

Глава 1

Обзор архитектуры

В этой главе

- Введение
- Пятислойная архитектура решения Microsoft Dynamics AX
- Архитектура прикладной платформы Microsoft Dynamics AX
- Архитектура метамодели приложения Microsoft Dynamics AX

Введение

Решение Microsoft Dynamics AX является ERP-решением, которое интегрирует процессы управления финансовыми, операционными и человеческими ресурсами, причем владеть этими процессами и контролировать их могут многонациональные, многоотраслевые холдинговые организации, в том числе относящиеся к государственному сектору. Решение Microsoft Dynamics AX затрагивает как приложение Microsoft Dynamics AX, так и прикладную платформу, на базе которого оно построено. Прикладная платформа Microsoft Dynamics AX спроектирована для создания масштабируемых, легко адаптируемых и расширяемых ERP-приложений за минимально возможное время и при наименьших затратах. Это оказалось достижимо благодаря следующим ключевым принципам, заложенным в ее архитектуру.

- **Разделение зон ответственности.** То или иное решение на базе Microsoft Dynamics AX в конечном итоге является продуктом труда множества команд разработчиков, относящихся к Microsoft, партнерскому каналу Microsoft, а также к организациям, занимающимся ИТ-сопровождением конечных пользователей. Принцип разделения зон ответственности, реализованный в архитектуре Microsoft Dynamics AX, позволяет разделить функциональные зоны ответственности, касающиеся разработки решения, на пять глобальных отделенных друг от друга слоев (уровней). Это разделение уменьшает функциональные пересечения между логическими компонентами, которые проектирует и разрабатывает каждая из команд.

- **Разделение процессов.** Решения на базе Microsoft Dynamics AX масштабируются, чтобы удовлетворить потребности в обработке информации большим числом одновременно работающих пользователей. Принцип разделения процессов, реализованный в архитектуре Microsoft Dynamics AX, обеспечивает это за счет разделения обработки информации на три уровня: уровень данных, промежуточный и презентационный уровни. Windows-клиент Microsoft Dynamics AX, веб-клиент Корпоративного портала Microsoft Dynamics AX и клиенты Microsoft Office являются компонентами презентационного уровня; сервер приложения Microsoft Dynamics AX (AOS), расширения Корпоративного портала Microsoft Dynamics AX для Microsoft SharePoint Server, а также Microsoft SQL Server Reporting Services (SSRS) являются компонентами промежуточного уровня; SQL Server и Microsoft SQL Server Analysis Services (SSAS) являются компонентами уровня данных в архитектуре платформы Microsoft Dynamics AX.
- **Приложения, управляемые моделями.** Команда, занимающаяся разработкой приложения Microsoft Dynamics AX, может покрыть требования предметной области в кратчайшее время. Принцип приложения, управляемого моделями, реализованный в архитектуре Microsoft Dynamics AX, позволяет достичь этого за счет отделения платформо-независимой разработки от платформо-зависимой, а также организационно-независимой разработки от организационно-зависимой. В рамках платформо-независимой разработки вы можете моделировать структуру и определять поведение клиентских форм и отчетов, сущностей объектов и данных приложения, которые функционируют с использованием множества платформенных технологий, таких как Windows-клиент Microsoft Dynamics AX, SharePoint Server, SQL Server и Microsoft .NET Framework.

В рамках организационно-независимой разработки вы можете использовать специфичные для предметной области эталонные модели, такие как эталонная модель единиц измерения; специфичные для предметной области ресурсные модели, такие как модели субъекта, продукта и местоположения; специфичные для предметной области модели документооборота, такие как модели просмотра и одобрения, имеющие отношение ко всем организациям.

Пятислойная архитектура решения Microsoft Dynamics AX

Пятислойная архитектура решения Microsoft Dynamics AX, показанная на рис. 1-1, логически разделяет то или иное решение на базе Microsoft Dynamics AX на слой прикладной платформы, базовый слой предметной области, слой горизонтальных решений, слой отраслевых решений и слой вертикальных решений. Компоненты на всех архитектурных слоях проектируются таким образом, чтобы соответствовать стандартам Microsoft по интернационализации, локализации и обеспечению безопасности, и все эти слои построены на базе технологической платформы Microsoft.



Примечание. Слои в пятислойной архитектуре Microsoft Dynamics AX отличаются от слоев моделей, которые являются частью инфраструктуры кастомизации Microsoft Dynamics AX, описываемой далее в этой книге. Архитектурные слои – элементы логического разделения конечного решения. Слои кастомизации же физически разделяют код приложения, реализующий требования предметной области. Более детальную информацию вы можете найти в главе 21.

