изменение состояния объекта

Специальные методы объекта

- 1.Создание / модификация; 1.1 Порождение объектов класса <<2>>

Свойства и атрибуты класса <<1>>

Атрибуты защиты (дескрипторы защиты)

- 1.(Создание); 2.(Удаление); 3.(Копирование); 4.(Чтение состояния); 5.(Изменение состояния).

Общие атрибуты

- 1.Наименование синтетического счета;
- 2.Код синтетического счета;
- 3.Вид счета (балансовый / забалансовый);
- 4.Форма аналитики по счету;
- 5.Атрибут наличия / отсутствия субсчетов;
- 6.Вид субконто;
7. Атрибут наличия / отсутствия валютного учёта.

Специальные

- 1.Показатели сальдо по синтетическому счету на начало / конец определенного периода (в том числе по материальным ценностям);
2. Показатели оборотов по синтетическому счету за определённый промежуток времени.

<<2>> Аналитические счета.

События объекта; Методы объекта

- 1.Создание; 1.2 Определение состояния, получение свойств <<1>>
- 2.Удаление; 2.2 Удаление атрибутов
- 3.Копирование (размножение); 3.2 Получение свойств объекта – прародителя <<2>>
- 4.Запрос на получение атрибутов; 4.2 Чтение состояния объекта
- 5.Запрос на изменение атрибутов; 5.2 Изменение состояния объекта

Свойства и атрибуты класса <<2>>

Атрибуты защиты (дескрипторы защиты)

- 1.(Создание); 2.(Удаление); 3.(Копирование); 4.(Чтение состояния); 5.(Изменение состояния).
- Отличаются от дескрипторов защиты класса <<1>>.

Общие атрибуты

1. Наименование аналитического счета;
2. Код аналитического счета;
3. Уровень аналитики;
4. Ссылка на объект класса <<1>>;
5. Другие свойства класса <<1>> (Отношения наследования, встраивания или полиморфизма).

Специальные

1. Свойства класса <<1>> (Отношения наследования, встраивания или полиморфизма).

<<3>> Объекты имущества (номенклатор).

События объекта; Методы объекта

1. Создание; 1.3 Определение состояния, получение свойств <<1, 2, 4>>
2. Удаление; 2.3 Удаление атрибутов
3. Копирование (размножение); 3.3 Получение свойств объекта – прародителя <<3>>
4. Запрос на получение атрибутов; 4.3 Чтение состояния объекта
5. Запрос на изменение атрибутов 5.3 Изменение состояния объекта

Специальные методы объекта

1. Создание / модификация; 1.1 Порождение объектов классов <<4,5>>
2. Удаление; 2.1 Удаление свойств порожденных объектов классов <<4,5>>
3. Запрос на получение свойств 3.1 Получение состояния порожденных объектов классов <<4,5>>
4. Запрос на изменение свойств; 4.1 Изменение состояния порожденных объектов классов <<4,5>>

Свойства и атрибуты класса <<3>>

Атрибуты защиты (дескрипторы защиты)

1. (Создание); 2. (Удаление); 3. (Копирование); 4. (Чтение состояния); 5. (Изменение состояния).

Общие атрибуты

1. Наименование объекта имущества; 2. Код; 3. Код группы / подгруппы; 4. Код по параллельной классификации; 4. Код единиц измерения; 5. Ссылка на инвентарную картотеку или картотеку МБП.

Специальные

1. Ссылка на порожденный объект;
2. Ссылка на порождающий объект.

<<4>> Первичные документы.

События объекта; Методы объекта

1. Создание; 1.4 Определение состояния, получение свойств <<1, 2, 3, 5>>
2. Удаление; 2.4 Удаление атрибутов
3. Копирование (размножение); 3.4 Получение свойств объекта – прародителя <<4>>
4. Запрос на получение атрибутов; 4.4 Чтение состояния объекта
5. Запрос на изменение атрибутов; 5.4 Изменение состояния объекта

Специальные методы объекта

1. Создание / модификация; 1.1 Порождение объектов классов <<3,5>>
2. Удаление; 2.1 Удаление свойств порожденных объектов классов <<3,5>>

3.Запрос на получение свойств; 3.1Получение состояния порожденных объектов классов <<3,5>>

4.Запрос на изменение свойств; 4.1 Изменение состояния порожденных объектов классов <<3,5>>

Свойства и атрибуты класса <<4>>

Атрибуты защиты (дескрипторы защиты)

1.(Создание); 2.(Удаление); 3.(Копирование); 4.(Чтение состояния); 5.(Изменение состояния).

