

## Глава 8

# Документооборот в Microsoft Dynamics AX

### В этой главе

- Введение
- Инфраструктура документооборота Microsoft Dynamics AX 2012
- Windows Workflow Foundation
- Ключевые концепции документооборота
- Архитектура документооборота
- Жизненный цикл документооборота
- Реализация документооборотов

## Введение

Мало кто станет отрицать важность и значимость процессов, день ото дня движущих предприятиями и организациями, в которых мы работаем и с которыми взаимодействуем. *Бизнес-процессы* представляют собой ключевые действия, в результате выполнения которых достигается конкретная цель, значимая для предприятия или организации.

- Производство, бизнес-процессы которого включают в себя проектирование, разработку, контроль качества и поставку линейки востребованных (и желательно прибыльных) товаров.
- Продажи произведенных товаров, включая маркетинг, поиск потенциальных клиентов, определение уровня цен, трансформацию предложений в реальные заказы и потенциальных клиентов – в реальных, отгрузку товара, выставление счетов и получение платежей.
- Прочие реально значимые вспомогательные действия по поддержке функционирования бизнеса или организации, такие как наем новых работников и управление затратами на персонал.

Рассматривая эти действия с точки зрения бизнес-процессов, неразрывно связанных с деятельностью предприятия, мы получаем возможность системно определить, разработать, исполнить, оценить и затем улучшить способ, которым производятся эти действия. Такой системный подход особенно ценен и даже критичен, учитывая сегодняшнюю потребность компаний в быстрой реакции на изменения и все более возрастающее влияние глобализации.

Системы планирования ресурсов предприятия (ERP), такие как Microsoft Dynamics AX, призваны автоматизировать бизнес-процессы и дать возможность адаптировать эти процессы к изменяющимся с течением времени требованиям бизнеса. До Microsoft Dynamics AX 2009 в системе не существовало реализации стандартного механизма документооборота, так что каждая компания была вынуждена самостоятельно реализовывать требуемую бизнес-логику для повседневных действий, таких как одобрение документов. Выпуск Microsoft Dynamics AX 2009 включил в себя встроенную инфраструктуру документооборота для облегчения автоматизации и управления бизнес-процессами. В Microsoft Dynamics AX 2012 эта инфраструктура была еще более усовершенствована.

Главное различие между *бизнес-процессами* и *документооборотом* (эти термины часто используют как синонимы) – в области их применения, уровне абстракции и назначении. Бизнес-процессы представляют собой широкий спектр действий, которые выполняются на предприятии, вместе с зависимостями между этими действиями. Бизнес-процессы не зависят от реализации и могут одновременно содержать и ручные действия, и автоматизированные. Процессы документооборота же представляют собой автоматизированные части бизнес-процессов, которые координируют различные действия сотрудников или систем (или и тех и других) для достижения конкретного конечного результата. Такие процессы являются зависящими от реализации. Следовательно, документооборот используется для реализации определенных частей бизнес-процесса.

## Инфраструктура документооборота Microsoft Dynamics AX 2012

В своей основе документооборот состоит из одного или нескольких действий, представляющих собой части той работы, которую необходимо выполнить. Кроме того, ключевой является концепция документооборота как связи между действиями и управлением последовательностью их вы-

полнения (называемой *структурой* документооборота). Поведение документооборота определяется его типом.

На рис. 8-1 изображены основные типы документооборота и выделена область, в которую сориентирована инфраструктура документооборота в Microsoft Dynamics AX 2012.

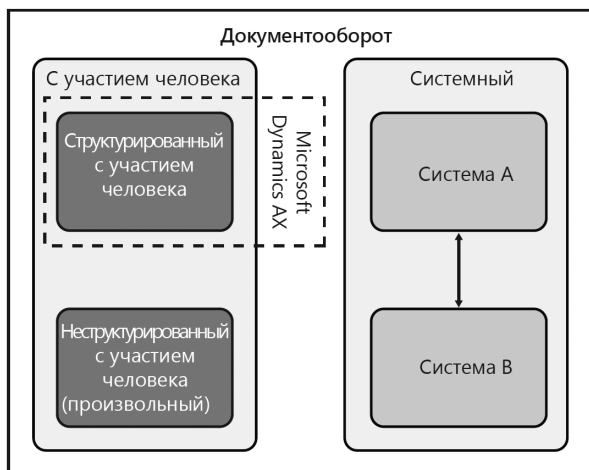


Рис. 8-1. Основные типы документооборота

Есть существенное различие между *документооборотом с участием человека* и *документооборотом систем*. (За более подробной информацией обратитесь к врезке «Типы документооборота».)

Документообороты в Microsoft Dynamics AX 2012 в основном разработаны для поддержки структурированных документооборотов с участием человека. Почти 60 таких структурированных документооборотов уже включены в продукт, охватывая модули расчетов с поставщиками, расчетов с клиентами, бюджетирования, основные средства, главную книгу, управление организацией, закупки и источники, администрирование, посещаемость и время присутствия, командировки и расходы. Несмотря на то, что встроенные в систему документообороты ориентированы на структурированный документооборот между людьми, включающий *одобрения*, вы также можете создать документообороты, которые будут включать задачи, требующие для своего выполнения каких-либо действий человеком. Или же смешивать структурированные и неструктурированные задачи наряду с одобрениями и автоматически выполняемыми задачами.

Клиенты, партнеры и независимые разработчики ПО также могут разработать свои дополнительные документообороты и включить их в продукт.

### **Типы документооборота**

Документообороты делятся на два основных типа: с участием человека и системные документообороты. В этой врезке описываются некоторые основные отличия между ними.

#### **С участием человека**

Главный атрибут документооборота с участием человека – это люди, вовлекаемые в процесс его выполнения. Другими словами, такой документооборот обычно интерактивен, хотя и может содержать в себе неинтерактивные действия, такие как автоматически выполняемые задачи. Чаще всего интерактивность принимает форму реагирования на уведомление со стороны документооборота и совершения какого-либо действия, вроде одобрения или отклонения обрабатываемого документа. Такие человеко-ориентированные документообороты могут быть далее разделены на структурированные и неструктурированные. Структурированные используются в процессах, выполнение которых с течением времени должно быть стабильно и повторяемо, например одобрение расходов и обработка заявок на закупку. Здесь структура важна, поскольку для совершенствования бизнес-процесса у вас должен быть способ измерить производительность документооборотов, выполняющихся в рамках автоматизации этого бизнес-процесса. Если документооборот не структурирован устойчиво и повторяемо, вам предстоит приложить немало усилий, чтобы определить, что нужно улучшить.

Неструктурированные документообороты с участием человека отличаются от структурированных тем, что точная последовательность действий не определяется заранее, однако должна сохраняться возможность легко ее определить и назначить нужным людям. Примером неструктурированного документооборота может служить рецензирование документа, когда участники и тип одобрения определяются прямо перед началом документооборота. Этот тип хуже поддается анализу для улучшения процесса, так как каждый неструктурированный документооборот может выполняться по-разному, в зависимости от того, как он используется. Тем не менее он все-таки помогает координировать действия разных людей.

### Документообороты систем

Документооборот между системами – это, как правило, неинтерактивный документооборот, который автоматизирует процесс, в котором задействованы несколько систем, такой как перенос заказа из одной системы в другую. Обычно такие документообороты являются структурированными, так как они должны стабильно повторяться.

Часто в процессе реализации определенного бизнес-процесса возникает потребность объединить документообороты с участием человека и между системами. Например, отчеты о расходах должны быть утверждены, а затем после их утверждения строки расходов необходимо разнести.

Из-за широкого использования одобрения в модулях Microsoft Dynamics AX инфраструктура документооборота в ней рассчитана, главным образом, на поддержку структурированных документооборотов с участием человека. Сосредоточение на этом типе документооборота закладывает фундамент для облегчения автоматизации, анализа и улучшения документооборотов больших объемов в ERP-системах предприятий и организаций.