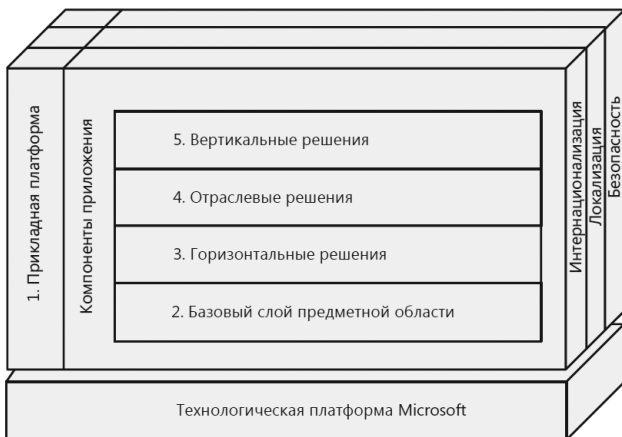


Рис. 1-1. Пятислойная архитектура Microsoft Dynamics AX

Прикладная платформа Microsoft Dynamics AX и компоненты приложения, реализующие прикладную логику, функционируют на базе технологической платформы Microsoft. Эта платформа состоит из Windows-клиента, набора приложений Microsoft Office, Windows Server, SQL Server, SSAS, SSRS, SharePoint Server, инфраструктуры веб-приложений Microsoft ASP.NET, .NET Framework и интегрированной среды разработки (IDE) Microsoft Visual Studio.

Поверх технологической платформы Microsoft располагаются следующие логические разделы.

- **Слой 1: прикладная платформа.** Слой прикладной платформы предоставляет системную инфраструктуру и инструменты для разработки масштабируемых, гибких и расширяемых компонентов приложения. Этот уровень состоит из моделирующей среды разработки MorphX, языка программирования X++, инфраструктуры Windows-клиента Microsoft Dynamics AX, инфраструктур веб-приложения Корпоративного портала, сервера приложений и системной инфраструктуры прикладной платформы. Архитектура компонентов слоя прикладной платформы описана в следующем разделе.
- **Слой 2: базовый слой предметной области.** Базовый слой предметной области состоит из специфичных для предметной области эталонных моделей, дополняемых инфраструктурами моделирования специфичных для предметной области ресурсов, моделирования политик, документирования событий и обработки документов; все эти инфраструктуры находят естественное продолжение в области организационной деятельности и администрирования. Примеры специфичных для предметной области эталонных моделей включают модели финансового календаря, календаря рабочего времени, языковых кодов и единиц измерения. Примеры специфичных для предметной области моделей ресурсов включают модель стороны (party), модель организации, модель операционных ресурсов, модель продукта, а также модель местоположения. Инфраструктура документов-источников, а также инфраструктуры распределения по бухгалтерским счетам и процесса журнализации также являются частью этого слоя. В главе 19 описывается концептуальный дизайн некоторых инфраструктур, реализованных на этом слое.
- **Слой 3: горизонтальные решения.** Слой горизонтальных решений состоит из модулей прикладной функциональности, интегрирующих

процессы управления финансовыми, операционными и человеческими ресурсами организации. Примеры таких модулей включают модуль операционного управления, модуль управления цепочками поставок, модуль управления взаимоотношениями с поставщиками, модуль управления информацией о продуктах, модуль управления финансами, модуль управления взаимоотношениями с клиентами, а также модуль управления человеческим капиталом. Приложение Microsoft Dynamics AX может быть расширено с помощью дополнительных модулей. (Описание модулей, входящих в стандартное приложение Microsoft Dynamics AX, выходит за рамки этой книги.)

- **Слой 4: отраслевые решения.** Слой отраслевых решений состоит из модулей прикладной функциональности, интегрирующих те процессы управления финансовыми, операционными и человеческими ресурсами, которые являются специфичными для организаций, работающих в определенных отраслях. Примеры таких отраслей включают дискретное производство, непрерывное производство, дистрибуцию, розничную торговлю и государственный сектор. Модули в этом слое модифицируются в соответствии с требованиями той или иной отрасли.
- **Слой 5: вертикальные решения.** Слой вертикальных решений состоит из модулей прикладной функциональности, интегрирующих те процессы управления финансовыми, операционными и человеческими ресурсами, которые являются специфичными для организаций, работающих в определенной вертикальной отрасли, и для организаций, подпадающих под действие местного таможенного и регулирующего законодательства. Примеры вертикальных отраслей включают пивоварение и виноделие, автомобилестроение, государственное управление и рекламную деятельность. Модули в этом слое модифицируются в соответствии с требованиями вертикальной отрасли и местного законодательства.

Архитектура прикладной платформы Microsoft Dynamics AX

Архитектура прикладной платформы Microsoft Dynamics AX поддерживает разработку приложений для Windows-клиента, веб-клиента SharePoint, интеграции с Office, а также интеграции со сторонними приложениями. На рис. 1-2 показаны компоненты, обеспечивающие поддержку таких при-

ложений. В этом разделе приводится краткое описание сред разработки приложений и описание компонентов на каждом из уровней архитектуры платформы Microsoft Dynamics AX: уровне данных, промежуточном и презентационном.