Общие атрибуты

1.Наименование документа;

2.Код документа;

3.Номер документа;

4.Код группы / подгруппы документов;

5.Ссылка на файл – шаблон документа;

6.Ссылка на справочник «Организации и ответственные лица».

Специальные.

1.Ссылка на порожденный объект;

2.Ссылка на порождающий объект

<<5>> Хозяйственные операции.

События объекта; Методы объекта

1.Создание; 1.5 Определение состояния, получение свойств <<1, 2, 3, 4>>

2.Удаление 2.5 Удаление атрибутов

3.Копирование (размножение); 3.5 Получение свойств объекта – прародителя <<5>>

4.Запрос на получение атрибутов; 4.5 Чтение состояния объекта

5.Запрос на изменение атрибутов; 5.5 Изменение состояния объекта

Специальные методы объекта

1.Создание / модификация; 1.1 Порождение объектов классов <<3,4>>

2.Удаление; 2.1 Удаление свойств порожденных объектов классов <<3,4>>

3.Запрос на получение свойств; 3.1 Получение состояния порожденных объектов классов <<3,4>>

4.Запрос на изменение свойств; 4.1 Изменение состояния порожденных объектов классов <<3,4>>

Свойства и атрибуты класса <<5>>

Атрибуты защиты (дескрипторы защиты)

1.(Создание); 2.(Удаление); 3.(Копирование); 4.(Чтение состояния); 5.(Изменение состояния).

Общие атрибуты

1.Содержание операции;

2.Номер операции;

3.Дата операции;

4.Ссылка на объект класса <<4>>;

5.Ссылка на свойства классов <<1,2>>;

6.Ссылка на справочник валют;

7.Ссылка на справочник «Организации и ответственные лица»;

8.Ссылка на объект класса <<3>>;

9.Сумма;

10.Комментарий.

Специальные

1. Ссылка на порожденный объект;
2. Ссылка на порождающий объект.

По нами предложенной классификации одинаковые по содержанию события объектов обрабатываются различными методами, зависящими от особенностей учетных категорий. Подобные процедуры и события выделены в отдельные группы «Общие методы класса». Некоторые классы имеют группы событий и процедур «Специальные методы класса». В эти группы выделены процедуры, с помощью которых предполагается обеспечить выполнение требований законодательных актов регламентирующих ведение бухгалтерского учета и отчетности (в т. ч. и финансовой), а также реализовывать традиционные учётные приемы и алгоритмы такие как, например, необходимость оформления всех хозяйственных операций оправдательными документами, принципы двойной записи и документооборота. Атрибуты групп «Общие свойства» связаны со спецификой учётных категорий и являются обязательными. В группе «Специальные свойства» выделены информационные атрибуты объектов, которые в большинстве случаев отражают отношения порождения между экземплярами различных классов. Особую роль играет группа «Атрибуты защиты». Это так называемые дескрипторы защиты, которые позволяют на внешнем и концептуальном уровнях моделей данных осуществлять аутентификацию пользователей объектов и ранжирование прав на различные операции с объектами – экземплярами классов.

Класс <<Синтетические счета>> позволяет конструировать информационные модели синтетических счетов бухгалтерского учёта и отчетности. Эти объекты с одной стороны являются своеобразными справочниками для определения состояний объектов других классов. Например, передача значений атрибутов объекту – хозяйственной операции (коды счетов дебет / кредит, код валюты, форма аналитики и т.п.) при его создании или модификации. С другой стороны, для этих объектов могут выполняться такие специальные методы как, например, расчет оборотов и сальдо по счетам бухгалтерского учёта за различные промежутки времени с присвоением специальным атрибутам класса полученных значений (по запросу пользователя либо автоматически, либо при наступлении какого – нибудь события).