Каждый структурированный документооборот с участием человека в Microsoft Dynamics AX 2012 оперирует с одним типом документа. Причина этого – данные, являющиеся ключевой ценностью **ERP-системы** (вспомните об общих категориях данных, которые хранятся в **ERP-системе**: данные документов, операционные данные и данные справочников; так что процессы, работающие в этих системах, в основном управляются этими данными).

Ниже перечислены некоторые из основных действий, которые возможны со структурированными документооборотами с участием человека в Microsoft Dynamics AX 2012.

- Определить, какие действия будут входить в документооборот, исходя из автоматизируемого бизнес-процесса.
- Определить последовательность, в которой на предприятии будут выполняться задачи, одобрения, вспомогательные документообороты и новые для Microsoft Dynamics AX 2012 элементы документооборота (решение вручную, решение по условию, параллельные мероприятия и ветви, автоматизированные задачи и workflow-процесс по строке).

- Настроить условие, по которому будет определяться, какой из документооборотов будет использован.
- Решить, как будет назначаться действие для пользователей.
- Указать текст, который будет отображен пользователям в качестве руководства к действию.
- Определить доступный для выбора пользователями набор вариантов действий.
- Выбрать, какие будут разосланы уведомления, с каким шаблоном e-mail, когда они будут отосланы и кто получит эти уведомления.
- Установить, кому и как должен быть передан документооборот, если действие в нем так и не было осуществлено в заданный отрезок времени.

Четыре типа пользователей взаимодействуют с инфраструктурой документооборота в Microsoft Dynamics AX 2012: бизнес-пользователи, разработчики, системные администраторы и конечные пользователи (называемые в этой книге просто «пользователи»).

Бизнес-пользователи и разработчики несут ответственность за определение, разработку и реализацию документооборотов, тогда как системные администраторы и пользователи работают уже с выполняющимся документооборотом.

- **Бизнес-пользователи** – обладают знанием целей предприятия или организации, в которой они действуют на таком уровне, что могут представить, как наилучшим образом структурировать действия в областях их ответственности. Таким образом, они настраивают уже реализованные документообороты и совместно с консультантами или разработчиками создают новые.
- **Разработчики** – совместно с бизнес-пользователями разрабатывают и реализуют всю бизнес-логику, которая потребуется для поддержки функционирования разрабатываемого документооборота.
- **Системные администраторы** – устанавливают и поддерживают рабочее окружение и окружение для разработки, обеспечивают корректность настройки инфраструктуры документооборота, наблюдают за функционированием документооборотов и решают проблемы с выполняющимися документооборотами.

- **Пользователи** – в нужные моменты времени взаимодействуют с документооборотами, например, отправляя запись о документе на обработку, производя определенное действие (одобряют или отвергают документ), вводя комментарии, просматривая историю документооборота и т.д.

## Windows Workflow Foundation

Инфраструктура документооборота в Microsoft Dynamics AX 2012 основана на технологии Windows Workflow Foundation (WF), которая является составной частью Microsoft .NET Framework 4. WF предоставляет многие фундаментальные возможности, использующиеся в инфраструктуре документооборота Microsoft Dynamics AX 2012. Однако, как низкоуровневый инфраструктурный компонент, WF не имеет нацеленности на интеграцию именно с Microsoft Dynamics AX 2012. На рис. 8-2 инфраструктура документооборота (А) является уровнем абстракции, расположенным над WF (Б), и позволяет разрабатывать, реализовывать и настраивать специфичные для Microsoft Dynamics AX документообороты, выполняя их затем с помощью WF.

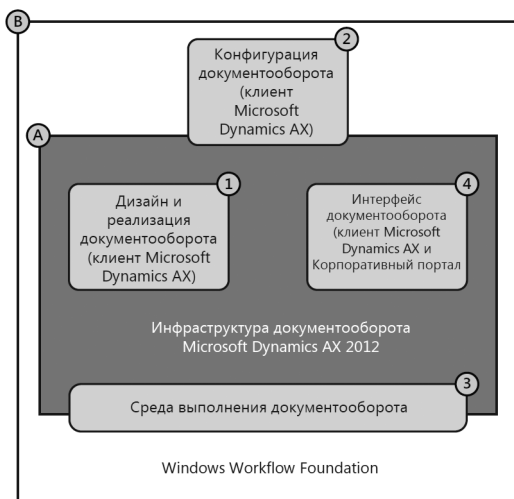


Рис. 8-2. Взаимоотношения между Microsoft Dynamics AX 2012 и WF

В списке ниже каждый пронумерованный пункт отвечает соответствующему элементу с рис. 8-2.

1. Разработчик проектирует и реализует элементы документооборота и бизнес-логику в Application Object Tree (AOT).
2. Владелец бизнес-процесса моделирует документооборот, используя новый интерфейс редактора документооборота в клиенте Microsoft Dynamics AX 2012, основанном на дизайнере документооборотов (утилиты из комплекта Visual Studio).
3. Среда исполнения документооборота объединяет инфраструктуру документооборота Microsoft Dynamics AX 2012 и WF; создает и исполняет экземпляры документооборотов. (Среды выполнения управляются системным администратором.)
4. Пользователи взаимодействуют с пользовательским интерфейсом документооборота в клиенте Microsoft Dynamics AX 2012 и на веб-клиенте Enterprise Portal.

## Ключевые концепции документооборота

Для разработчика в Microsoft Dynamics AX документооборот – это сущность, которая помогает пользователям в организации повысить их эффективность. Главной задачей документооборота в Microsoft Dynamics AX 2012 является максимальное упрощение настройки для бизнес-пользователей, чтобы разгрузить разработчиков для выполнения других задач. В данный момент разработчики и бизнес-пользователи совместно работают над созданием и настройкой документооборота.

Необходимо понимать ряд ключевых понятий документооборота, для того чтобы успешно реализовывать документооборот совместно с бизнес-пользователями.

### Документ документооборота и класс документа документооборота

Документ документооборота, иногда называемый *бизнес-документом*, это ключевое понятие документооборота в Microsoft Dynamics AX 2012. Любой тип документооборота и любой его элемент ссылается на документ, поскольку именно он задает контекст данных в документообороте. Документ документооборота представлен двумя сущностями в AOT – **запросом** и **классом** (иногда называемым *классом документа документооборота*). Термин *документ документооборота* используется вместо термина *запрос*, поскольку более точно определяет предмет, с которым работает



документооборот. Запрос, используемый документом документооборота, может содержать несколько источников данных и не ограничен одной таблицей. В нем может содержаться целая иерархия источников данных. Однако в случае присутствия в нем нескольких источников данных первый из них считается *главным*, или *корневым* источником.



**Совет.** Документ документооборота и класс документа документооборота хранятся в АОТ, доступном из клиента Microsoft Dynamics AX 2012.

Система документооборота в Microsoft Dynamics AX 2012 включает в себя построитель запросов, используемый для указания условий, управляющих поведением документооборота в процессе его выполнения. Построитель использует документ документооборота для получения списка полей, которые могут быть использованы в создаваемых условиях документооборота. Для использования в условиях других (производных от документа) данных следует добавить в его класс *parm*-методы, возвращающие эти данные. Тогда, помимо полей из запроса, лежащего в основе документа, для выбора будут доступны и данные, возвращаемые *parm*-методами.

## Категории документооборота

Категории документооборота определяют, к какому модулю приложения будет принадлежать тип документооборота (без существования категорий все документообороты показывались бы в каждом модуле Microsoft Dynamics AX 2012). Так, например, категория *ExpenseManagement*, предоставляемая с Microsoft Dynamics AX 2012, привязана к модулю Командировки и расходы. Так что все документообороты, связанные с этой категорией, отобразятся в клиенте Microsoft Dynamics AX 2012 **внутри модуля Командировки и расходы**. Если же вы создадите новый модуль в Microsoft Dynamics AX 2012, то, помимо самого модуля, вам нужно будет создать и категорию документооборота, связанную с этим модулем.