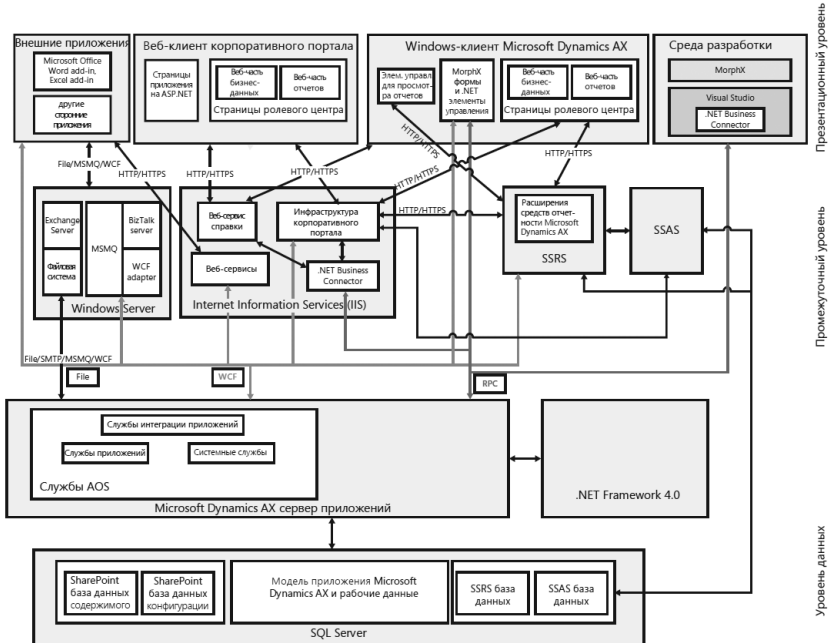


Рис. 1-2. Архитектура Microsoft Dynamics AX

Среды разработки приложений

Прикладная платформа Microsoft Dynamics AX включает следующие две моделирующие среды разработки.

- **Среда разработки Microsoft Dynamics AX MorphX.** Используйте эту среду разработки для создания моделей данных и прикладного кода с помощью инструмента прикладного моделирования «Дерево прикладных объектов» (Application Object Tree, AOT) и языка программирования X++. Эта среда разработки получает доступ к службам сервера приложений Microsoft Dynamics AX с использованием технологии Microsoft Remote Procedure Call (RPC).

- **Visual Studio.** Используйте эту среду разработки для создания компонентов Microsoft .NET и расширений для клиентов, серверов и служб Microsoft Dynamics AX, а также при разработке для Корпоративного портала и создания SSRS-отчетов. Эта среда разработки получает доступ к службам сервера приложений Microsoft Dynamics AX посредством RPC.

Уровень данных платформы Microsoft Dynamics AX

База данных SQL Server является единственным компонентом уровня данных. Сервер БД управляет базами данных, содержащих контент и настройки SharePoint Server, модель приложения и рабочие данные Microsoft Dynamics AX, а также БД SSRS и SSAS.

Промежуточный уровень платформы Microsoft Dynamics AX

Промежуточный уровень включает в себя следующие компоненты.

- **AOS.** AOS выполняет службы приложения MorphX, доступ к которым осуществляется с помощью технологий RPC и Windows Communication Foundation (WCF) в .NET Framework. AOS может выполняться на одном компьютере, но может также масштабироваться на несколько компьютеров, когда возникает потребность в поддержке дополнительных сессий одновременно работающих пользователей или в выделенных пакетных серверах.
- **Компоненты .NET Framework.** На эти компоненты могут быть созданы ссылки в AOT, за счет чего их программные интерфейсы будут доступны из кода X++. Компонент Windows Workflow Foundation (WF) является неотъемлемой частью инфраструктуры документооборота Microsoft Dynamics AX, а WCF – неотъемлемая часть инфраструктуры интеграции приложений Microsoft Dynamics AX.
- **SQL Server Analysis Services (SSAS).** Эти службы обрабатывают запросы к аналитической информации, хранением которой занимается SQL Server как компонент уровня данных.
- **SSRS и расширения средств отчетности Microsoft Dynamics AX.** Расширения средств отчетности позволяют использовать в SSRS возможности, специфичные для прикладной платформы Microsoft Dynamics

AX. Эти расширения осуществляют доступ к AOS через сервисы WCF, а также к SSAS – по протоколам HTTP и HTTPS.

- **Инфраструктура Корпоративного портала Microsoft Dynamics AX.** Эта инфраструктура позволяет использовать в SharePoint возможности, специфичные для прикладной платформы Microsoft Dynamics AX. Инфраструктура Корпоративного портала компонует контент SharePoint вместе с контентом Microsoft Dynamics AX, получаемым от AOS по протоколу RPC посредством **.NET Business Connector**, а также с контентом, получаемым от SSAS и SSRS по протоколам HTTP и HTTPS. Как правило, Корпоративный портал развертывается на выделенном сервере или в кластере серверов.
- **Веб-сервис справки Microsoft Dynamics AX.** Этот веб-сервис обрабатывает запросы к справочному контенту.
- **Веб-сервисы на базе Microsoft Internet Information Services (IIS).** Системные сервисы Microsoft Dynamics AX могут быть развернуты и выполняться на базе IIS.
- **Application Integration services.** Эти сервисы предоставляют надежные средства передачи сообщений и трансформации данных для клиентов интеграции.