При создании или модификации объектов классов <<1>> и <<2>> между ними могут возникать отношения наследования, встраивания или полиморфизма. Это означает, что при создании или модифицировании синтетических счетов может создаваться новый класс <<2>> со свойствами класса – прародителя (отношение наследования) либо в уже существующий класс <<2>> добавляется ссылка на свойства класса <<1>> (отношение встраивания). Полиморфизм в этой ситуации означает наследование со значительными изменениями свойств нового класса. Следует заметить также, что дескрипторы защиты классов <<1, 2>> не всегда совпадают, так как в случае передела учётных функций в зависимости от уровней аналитики возможно ранжирование прав доступа к информации этих классов.

При создании класса <<Объекты имущества>> преследуются цели накопления и классификации информации о различных видах имущества предприятия. В рамках аналитических возможностей этого класса формируются такие группы объектов, как, например: инвентарная картотека и Картотека **МБП**, а также группы, в основе которых лежит классификация практически по любому признаку. Любой объект имущества предприятия от производственного здания до канцелярских принадлежностей рассматривается как объект – экземпляр этого класса. Важной особенностью этого класса является то, что его объекты в случае наступления специальных событий могут порождать экземпляры других классов приведенной классификации. Например, в случае оприходования производственного оборудования не требующего монтажа в базы данных создаются объекты класса <<Первичные документы>> - «акт приемки – передачи» и карточка учёта основных

средств. Наряду с этим в бухгалтерском учёте делается проводка по дебету «Основные средства» синтетического счета (порождается объект класса <<Хозяйственные операции>>, который получает информацию о состоянии порождающего его экземпляра класса <<Объекты имущества (номенклатор)>>. Затем при обращении к данным о состоянии объекта класса <<2>> можно получить информацию о первичных документах и хозяйственных операциях, связанных с данным инвентарным объектом. При выполнении запросов на изменение состояния экземпляров данного класса возможно параллельное изменение состояния объектов, которые связаны с этим классом отношениями порождения.

Класс <<Первичные документы>> - представлены в электронном виде оправдательных документов, оформление которых является обязательным, а также других форм документации, используемых в коммерческой деятельности предприятия. Объекты этого класса классифицируются по различным признакам и имеют ссылки на файлы – шаблоны, которые позволяют получать документы на бумажных носителях по типовым формам. В случае наступления специальных событий экземпляры этого класса могут порождать объекты классов <<3, 5>>. Например, при создании товарных накладных на внутреннее перемещение товаров создается объект класса <<5>> (внутренняя проводка по синтетическому счету «Товары» и т.п.).

Экземплярами класса <<Хозяйственные операции>> являются объекты, состояние которых определяют обязательные и дополнительные реквизиты бухгалтерских проводок (в соответствии с принципом двойной записи). Атрибуты этого класса используются для расчета сальдо и оборотов по синтетическим и аналитическим счетам (специальные методы классов <<1, 2>>). В случае наступления специальных событий экземпляры этого класса порождают объекты классов <<3, 4>>.

По нашему глубокому убеждению довольно таки интересна возможность конструирования объектов этого класса, состояние которых дает информацию о хозяйственных операциях за длительный промежуток времени, например за учётный месяц, год либо за другой выбранный период, что со своей стороны несомненно будет способствовать радикальному улучшению производства бухгалтерского учета и финансовой отчетности в целом на предприятиях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Калянов Г.Н. Консалтинг от бизнес-стратегии к корпоративной информационно-управляющей системе. М.: Издательство: Гор.лин.-Телеком, 2004.
2. Баронов В.В., Калянов Г.Н., Попов Ю.И. Информационные технологии и управление предприятием. М.: Издательство:Компания Айти, 2006.
3. Калянов Г.Н. Моделирование, анализ, реорганизация и автоматизация бизнес-процессов. Учебное пособие для ВУЗов. М.: Издательство:Финансы и статистика, 2007.
4. Калянов Г.Н. Управление развитием информационных систем. Учебное пособие для ВУЗов. М.: Издательство:Горячая линия-телеком, 2009.
5. Васильев Р. Б. и др. Управление развитием информационных систем. Издательство:Горячая линия-телеком, 2009.
6. Калашян А.Н.и др. Структурные модели бизнеса: DFD-технологии (прикладные инвормационные технологии). М.: Издательство:Финансы и статистика, 2003.
7. Антипина Г., Гуревич В., и др. Современные информационные технологии. Обучение и консалтинг. М.: Издательство:Синтег, Интерфейс-ПРЕСС, 2005.