**Совет.** Категории документооборота хранятся в АОТ, доступном из клиента Microsoft Dynamics AX 2012.

## Типы документооборота

Типы документооборота (называвшиеся также *шаблоны* в Microsoft Dynamics AX 2009) – это основные строительные блоки для создания разработчиками процессов документооборота. Типы документооборота создаются мастером создания нового документооборота, показанным на рис. 8-3. Мастер автоматизирует создание метаданных, требующихся для создания нового типа. Вам нужно лишь указать его имя, категорию, запрос и пункты меню.

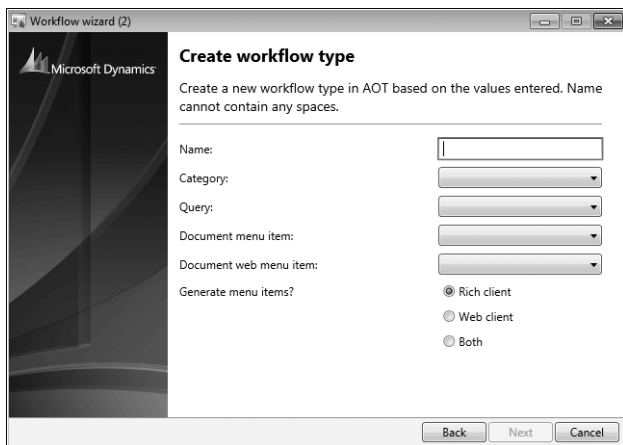


Рис. 8–3. Мастер создания нового типа документооборота, главная страница

Полученные в результате работы мастера метаданные помещаются в узел AOT\Workflow\Workflow Types. Этот тип и будет указывать владелец бизнес-процесса при создании документооборота.



**Совет.** Типы документооборота хранятся в AOT, доступном из клиента Microsoft Dynamics AX 2012.

Для получения более подробной информации о мастере создания типов документооборота, обратитесь к разделу «How to: Create a New Workflow Type» по адресу: <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/cc594095.aspx>.

## Обработчики событий

Обработчики событий – это четко определенные точки интеграции, которые позволяют исполнять специфичную для области деятельности прикладную бизнес-логику во время выполнения документооборота. События документооборота объявляются на уровне документооборота и его элементов. За дополнительной информацией об обработчиках событий и местах их использования обращайтесь к «Workflow Events Overview» по адресу: <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/cc588240.aspx>.



**Совет.** Обработчики событий документооборота хранятся в АОТ, доступном из клиента Microsoft Dynamics AX 2012.

## Пункты меню

Документооборот в Microsoft Dynamics AX 2012 использует как пункты меню отображения (display), так и пункты меню действия. Пункты меню отображения используются для перехода к формам в клиенте Microsoft Dynamics AX 2012, в которых отображаются детали записи обрабатываемого документооборотом документа. Пункты веб-меню отображения используются для перехода к веб-страницам того же типа на Enterprise Portal. Назначение пунктов меню действия – осуществление любого действия, доступного пользователю документооборота. Кроме того, с их помощью разработчикам доступна возможность выполнения произвольного кода в контексте документооборота. За дополнительной информацией о пунктах меню и использовании их в инфраструктуре документооборота обращайтесь к разделам «How to: Associate an Action Menu Item with a Workflow Task or Approval Outcome» (<http://msdn.microsoft.com/en-us/library/cc602158.aspx>) и «How to: Associate a Display Menu item with a Workflow Task or Approval» (<http://msdn.microsoft.com/en-us/library/cc604521.aspx>).



**Совет.** Пункты меню хранятся в АОТ, доступном из клиента Microsoft Dynamics AX 2012.

## Элементы документооборота

Элементы документооборота представляют собой доступные действия в документообороте. Владелец бизнес-процесса использует их при на-

стройке документооборота. Элемент может быть задачей, утверждением, вспомогательным документооборотом, решением вручную, решением по условию, параллельным мероприятием со многими ветвями, workflow-процессом по строке или автоматизированной задачей. Реализация элементов «задача», «утверждение», «**workflow-процесс по строке**» и «**автоматизированная задача**» определяется разработчиком. Поведение остальных элементов можно управлять только настройкой их свойств. Обычно это делается бизнес-пользователями в графическом интерфейсе редактора документооборота. В следующем списке описаны все эти элементы.

- **Задача** – элемент общего назначения, олицетворяющий некоторую единицу работы. Разработчик определяет возможные исходы выполнения каждой задачи.
- **Утверждение** – специализированная задача, которая может состоять из нескольких шагов и имеющая предопределенный набор возможных результатов выполнения.
- **Вспомогательный документооборот** – документооборот, вызываемый во время выполнения других документооборотов.
- **Решение вручную** – позволяет пустить документооборот по одному из двух возможных путей по выбору пользователя.
- **Решение по условию** – документооборот может пойти по одному из двух возможных путей в зависимости от заданного условия.
- **Параллельные мероприятия** – содержат две и более ветви, представляющие собой отдельные документообороты, выполняющиеся одновременно.
- **Workflow-процесс по строке** – создаются внутри документооборота, который работает с документом, являющимся заголовком в отношении заголовок-строки. При этом для каждой строки может быть создан свой документооборот, который будет подчинен главному документу. Например, утверждение отчета о затратах в целом может породить утверждение каждой строки этого отчета.
- **Автоматизированные задачи** – не интерактивны и представляют собой синхронный вызов бизнес-логики X++.

Решения вручную и по условию, параллельные мероприятия, workflow-процессы по строке, автоматизированные задачи – это новые элементы, появившиеся в Microsoft Dynamics AX 2012. Помимо этого, для

облегчения создания элементов утверждения и задач появились соответствующие мастера.



**Совет.** Элементы документооборота хранятся в АОТ, доступном из клиента Microsoft Dynamics AX 2012.

## Очереди

Возможность назначить рабочее задание документооборота очереди является новой в Microsoft Dynamics AX 2012. Очереди являются альтернативой назначению рабочих заданий непосредственно пользователям, предоставляя поддержку команд, совместно работающих в рамках бизнес-процесса. При таком подходе рабочее задание сначала назначается в обработку самой очереди, а затем выбирается из нее каким-либо участником очереди в обработку. Этот, теперь уже владелец задания может вернуть его обратно в исходную очередь, перенести в другую очередь или назначить для обработки другому пользователю.

Чтобы начать использовать очереди рабочих заданий, выполните следующие действия.

1. Создайте одну или несколько очередей для желаемого документа документооборота (например, заявки на покупку) и назначьте каждой одного или более пользователей Microsoft Dynamics AX. Назначенные пользователи могут просматривать и брать в работу рабочие задания, назначенные очереди. Каждая очередь имеет также администратора, по умолчанию – пользователя, создавшего очередь.
2. Создайте группу рабочих элементов, которая будет содержать в себе одну или более очередей рабочих элементов, и затем добавьте в нее все очереди рабочих элементов одного из типов документа.
3. Установите статус очереди рабочих заданий в Активна, чтобы документообороты смогли назначить очереди рабочие задания.
4. Создайте документооборот, основанный на том же документе, что и очередь. В документообороте создайте задачу и укажите ей назначение в нужную вам очередь.



**Примечание.** Только рабочие задания, которые созданы из задач, могут быть назначены очередям, поскольку задача может быть завершена только одним пользователем. В этом случае очередь позволит пользователям назначать рабочие задания самим себе. В этом аспекте утверждения отличаются от задач тем, что построены на шаблоне утверждения, имеющем один или более шагов. А каждый шаг может иметь свой способ назначения пользователям и условие завершения процесса утверждения.

5. Отправьте документ в документооборот. Всем рабочим заданиям, созданным по задаче, будут назначены очереди. В формах рабочих элементов в клиенте Microsoft Dynamics AX 2012 пользователи смогут просматривать, принимать в работу и совершать необходимые действия над рабочими заданиями в их очереди.

Больше информации об очередях заданий и их настройке см. в разделе «Configure work item queues» по адресу: <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/gg731875.aspx>.