Презентационный уровень Microsoft Dynamics AX

Презентационный уровень состоит из следующих компонентов.

- **Windows-клиент.** Этот клиент выполняет программы Microsoft Dynamics AX MorphX и .NET, разработанные в MorphX и Visual Studio. Клиентское приложение осуществляет связь с AOS преимущественно по RPC. Клиент формирует навигационную панель, панель операций, область содержимого и элементы управления форм для возможности быстрого ввода и получения данных. Элементы управления форм обладают встроенными возможностями фильтрации и поиска данных, а их компоновка и отображение управляются технологией Intellimorph. Также клиент отображает в своем окне страницы ролевого центра с использованием специального элемента управления веб-браузера.
- **Веб-клиент Корпоративного портала.** Этот клиент выполняет модели приложения MorphX, программы X++ и .NET Framework, разработанные в средах MorphX и Visual Studio с использованием инфраструктуры SharePoint Server. Корпоративный портал обслуживается средами

времени выполнения Microsoft Dynamics AX, ASP.NET и SharePoint. Компоненты SharePoint и ASP.NET взаимодействуют посредством Microsoft Dynamics AX .NET Business Connector.

- **Клиенты Office.** Возможности клиентских приложений Microsoft Word и Microsoft Excel расширяются за счет использования дополнительных компонент (add-ins), которые работают с платформой Microsoft Dynamics AX.
- **Сторонние клиенты.** Эти клиенты интегрируются с платформой Microsoft Dynamics AX посредством компонент интеграционных сервисов, таких как файловая система, Microsoft Message Queuing (MSMQ), Microsoft BizTalk Server и адаптеры WCF.

Архитектура метамодели приложения Microsoft Dynamics AX

Архитектура метамодели приложения Microsoft Dynamics AX основана на принципе разработки приложений через моделирование. Вы программируете приложение декларативно за счет формирования модели компонентов приложения вместо императивного указания структуры и поведения этих компонентов с помощью кода. Среда разработки Microsoft Dynamics AX поддерживает как декларативный, так и императивный подходы к разработке.

Модель модели приложения называется *метамоделью*. На рис. 1-3 показаны типы элементов в метамодели приложения Microsoft Dynamics AX, которые вы используете при разработке приложений Microsoft Dynamics AX для Windows-клиента.



Примечание. Чтобы не загромождать диаграмму, некоторые зависимости между типами элементов модели отображены не были.

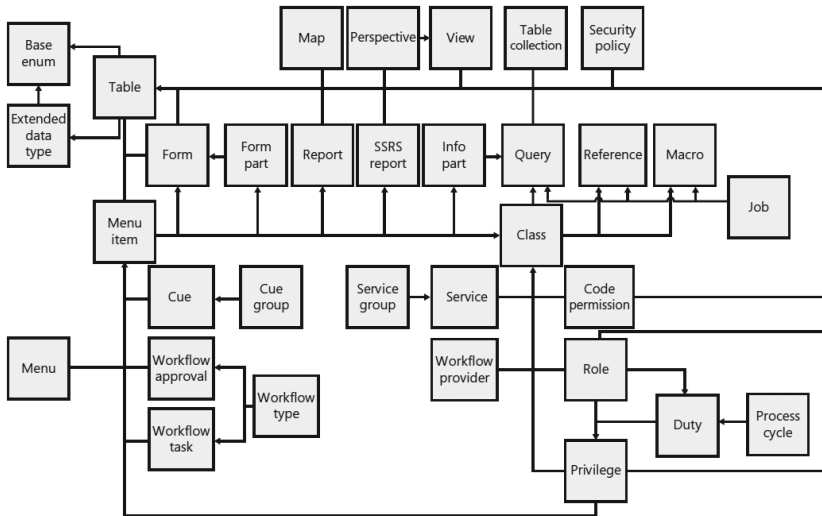


Рис. 1-3. Типы элементов метамодели Microsoft Dynamics AX, используемых при разработке приложений Microsoft Dynamics AX для Windows-клиента

Типы элементов данных приложения

Следующие типы элементов модели являются частью метамодели данных приложения Microsoft Dynamics AX.