## Поставщики документооборота

Документооборот в Microsoft Dynamics AX 2012 использует модель поставщиков как гибкий путь адаптации выполнения документооборота к потребностям конкретной области деятельности. Существуют четыре типа поставщиков в инфраструктуре документооборота: поставщики рабочего календаря, участников, управленческой иерархии и очереди. В этой версии системы изменился способ хранения метаданных поставщиков. В Microsoft Dynamics AX 2009 поставщики разрабатывались как классы, реализующие интерфейс поставщика, и указывались в свойствах рабочего элемента. В Microsoft Dynamics AX 2012 поставщики документооборота теперь имеют собственный узел в AOT (AOT > Workflow > Providers), как показано на рис. 8-4.

Кроме всего прочего, поставщики теперь имеют свойства, используемые для указания следующего:

- область их организации (AssociationType);
- для каких типов документооборота поставщик предоставляет информацию – для всех или для определенных (подузел Workflow Types).

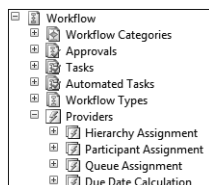


Рис. 8-4. Новый узел Providers в AOT

Еще больше информации о поставщиках документооборота, включая то, где они могут быть использованы, см. в разделе «Workflow Providers Overview» по адресу: <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/cc519521.aspx>.

## Документообороты

Бизнес-пользователи могут создавать свои документообороты, используя новый графический редактор документооборотов в клиенте Microsoft Dynamics AX 2012. Создание документооборота начинается с выбора его типа, а затем добавления и настройки утверждений, задач и других элементов, управляющих последовательностью действий, совершаемых по мере прохождения документооборота.

Документообороты располагаются в клиенте Microsoft Dynamics AX 2012. Страница списка, содержащая документообороты определенного модуля, располагается на странице области модуля по ссылке Настройка > Workflow-процессы [имя модуля].

## Экземпляры документооборота

Экземпляр документооборота – это запущенный документооборот, созданный согласно его описанию и элементов АОТ, на которых он основан (тип документооборота, задачи и утверждения). Экземпляры документооборота находятся в среде исполнения документооборотов Microsoft Dynamics AX 2012.

## Рабочие задания

Рабочие задания создаются экземпляром документооборота во время его выполнения и являются элементарной частью работы, над которой нужно совершить какое-либо действие. При взаимодействии пользователя с документооборотом он выполняет действия в ответ на поступившее рабочее задание, созданное по задаче, шагу утверждения или ручного решения. Рабочие задания можно увидеть в веб-части *Unified worklist* и в клиенте Microsoft Dynamics AX 2012.

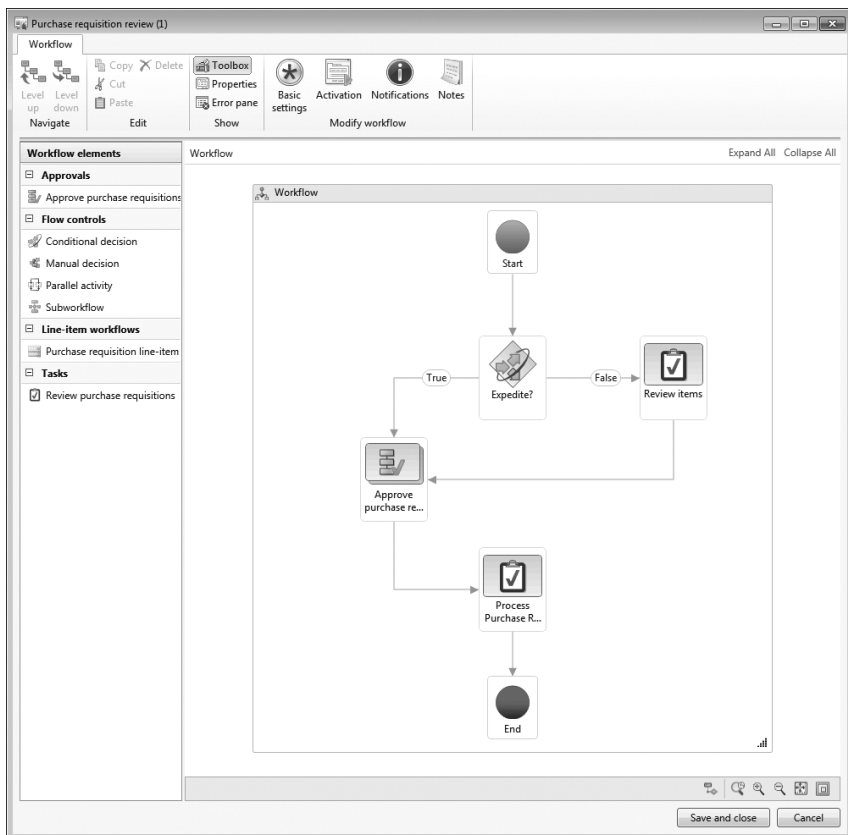


Рис. 8–5. Новый графический редактор документооборота

## Архитектура документооборота

Компания Microsoft разрабатывала инфраструктуру документооборота, основываясь на наборе предположений и целей относительно функциональности, которую предполагалось в ней реализовать. Два предположения были наиболее важны.

- Бизнес-логика (код X++), используемая документооборотом, должна всегда исполняться на уровне сервера приложений (AOS).
- Управление документооборотом осуществляется Windows Workflow Foundation (WF) из библиотеки .NET Framework 4.0.



Первое предположение отражает тот факт, что большая часть бизнес-логики уже расположена и выполняется на сервере приложения. Второе же основывается на возможности использования существующей технологии Microsoft для управления документооборотами в Microsoft Dynamics AX 2012 вместо проектирования и реализации ее с нуля. В Microsoft Dynamics AX 2012 инфраструктура Workflow Foundation была интегрирована внутрь сервера приложений.

На архитектуру оказали значительное влияние следующие цели.

- Создать расширяемую и встраиваемую модель для интеграции документооборота (включая поддержку событий и поставщиков), т.к. *инфраструктура* документооборота должна быть достаточно гибкой для учета требований, предъявляемых к способам исполнения документооборотов в разных областях деятельности.
- Построить масштабируемую среду, адаптирующуюся к увеличению использования документооборотов в Microsoft Dynamics AX 2012 с течением времени и предоставляющую возможность развертывания на несколько серверов.
- Минимизировать влияние на производительность транзакционной бизнес-логики X++ на вызов документооборота. Так, если запуск документооборота вызывается из операции сохранения документа, не должно наблюдаться негативных эффектов на производительность при осуществлении этого действия внутри одной физической транзакции (*ttsbegin/ttscommit*) с операцией сохранения записи документа.

В следующем разделе приводится развернутое описание возможностей среды исполнения документооборота в Microsoft Dynamics AX 2012.

## Среда исполнения документооборота

Рис. 8-6 показывает ключевые компоненты среды выполнения документооборота и их взаимодействие.

Среда выполнения документооборота включает следующие компоненты.

- **API документооборота.** Интерфейс прикладного программирования, предоставляющий доступ к функциональности документооборота для использования в Microsoft Dynamics AX 2012.
- **Хранилище экземпляров документооборота.** Таблицы, хранящие упакованные экземпляры документооборотов. Как только документо-

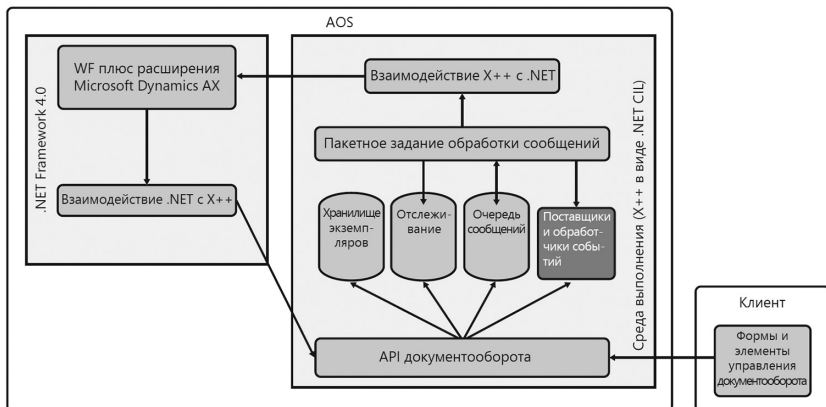


Рис. 8–6. Среда выполнения документооборота

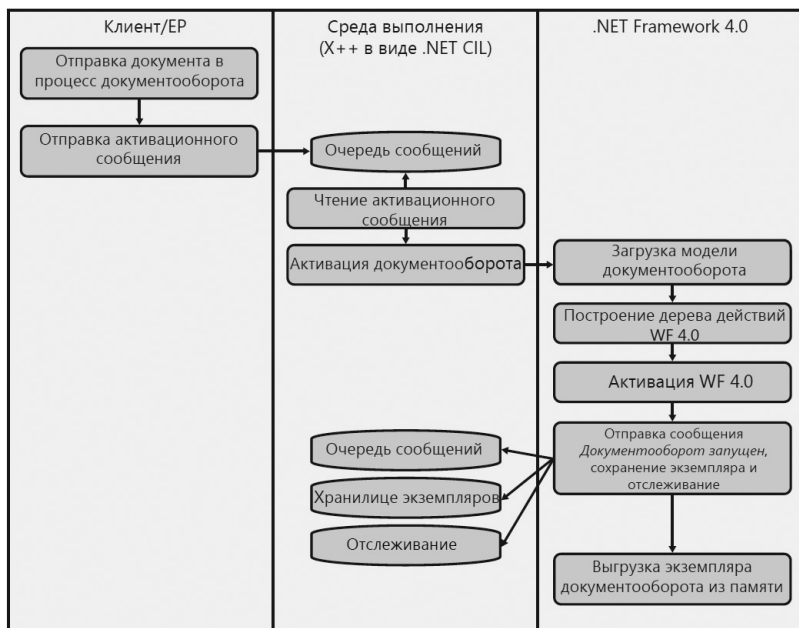
оборот переходит в состояние ожидания действия пользователя или системного события, он упаковывается и сохраняется в БД, экономя память сервера приложений.

- **Отслеживание.** Таблицы, хранящие историю выполнения экземпляра документооборота. Они предоставляют информацию о завершенных и находящихся в обработке экземплярах документооборота.
- **Очередь сообщений.** Таблица, хранящая сообщения, используемые для передачи информации между экземпляром документооборота .NET Framework 4.0 и средой выполнения X++ Microsoft Dynamics AX 2012. Обмен сообщениями необходим, когда транзакционная логика приложения X++ должна быть выполнена как часть экземпляра документооборота или же при необходимости совершения пользователем каких-либо действий.
- **Поставщики и обработчики событий.** Код приложения, вызываемый экземпляром документооборота.
- **Пакетное задание обработки сообщений.** Выполняющаяся на сервере приложений пакетная задача, занимающаяся обработкой сообщений в очереди документооборота. Эта задача поддерживает параллельное исполнение пакетных заданий для обеспечения вертикального и горизонтального масштабирования обработки документооборота. Задача выполняется в виде кода X++, скомпилированного в исполняемый байт-код .NET (CIL).

- **WF и расширения Microsoft Dynamics AX.** Инфраструктура документооборота, доступная в .NET Framework 4.0 вместе со специфичными для Dynamics AX 2012 действиями, поставщиками и средой выполнения документооборота.

## Взаимодействие внутри среды выполнения документооборота

На рис. 8-7 показан процесс передачи управления внутри среды выполнения документооборота, используемый для обработки сообщения о запуске документооборота.



**Рис. 8-7.** Процесс передачи управления внутри среды выполнения документооборота

Как пример того, как взаимодействуют между собой эти компоненты, попробуем объяснить ту последовательность событий, которая происходит, когда пользователь запускает документооборот, нажимая кнопку Отправить на записи в Microsoft Dynamics AX 2012.

1. Действие Отправить вызывает API документооборота для создания сообщения активации выбранного документооборота. Созданное сообщение помещается в очередь сообщений.
2. Сообщение обрабатывается пакетной задачей обработки сообщений, которая в свою очередь вызывает среду выполнения документооборота в .NET Framework 4.0 для активации документооборота.
3. Расширения Microsoft Dynamics AX для .NET Framework 4.0 получают запрос и первое, что они делают, – загружают модель документооборота. Эта модель является структурным представлением документооборота, всех его свойств и свойств его элементов. Это та модель, которая была спроектирована с использованием графического редактора документооборота Microsoft Dynamics AX 2012.
4. Исходя из модели, .NET Framework 4.0 строит дерево действий. Это действия, которые должны быть сделаны во время выполнения документооборота, которые, собственно, и управляют его протеканием. Внутри они являются комбинацией специфичных для Microsoft Dynamics AX 2012 действий и действий низкого уровня из .NET Framework 4.0.
5. Как только документооборот достигает первой точки, где требуется вызов логики приложения, об этом создается сообщение; состояние экземпляра документооборота упаковывается и сохраняется; обновляется история документооборота. В этой точке создается сообщение *Документооборот запущен*.
6. Чтобы экономить аппаратные ресурсы сервера приложений, экземпляр документооборота, начавший простаивать, сохраняется в базу данных и убирается из памяти сервера приложений. Он будет снова загружен в память после обработки сообщения *Документооборот запущен*. Тогда будет создано сообщение *Подтверждение запуска документооборота* и начнется его обработка.

На рис. 8-8 показана схема обработки сообщения *Документооборот запущен*.

Последовательность выполнения на рис. 8-8 основана на последовательности с рис. 8-7. Сообщение *Документооборот запущен* сейчас находится в очереди событий и готово к обработке в следующем порядке.

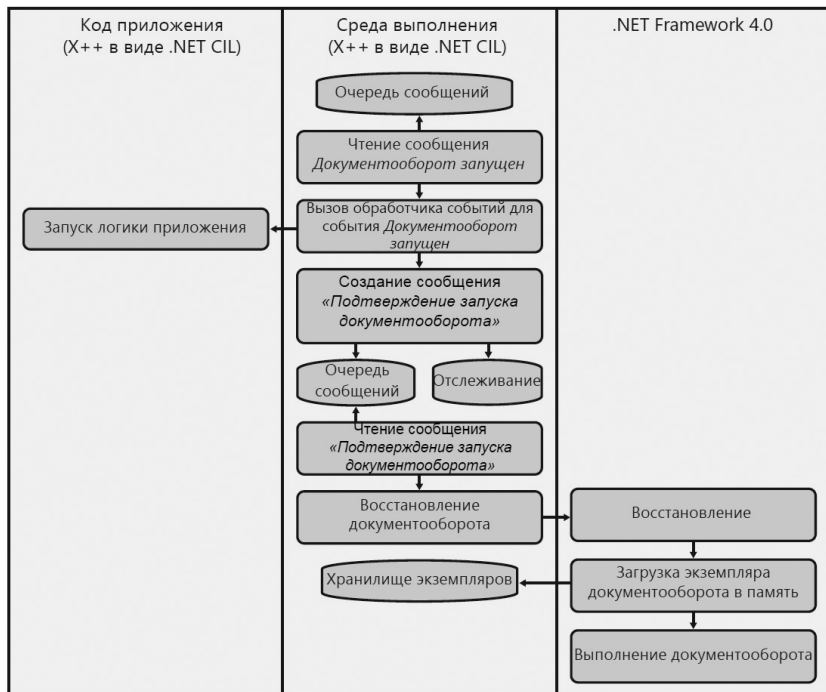


Рис. 8–8. Обработка сообщения *Документооборот запущен*

1. Пакетное задание обработки событий выбирает сообщение *Документооборот запущен* из очереди сообщений. Это сообщение было помещено туда экземпляром документооборота, чтобы логика приложения, необходимая для обработки этого события, могла быть вызвана.
2. Происходит вызов указанного для обработки события *Документооборот запущен* обработчика событий приложения. Этот обработчик выполняет нужную бизнес-логику X++ для обновления состояния обрабатываемого документа.
3. Создается сообщение *Подтверждение запуска документооборота*, а сообщение *Документооборот запущен* удаляется из очереди сообщений. Кроме того, в этот момент происходит запись истории обработки документооборота.
4. Пакетное задание обработки сообщений читает сообщение *Подтверждение запуска документооборота* и вызывает среду выполне-

ния документооборота .NET Framework 4.0 для восстановления экземпляра документооборота.