- **Перечисление (Base enum).** Используйте тип элемента «перечисление», чтобы определить название для группы символических констант, которые используются в коде X++. Например, вы можете создать перечислимый тип с названием *WeekDay*, чтобы дать название группе символических констант, которые включают значения *Понедельник*, *Вторник*, *Среда*, *Четверг*, *Пятница*, *Суббота* и *Воскресенье*.
- **Расширенный тип данных (Extended data type).** Используйте тип элемента «расширенный тип данных» для определения элементов модели приложения значимого типа, которые созданы на основании перечислимого типа, а также значимых типов *string*, *boolean*, *int*, *real*, *date*, *time*, *UtcDateTime*, *int64*, *guid* и *container*. Среда времени выполнения Microsoft Dynamics AX использует свойства расширенного типа данных при создании схемы базы данных, а также при определении того, как она будет отображать управляющие элементы интерфейса

пользователя. Например, вы можете определить расширенный тип данных, представляющий номер счета, который расширяет тип *string*, ограничивает его длину 10 символами и описывается меткой «Номер счета», когда он привязан к управляющему элементу интерфейса пользователя. Расширенные типы данных также могут наследоваться друг от друга. Например, расширенный тип данных, который определяет номер счета, может быть основанием для других расширенных типов данных, определяющих номера счетов поставщиков и клиентов. Наследуемый расширенный тип данных получает свойства, такие как длину строки, метку и справочный текст, из родительского расширенного типа данных. Вы можете переопределить некоторые свойства в наследуемом расширенном типе.

- **Таблица.** Используйте тип элемента «таблица» для определения типов сущностей данных, которые прикладная платформа Microsoft Dynamics AX использует для формирования схемы базы данных SQL Server. Таблицы определяют поля вместе с их перечислимыми или расширенными типами данных, группы полей, индексы, связи между таблицами, действия при удалении и методы. Также можно указать, что та или иная таблица расширяет другую таблицу, и тогда она унаследует поля базовой таблицы. Среда времени выполнения Microsoft Dynamics AX использует всю эту информацию при отображении элементов ввода данных и при проверке ссылочной целостности базы данных. Редактор кода X++ также использует элементы «таблица» для предоставления разработчикам средства IntelliSense при написании кода, манипулирующего данными в таблицах базы данных. Таблицы могут быть связаны с элементами источников данных в экранных формах, отчетах, запросах и представлениях.
- **Карта соответствия (Map).** Используйте тип элементов «карта соответствия» для указания типа сущности данных, выделяющего общие поля и методы таблиц, которые представлены не в третьей нормальной форме. Например, таблицы *CustTable* и *VendTable* в модели приложения Microsoft Dynamics AX отображаются на карту соответствия *DirPartyMap* с тем, чтобы вы могли использовать один объект *DirPartyMap* для доступа к общим адресным полям и методам этих таблиц.



Примечание. Наследование таблиц является предпочтительной альтернативой использованию карт соответствия, поскольку оно обеспечивает более высокий уровень ссылочной целостности базы данных, когда вы указываете связи между таблицами.

- **Представление (View).** Используйте тип элементов «представление» для указания запроса к базе данных, который прикладная платформа Microsoft Dynamics AX будет использовать при формировании схемы представления базы данных **SQL Server**. **Представления могут содержать элемент модели «запрос»,** который фильтрует данные в выбранной таблице, или же данные, выбранные одновременно из нескольких таблиц. Определения представлений также включают соответствия полей таблиц и методы. Представления не поддерживают обновления данных и используются преимущественно для эффективной выборки данных. Представления могут быть использованы в качестве источников данных экранных форм, отчетов и запросов.
- **Перспектива (Perspective).** Используйте тип элемента «перспектива» для указания группы таблиц и представлений, которые используются совместно при разработке и создании унифицированных моделей измерений SSAS.
- **Табличная коллекция.** Используйте тип элемента «табличная коллекция» для указания группы таблиц, которые могут совместно использоваться двумя или более компаниями Microsoft Dynamics AX, принадлежащими одной виртуальной компании. Администратор приложения создает и поддерживает виртуальные компании, определяя относящиеся к ним табличные коллекции и связывая выбранные компании с кодом созданной виртуальной компании Microsoft Dynamics AX. Когда среда времени выполнения Microsoft Dynamics AX вставляет или считывает данные из таблиц, принадлежащих табличной коллекции, то вместо идентификаторов текущей компании используется идентификатор виртуальной компании.



Внимание! Таблицы, помещаемые в табличную коллекцию, не должны содержать связей по внешнему ключу с таблицами, которые не входят в эту табличную коллекцию, если для этого случая не написан специальный код, поддерживающий ссылочную целостность базы данных.

- **Запрос (query).** Используйте тип элемента «запрос» для указания структуры запроса к базе данных. Запрос строится путем добавления элементов таблиц в качестве источников данных и указания способа их соединения, после чего указывается, как именно должны возвращаться запросом выбранные данные, к примеру, указывается порядок сортировки и применяемые фильтры.

Прикладные элементы MorphX пользовательского интерфейса

Следующие типы элементов модели являются частью метамодели Microsoft Dynamics AX прикладных элементов MorphX пользовательского интерфейса.