5. Расширения Microsoft Dynamics AX для .NET Framework 4.0 получают запрос на восстановление и затем загружают сохраненное состояние экземпляра документооборота из хранилища экземпляров документооборота. Тем самым вновь осуществляется возврат экземпляра документооборота в память сервера приложений.
6. Экземпляр документооборота помещается обратно в планировщик документооборота .NET Framework 4.0 для последующего выполнения. Далее он продолжает выполняться до тех пор, пока опять не потребуются вызов логики приложения X++, или до тех пор, пока документооборот не назначит рабочие элементы пользователя. Оба этих случая для экземпляра документооборота означают ожидание или действий системы (например, обработки события приложением), или действий человека (например, одобрение пользователем отчета о расходах).

## Логика документооборота утверждений и задач

Другой способ представить, как ключевые концепции документооборота и его архитектуры работают вместе, – это рассмотреть способы взаимодействия элементов утверждений и задач во время их выполнения. Взаимодействия включают четыре типа: события документооборота, подтверждения (событий), обратные вызовы поставщиков и инфраструктурные обратные вызовы.

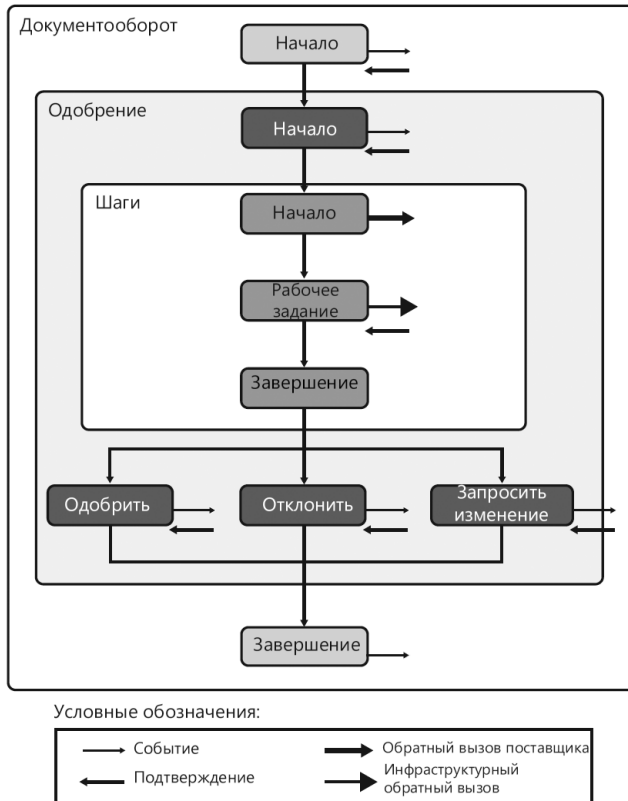
- **События документооборота.** Экземпляр документооборота посылает сообщение, сохраняется экземпляр документооборота, запоминается информации об истории обработки и исходное сообщение удаляется. Затем экземпляр документооборота ожидает обработки отправленного сообщения. Пакетная задача обработки сообщений обрабатывает сообщение, вызывая обработчик задачи, утверждения или автоматического решения соответствующего типа документооборота. После этого пакетная задача отправляет подтверждающее сообщение.
- **Подтверждение.** Подтверждающее сообщение – это ответ на событие, сгенерированное экземпляром документооборота. После получения подтверждения происходит загрузка экземпляра документооборота обратно в память, и его выполнение продолжается.

- **Обратный вызов поставщика.** Вызов из экземпляра документооборота к специфичному для приложения поставщику (например, чтобы определить пользователей для назначения или определить срока выполнения). Поставщики документооборота – это те точки, где разработчики могут по-своему обработать назначенные пользователем задачи, сроки их исполнения, иерархии пользователей или очереди. *Обратный вызов поставщика* является синхронным вызовом из экземпляра документооборота кода X++ поставщика.
- **Инфраструктурный обратный вызов.** Это вызов из экземпляра документооборота кода X++ для выполнения действий, связанных с поддержкой инфраструктуры документооборота. Примером такого действия является создание рабочих заданий для каждого пользователя из списка, возвращенного из вызова поставщика участников.

На рис. 8-9 показаны логические взаимодействия в документообороте при обработке утверждений.

На рис. 8-9 внешний прямоугольник представляет сам документооборот. Вложенный в него прямоугольник – это утверждение, а в утверждении – один из шагов (утверждение может содержать много шагов). Маленькие прямоугольники представляют события или исходы. Символы в легенде представляют четыре типа взаимодействия. Они расположены на рис. 8-9 там, где такие взаимодействия происходят. При запуске документооборота происходит событие и его подтверждение. Подтверждения удостоверяют, что среда выполнения документооборота получила и обработала предыдущее событие. Еще одно подобное событие и его подтверждение возникает при начале обработки утверждения. В начале шага утверждения выполняются обратные вызовы поставщиков документооборота, чтобы определить, каким пользователям будут назначены рабочие задания. Кроме того, будет вызван поставщик сроков выполнения для получения сроков выполнения этих рабочих заданий. С помощью обратного вызова инфраструктуры создаются рабочие задания, и экземпляр документооборота переходит в ожидание соответствующих подтверждений для каждого созданного рабочего задания. Эти подтверждения будут созданы при выполнении пользователями действий над назначенными им рабочими заданиями. После того как шаги завершатся, исход выполнения будет определен на основе настроек критериев завершения шага, и для этого исхода будет создано соответствующее событие. Экземпляр документооборота будет ожидать подтверждения, что среда выполнения обработала событие

этого исхода. Наконец, завершение самого документооборота тоже вызовет генерацию события.



**Рис. 8-9.** Логические взаимодействия в документообороте при обработке утверждений

Взаимодействия при обработке задач подобны взаимодействиям для утверждений, за исключением отсутствия в них шагов и того, что исходы могут быть уникальны для каждой отдельной задачи. На рис. 8-10 показаны логические взаимодействия в документообороте при обработке задач.



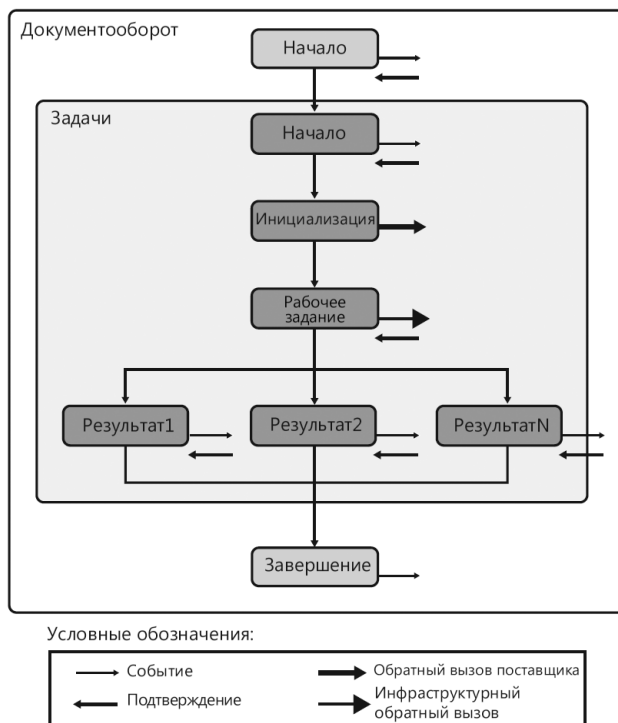


Рис. 8–10. Логические взаимодействия в документообороте при обработке задач

## Жизненный цикл документооборота

В этом разделе будет описан жизненный цикл документооборота и приведено подробное описание стадий проектирования документооборота, которые проиллюстрированы на рис. 8–11.

Жизненный цикл документооборота имеет четыре фазы.

- **Проектирование.** Бизнес-пользователи используют свое понимание целей организации для определения частей бизнес-процесса, нуждающихся в автоматизации посредством Microsoft Dynamics AX 2012, и разрабатывают документооборот, соответствующий им. В этой фазе они могут работать совместно с разработчиками или предоставить только требования к документообороту.

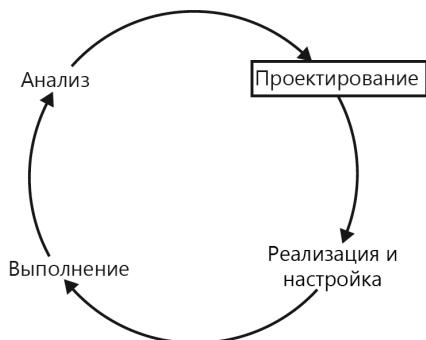


Рис. 8–11. Жизненный цикл документооборота Microsoft Dynamics AX 2012

- **Реализация и настройка.** Разработчики реализуют требуемые артефакты документооборота в Microsoft Dynamics AX 2012, основываясь на проекте бизнес-процесса. Бизнес-пользователи конфигурируют документооборот, используя графический редактор документооборота. Если эта работа делается на тестовой системе, то после успешного завершения тестирования работы документооборота администратор системы развертывает созданные артефакты и документообороты в рабочем приложении.
- **Выполнение.** Пользователи работают с Microsoft Dynamics AX 2012 как с частью их ежедневной работы и в процессе этого отправляют документы на обработку в документооборот, а также взаимодействуют с уже активными документооборотами.
- **Анализ.** Бизнес-пользователи оценивают качество прохождения документооборотов, которые были разработаны, реализованы и исполнены, используя куб анализа документооборота и отчеты о производительности, появившиеся в Microsoft Dynamics AX 2012, для определения, нужны ли какие-то последующие доработки документооборотов.

Этот цикл повторяется, когда ранее разработанный, реализованный, настроенный и развернутый документооборот требует изменений в какую-либо сторону. Помимо вопросов производительности, это изменение может быть вызвано изменением бизнес-процесса в организации.

## Реализация документооборотов

Инфраструктура документооборота Microsoft Dynamics AX 2012 может служить целям автоматизации некоторых аспектов бизнес-процесса, которые являются частью общих усилий по автоматизации всего бизнес-процесса. Впрочем, не существует единственно верного пути достижения этой цели. Тем не менее на высоком уровне вы можете следовать шагам, описанным ниже, для построения описания и более глубокого понимания существующих бизнес-процессов, для определения, как они должны функционировать и, наконец, как, используя документооборот, их можно автоматизировать.

1. Составьте схему существующих бизнес-процессов. Такие действия часто называют моделью *как есть* и могут включать в себя использование средств моделирования бизнес-процессов.
2. Проанализируйте эту модель и определите, где могут быть внесены очевидные улучшения существующих процессов. Эти улучшения найдут свое отражение в другой модели бизнес-процесса, называемой *как должно быть*.
3. Опишите путь, по которому вы собираетесь реализовать модель *как должно быть*, или же те изменения модели *как есть*, предлагаемые моделью *как должно быть*. На этом шаге вы можете решить, какие части бизнес-процесса *как должно быть* будут автоматизированы с помощью документооборота, а какие останутся неавтоматизированными.
4. Для тех частей бизнес-процесса, в которых планируется использовать документооборот (которые вы собираетесь автоматизировать), определите документ, над которым будет работать, и разработайте соответствующий ему документооборот (документообороты). Действия этого шага сфокусированы на документе, с которым будет работать документооборот.
5. Реализуйте основные блоки документооборота, такие как бизнес-логика, и задействуйте документооборот в клиенте Microsoft Dynamics AX, Enterprise Portal, или и там и там.
6. Настройте и включите документообороты, тем самым обеспечив нормальное их функционирование.

Главным преимуществом инфраструктуры документооборота в Microsoft Dynamics AX 2012 является значительный объем функциональ-

ности, уже существующий в системе, благодаря которому вам не нужно реализовывать собственные документообороты. Поэтому предприятия и организации могут сосредоточиться на улучшении их процессов вместо написания и модификации бизнес-логики.

## Проектирование документооборота

Как разработчик, вы должны создать соответствующие артефакты документооборота, зависимые артефакты и написать бизнес-логику, которая отвечает всем требованиям бизнес-пользователя к документообороту. Все эти действия выполняются в АОТ, используя клиент Microsoft Dynamics AX 2012. Бизнес-логика реализуется на языке программирования X++. В табл. 8-1 перечислены все артефакты документооборота и последовательность шагов, которую необходимо выполнить, чтобы их создать. Артефакты указаны в таблице в порядке их взаимозависимостей.

**Табл. 8-1.** Артефакты документооборота

Артефакт	Шаги
Категория документооборота	<p>Определите модуль, для которого будет доступен тип документооборота.</p> <p>Для более подробного изложения обратитесь к разделу «Ключевые концепции документооборота» ранее в этой главе и к статье «How to: Create a Workflow Category» (<a href="http://msdn.microsoft.com/en-us/library/cc589698.aspx">http://msdn.microsoft.com/en-us/library/cc589698.aspx</a>)</p>
Утверждение	<p>Задайте документ, с которым будет работать утверждение.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Реализуйте обработчики событий утверждения <i>Started</i> и <i>Canceled</i>.</li> <li>2. Определите в утверждении пункты меню для <i>Document</i>, <i>DocumentWeb</i>, <i>Resubmit</i>, <i>ResubmitWeb</i>, <i>Delegate</i> и <i>DelegateWeb</i>.</li> <li>3. Выберите и включите возможные исходы утверждения, остальные – выключите.</li> <li>4. Задайте пункты меню действия <i>Action</i> и <i>ActionWeb</i> для исходов утверждения.</li> <li>5. Реализуйте обработчик исходов утверждения.</li> <li>6. Задайте значение свойству <i>DocumentPreviewFieldGroup</i> на утверждении.</li> </ol> <p>Больше информации вы найдете в статье «How to: Create a Workflow Approval» (<a href="http://msdn.microsoft.com/en-us/library/cc596847.aspx">http://msdn.microsoft.com/en-us/library/cc596847.aspx</a>)</p>

Табл. 8–1. Артефакты документооборота (окончание)