- **Пункт меню.** Используйте тип элемента «пункт меню» для указания в презентационной логике управляющих действий, изменяющих состояние системы или пользовательского интерфейса Microsoft Dynamics AX, или формирующих отчеты. Если вы укажете метку для пункта меню, среда времени выполнения Microsoft Dynamics AX будет использовать ее для именования соответствующего действия при формировании пользовательского интерфейса. Движок форм Microsoft Dynamics AX также автоматически добавляет пункт меню Показать подробные сведения в контекстное выпадающее меню, которое появляется при щелчке правой кнопкой мыши по ячейке в колонке, связанной с табличным полем, указанным в связях таблицы как внешний ключ. Среда времени выполнения Microsoft Dynamics AX использует пункт меню, заданный в свойствах таблицы, на которую ссылается поле, чтобы открыть форму, отображающую данные из этой таблицы. Движки экранных форм и отчетов Microsoft Dynamics AX игнорируют пункты меню, которые отключены с помощью конфигурационных ключей или прав доступа на основе ролей.
- **Меню.** Используйте тип элемента «меню» для указания логически сгруппированных пунктов меню. Меню может также содержать элементы подменю. Меню с названием MainMenu определяет структуру навигационной панели Microsoft Dynamics AX.
- **Форма.** Используйте тип элемента «форма» для указания элемента презентационной логики, с помощью которого пользователи вводят, обновляют и считывают данные, хранящиеся в базе данных. Форма

связывает источники данных на основе таблиц, представлений и запросов с элементами управления, отображаемыми на форме. Экранная форма запускается при выборе пользователем элемента управления, связанного с пунктом меню, такого как кнопка.

- **Часть формы (Form part).** Используйте тип элемента «часть формы» для указания элемента презентационной логики, который отображает форму в области FactBox пользовательского интерфейса. Более детальную информацию по области FactBox вы можете найти в главе 6.
- **Часть сведений (Info part).** Используйте тип элемента «часть сведений» для указания элемента презентационной логики, который отображает данные, полученные с помощью запроса, в области FactBox пользовательского интерфейса.
- **Отчет.** Используйте тип элемента «отчет» для указания элемента пользовательского интерфейса, который в страничном формате отображает данные из базы данных, а также вычисляемые данные. Отчет может быть выведен на экран, принтер, отправлен по электронной почте, сохранен в архиве печати или в файле на диске. Определение отчета содержит элемент источников данных и перечень элементов управления, отображаемых в отчете. Отчет запускается при выборе пользователем элемента управления, связанного с пунктом меню, такого как кнопка.
- **SSRS-отчет.** Используйте тип элемента «SSRS-отчет» для ссылки на проект отчета, созданный в Visual Studio и добавленный в базу данных модели Microsoft Dynamics AX.
- **Cue.** Используйте тип элемента «cue» для связывания пункта меню и элемента презентационной логики, который отображает графическое представление числовой метрики, такой как число открытых заказов на продажу. Элементы cue отображаются на веб-странице Ролевого центра Microsoft Dynamics AX.
- **Группа Cue.** Используйте тип элемента «группа cue» для указания группы элементов cue, отображаемых совместно в веб-части (web part) Ролевого центра Microsoft Dynamics AX.

Типы элементов документооборота

Прикладные элементы документооборота определяют задания документооборота, такие как просмотр и одобрение, устанавливая им в со-

ответствие пункты меню. При работе с экранной формой, которая поддерживает документооборот, форма автоматически отобразит элементы управления для контроля состояния документов и выполнения связанных задач пользователя. Прикладные элементы документооборота определяют документы и обработчики событий для документооборота на основе классов. Следующие типы элементов модели являются частью метамодели документооборота Microsoft Dynamics AX.

- **Тип документооборота.** Используйте тип элемента «тип документооборота» для указания документооборота, используемого для обработки соответствующих документов. Конфигурация документооборота состоит из указания обработчиков событий, указания тех или иных заданий документооборота, а также привязки пунктов меню.
- **Задание документооборота.** Используйте тип элемента «задание документооборота» для указания определенного задания документооборота. Такое задание состоит из перечня результатов выполнения задания, регистраций обработчиков событий и привязки пунктов меню.
- **Одобрение документооборота.** Используйте тип элемента «одобрение документооборота» для указания специализированных заданий одобрения документооборота. Такие задания состоят из результатов заданий одобрения, отклонения, запроса на изменение и запрета, перечня регистраций обработчиков событий, а также привязки пунктов меню.
- **Провайдер документооборота.** Используйте тип элемента «провайдер документооборота» для указания названия класса, который предоставляет данные документообороту. Примеры таких данных включают список участников документооборота, список дат завершения заданий, взаимосвязи пользователей, отражающие их положение в административной иерархии.

Типы элементов кода

Следующие типы элементов модели являются частью метамодели кода Microsoft Dynamics AX.

- **Class.** Используйте тип элемента «класс» для указания структуры и поведения пользовательских типов X++, которые реализуют логику поддержки, отслеживания и обработки данных в приложении Microsoft Dynamics AX. **Вы указываете объявление класса, методы и обра-**

ботчики событий с помощью языка программирования X++. Методы класса могут быть связаны с пунктами меню, так что они будут выполняться при выборе пользователями элементов управления пользовательского интерфейса, связанных с пунктами меню. Вы также можете использовать тип элемента модели «класс» для указания интерфейсов классов, которые содержат лишь объявления методов.

- **Макрос.** Используйте тип элемента «макрос» для указания библиотеки макроподстановок X++, которые во время компиляции задают соответствие между входными последовательностями символов X++, такими как читаемые названия, и выходными последовательностями символов, такими как числовые константы.
- **Ссылка.** Используйте тип элемента «ссылка» для указания названия .NET-сборки, содержащей CLR-типы, к которым может происходить обращение в коде X++. Редактор кода MorphX использует данные типов из сборок, на которые есть ссылки, чтобы обеспечить поддержку IntelliSense для пространств имен CLR, типов и их элементов. Компилятор MorphX также использует информацию о типах CLR из сборок, на которые есть ссылки, чтобы обеспечить проверку корректности синтаксиса, а среда времени выполнения Microsoft Dynamics AX использует информацию из ссылок, чтобы найти и загрузить соответствующие сборки.
- **Задание (job).** Используйте тип элемента «задание» для указания программы X++, которая выполняется, когда вы выбираете пункт меню Команда\Выполнить или нажимаете F5. Разработчики часто пишут такие задания, когда экспериментируют с возможностями языка X++. Не следует использовать задания как части кода приложения.

Типы элементов сервисов

Следующие типы элементов модели являются частью метамодели сервисов Microsoft Dynamics AX.

- **Сервис.** Используйте тип элемента «сервис», чтобы сделать класс X++ доступным через интеграционный порт.
- **Группа сервисов.** Используйте тип элемента «группа сервисов» для указания конфигурации развертывания веб-сервиса, делающей операции веб-сервиса доступными через базовые порты с веб-адресами.

Типы элементов контроля доступа на основе ролей

Следующие типы элементов модели являются частью метамодели контроля доступа Microsoft Dynamics AX на основе ролей.

- **Политика безопасности.** Используйте тип элемента «политика безопасности» для указания настройки ограничений того, что пользователь сможет увидеть при работе с данными, хранящимися в одной или нескольких таблицах. Настройка политики безопасности состоит из указания основной таблицы и запроса политики.
- **Разрешение для кода.** Используйте тип элемента «разрешение для кода» для указания одного или нескольких разрешений доступа, которые защищают доступ к логическим блокам данных и функциональности приложения. Вы можете указать разрешения доступа к данным, чтобы защитить доступ данным, хранящимся в таблицах. Вы можете указать права доступа к коду (code access permissions), чтобы защитить доступ к формам, веб-элементам управления и методам, выполняемым на сервере.
- **Привилегия.** Используйте тип элемента «привилегия» для указания одного или нескольких разрешений доступа, которые будут необходимы пользователю для выполнения определенного задания, такого как ввод и обработка данных, либо выполнения определенного этапа в задании, такого как этап просмотра или удаления данных.
- **Обязанность.** Используйте тип элемента «обязанность» для указания набора привилегий, которые необходимы пользователю для выполнения его или ее внутренних обязанностей по одобрению, проверке и запросу данных, а также обязанностей по вводу и обработке данных.
- **Роль.** Используйте тип элемента «роль» для указания организационной, функциональной или же прикладной роли, которая назначена пользователям в рамках организации. Примером организационной роли может служить «агент по продажам», функциональной – «менеджер», а примером прикладной роли может быть роль системного пользователя.
- **Цикл процесса (Process cycle).** Используйте тип элемента «цикл процесса» для указания операций и административных действий, периодически выполняемых пользователем, которому назначены обязанности в рамках модели контроля доступа. Примерами циклов процессов могут служить цикл расходов, цикл получения доходов, производственный цикл, цикл учета.

Типы элементов веб-клиента

Элементы метамодели приложения Microsoft Dynamics AX, которые используются при разработке приложений для веб-клиента Корпоративного портала, показаны на рис. 1-4. Следующие типы элементов модели являются частью метамодели веб-клиента Microsoft Dynamics AX.

- **Пункт веб-меню.** Используйте тип элемента «пункт веб-меню» для указания навигационных действий **web**, изменяющих состояние системы или пользовательского интерфейса Microsoft Dynamics AX. Если вы укажете метку для пункта меню, среда времени выполнения Microsoft Dynamics AX **будет использовать ее для именования соответствующего действия** при формировании пользовательского интерфейса.
- **Веб-меню.** Используйте тип элемента «веб-меню» для указания логически сгруппированных пунктов веб-меню. Веб-меню может также содержать элементы подменю. На веб-страницах веб-меню отображаются в виде гиперссылок.



Рис. 1-4. Типы элементов метамодели Microsoft Dynamics AX для разработки веб-приложений Корпоративного портала

- **Веб-содержимое.** Используйте тип элемента «веб-содержимое» для ссылки на пользовательский элемент управления ASP.NET. Пользовательские элементы управления ASP.NET разрабатываются в Visual Studio и хранятся в базе данных модели Microsoft Dynamics AX.
- **Веб-часть.** Используйте тип элемента «веб-часть» для хранения веб-части SharePoint в базе данных модели Microsoft Dynamics AX. При развертывании веб-часть будет сохранена на веб-сервере.
- **Определение страницы.** Используйте тип элемента «определение страницы» для хранения страницы SharePoint в базе данных модели Microsoft Dynamics AX. При развертывании определение страницы будет сохранено на веб-сервере.
- **Веб-элемент управления.** Используйте тип элемента «веб-элемент управления» для хранения пользовательского элемента управления ASP.NET в базе данных модели Microsoft Dynamics AX. При развертывании веб-элементы управления будут сохранены на веб-сервере.
- **Определение списка.** Используйте тип элемента «определение списка» для хранения определения списка SharePoint в базе данных модели Microsoft Dynamics AX. При развертывании определение списка будет создано на сервере SharePoint.
- **Статический файл.** Используйте тип элемента «статический файл» для хранения файла в базе данных модели Microsoft Dynamics AX. При развертывании файл будет сохранен на сервере SharePoint.
- **Веб-модуль.** Используйте тип элемента «веб-модуль» для указания структуры веб-сайта SharePoint. Веб-модули создаются в виде дочерних сайтов домашнего сайта (home site) в SharePoint.

Типы элементов документации и ресурсов

Типы элементов документации и ресурсов используются для ссылок на справочную и системную документацию и для разработки локализованных строковых и информационных ресурсов. Следующие типы элементов модели являются частью метамодели документации и ресурсов Microsoft Dynamics AX.

- **Набор справочных документов.** Используйте тип элемента «набор справочных документов» для ссылки на коллекцию опубликованных документов. Наборы справочных документов можно открыть из меню Справка окна Windows-клиента Microsoft Dynamics AX. Более деталь-

ную информацию по созданию и обновлению справочных документов вы можете найти в главе 16.

- **Системная документация.** Используйте тип элемента «системная документация» для ссылки на содержимое системной библиотеки и для гиперссылок на содержимое MSDN. Содержимое системной библиотеки описывает системные зарезервированные слова, функции, таблицы, типы, перечисления и классы Microsoft Dynamics AX.
- **Меточный файл.** Используйте тип элемента «меточный файл» для хранения файлов локализованных текстовых ресурсов в хранилище модели Microsoft Dynamics AX.
- **Ресурс.** Используйте тип элемента «ресурс» для файлов ресурсов, таких как файлы изображений и анимации. Эти ресурсы хранятся в базе данных модели Microsoft Dynamics AX.

Типы элементов лицензирования и конфигурирования

Типы элементов метамодели приложения Microsoft Dynamics AX, которые используются для разработки артефактов лицензирования, конфигурирования и контроля доступа в модели приложения (*application model security*), показаны на рис. 1-5. Эти типы элементов модели изменяют характеристики поведения среды разработки и среды времени выполнения Microsoft Dynamics AX.

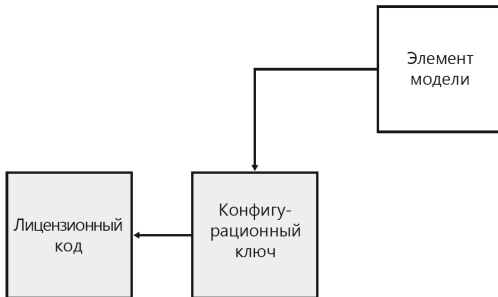


Рис. 1-5. Типы элементов метамодели Microsoft Dynamics AX для разработки лицензируемых и конфигурируемых модулей приложения

Следующие типы элементов модели являются частью метамодели лицензирования, конфигурирования и контроля доступа в модели приложения Microsoft Dynamics AX.

- **Конфигурационный ключ.** Используйте тип элемента «конфигурационный ключ» для привязки элементов модели приложения к модулям, которые затем используются системным администратором для включения и отключения целых модулей приложения и их отдельных возможностей. Среда времени выполнения Microsoft Dynamics AX отображает управляющие интерфейсные элементы, связанные с пунктами меню, только в том случае, если конфигурационные ключи, к которым привязаны эти пункты меню, включены. Конфигурационные ключи могут быть связаны как дочерние с родительским конфигурационным ключом.
- **Лицензионный код.** Используйте тип элемента «лицензионный код» для блокировки или разблокировки конфигурации модулей приложения, разработанных Microsoft. Модули защищаются с помощью лицензионных кодов, которые должны быть разблокированы с помощью лицензионных ключей. Лицензионные коды могут быть связаны как дочерние с родительским лицензионным кодом.