Артефакт	Шаги
Задача	<p>Задайте документ, с которым будет работать задача.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Реализуйте обработчики событий задачи <i>Started</i>, <i>Canceled</i> и <i>WorkItemCreated</i>.</li> <li>2. Определите в задаче пункты меню для <i>Document</i>, <i>DocumentWeb</i>, <i>Resubmit</i>, <i>ResubmitWeb</i>, <i>Delegate</i> и <i>DelegateWeb</i>.</li> <li>3. Выберите и включите возможные исходы задачи, остальные – выключите.</li> <li>4. Задайте пункты меню действия <i>Action</i> и <i>ActionWeb</i> для исходов задачи.</li> <li>5. Реализуйте обработчик исходов задачи.</li> <li>6. Задайте значение свойству <i>DocumentPreviewFieldGroup</i> на задаче.</li> </ol> <p>Больше информации вы найдете в статье «How to: Create a Workflow Task» (<a href="http://msdn.microsoft.com/en-us/library/cc601939.aspx">http://msdn.microsoft.com/en-us/library/cc601939.aspx</a>)</p>
Автоматизированная задача	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Задайте документ, с которым будет работать автоматизированная задача.</li> <li>2. Реализуйте обработчики событий задачи <i>Execution</i> и <i>Canceled</i>.</li> </ol> <p>Больше информации вы найдете в статье «Walkthrough: Adding an Automated Task to a Workflow» (<a href="http://msdn.microsoft.com/en-us/library/gg862506.aspx">http://msdn.microsoft.com/en-us/library/gg862506.aspx</a>)</p>
Тип документооборота	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Задайте документ, с которым будет работать документооборот.</li> <li>2. Реализуйте обработчики событий документооборота <i>Started</i>, <i>Completed</i>, <i>ConfigDataChanged</i> и <i>Canceled</i>.</li> <li>3. Определите в типе пункты меню для <i>SubmitToWorkflow</i>, <i>SubmitToWorkflowWeb</i>, <i>Cancel</i> и <i>CancelWeb</i>.</li> <li>4. Укажите категорию документооборота (выбрав из существующего списка категорий).</li> <li>5. Выберите поддерживаемые документооборотом утверждения, задачи и автоматизированные задачи (в графическом редакторе документооборота будут доступны только указанные здесь элементы).</li> <li>6. Укажите, будет ли доступно задание условий активации для документооборотов этого типа.</li> </ol> <p>Больше информации вы найдете в статье «Walkthrough: Creating a Workflow Type» (<a href="http://msdn.microsoft.com/en-us/library/cc641259.aspx">http://msdn.microsoft.com/en-us/library/cc641259.aspx</a>)</p>

В табл. 8-2 перечислены *зависимые* артефакты документооборота, которые упоминались в табл. 8-1.

**Табл. 8-2.** Зависимые артефакты документооборота

Зависимый артефакт документооборота	Описание
Запрос документа документооборота	Этот запрос определяет данные, над которыми будет производиться документооборот в Microsoft Dynamics AX 2012, и предоставляет поля, основываясь на которых, бизнес-пользователь задает условия в редакторе документооборота. Запрос хранится в узле <i>Queries</i> в AOT и обязателен для любого документа документооборота
Класс документа документооборота	Этот класс X++ возвращает запрос документа документооборота и осуществляет подсчет любых вычисляемых полей, которые могут потребоваться при задании условий в документообороте. Он создается в узле <i>AOT\Classes</i> и унаследован от базового класса <i>WorkflowDocument</i> . Он необходим, поскольку типы документооборота и элементы обязательно должны быть привязаны к конкретному классу документа документооборота. Для того чтобы узнать больше о производных от документа данных, обратитесь к разделу «Ключевые концепции документооборота» ранее в этой главе
Класс <i>SubmitToWorkflow</i>	Этот класс X++ указывается в пункте меню <i>SubmitToWorkflow</i> и ответственен за отображение диалогового окна Отправить в workflow-процесс в интерфейсе пользователя Microsoft Dynamics AX 2012. Это диалоговое окно дает пользователю возможность ввести комментарий, сопровождающий отправку документа. Затем класс <i>SubmitToWorkflow</i> запускает документооборот. Если в записи, отправляемой в документооборот, нужно изменить ее статус, то данный класс – наилучшее место для этого. Как и все классы X++, он создается в узле <i>Classes</i> AOT

Табл. 8–2. Зависимые артефакты документооборота (продолжение)

Зависимый артефакт документооборота	Описание
Модель состояний	<p>Определенный набор состояний (статусов документа) и переходов между ними (допустимых переходов из одного состояния в другое), используемый для управления состояниями записей документа на протяжении его жизненного цикла. Например, документ может иметь следующие состояния: Черновик, Отправлен, Запрошено изменение, Одобрен. На данный момент Microsoft Dynamics AX не предлагает какой-либо инфраструктуры для моделирования состояний документа, так что любую желаемую модель состояний (статусов) придется реализовывать самостоятельно.</p> <p>За расширенной информацией обратитесь в разделе «Управление состояниями» далее в этой главе</p>
Обработчики событий	<p>Код обработчика событий составлен из бизнес-логики, написанной на X++, и ссылок на него в типе документооборота, элементах утверждений и их исходах, задачах и их исходах, автоматизированных задачах. Если документ документооборота имеет какую-либо модель состояний, то в обработчике событий вы можете осуществлять обработку записей документа в соответствии с этой моделью по мере выполнения документооборота. Код X++ обработчика событий создается в узле AOT\Classes</p>
Пункты меню действий и отображения	<p>За информацией о пунктах меню обратитесь к разделу «Ключевые концепции документооборота» ранее в этой главе.</p> <p>Оба типа пунктов меню создаются в узлах AOT\Menu Items или AOT\Web\Web Menu Items.</p> <p>За более детальной информацией об использовании пунктов меню в инфраструктуре документооборота обратитесь к статьям «How to: Associate an Action Menu Item with a Workflow Task or Approval Outcome» (<a href="http://msdn.microsoft.com/en-us/library/cc602158.aspx">http://msdn.microsoft.com/en-us/library/cc602158.aspx</a>) и «How to: Associate a Display Menu item with a Workflow Task or Approval» (<a href="http://msdn.microsoft.com/en-us/library/cc604521.aspx">http://msdn.microsoft.com/en-us/library/cc604521.aspx</a>)</p>

Табл. 8-2. Зависимые артефакты документооборота (окончание)

Зависимый артефакт документооборота	Описание
Собственные поставщики документооборота	Если функциональность включенных в комплект Microsoft Dynamics AX 2012 поставщиков документооборота не удовлетворяет вашему набору требований, у вас есть возможность разработать своего поставщика документооборота. Все классы X++, реализующие поставщиков, находятся в узле <i>AOT\Classes</i> и указываются затем в одном или нескольких поставщиках (из узла <i>AOT\Workflow\Providers</i> ). Еще больше информации о поставщиках документооборота можно почерпнуть в статье «Workflow Providers Overview» ( <a href="http://msdn.microsoft.com/en-us/library/cc519521.aspx">http://msdn.microsoft.com/en-us/library/cc519521.aspx</a> )
Метод <i>canSubmitToWorkflow</i>	Этот метод необходим, чтобы проинформировать элементы управления документооборота на форме, что текущая запись в форме готова для отправки в документооборот. В отличие от Microsoft Dynamics AX 2009, где перекрывался метод формы <i>canSubmitToWorkflow</i> , в Microsoft Dynamics AX 2012 эта логика реализуется в методе <i>canSubmitToWorkflow</i> на таблице

## Управление состояниями

Модель состояний определяет множество состояний (начальных и конечных) и возможных переходов между ними для какого-либо типа записи. Модели состояний призваны дать исчерпывающее описание жизненного цикла данных, для которых они задаются. Текущее состояние (статус) часто сохраняется в поле записи. Например, таблица *PurchReqTable* (заголовки заявок на закупку) имеет поле *status*, использующееся для отслеживания состояния утверждения заявки на закупку. Бизнес-логика заявок на закупку построена таким образом, чтобы учитывать значение каждого состояния и допустимые переходы, чтобы запись заявки на закупку не могла быть преобразована в заказ на покупку до ее одобрения.

Самым простым способом управления состоянием записи является добавление поля, которое будет хранить ее текущее состояние. Впрочем, вы можете придумать свой подход. После этого надо создать статический X++-класс, который будет содержать в себе бизнес-логику перехода состояний. Концептуально вы можете думать об этом классе как о менеджере состояний (*StateManager*). Вся существующая бизнес-логика, которая осуществляет перевод записей из одного состояния в другое, должна делать



это, используя только центральный класс. С точки зрения же документооборота, переходы между состояниями всегда происходят либо в начале, либо в конце элемента документооборота. Именно поэтому все задачи и утверждения документооборота содержат обработчики событий, которые могут быть использованы для вызова класса *StateManager*. На рис. 8-12 показана цепь зависимостей между обработчиком событий и состоянием документа документооборота.

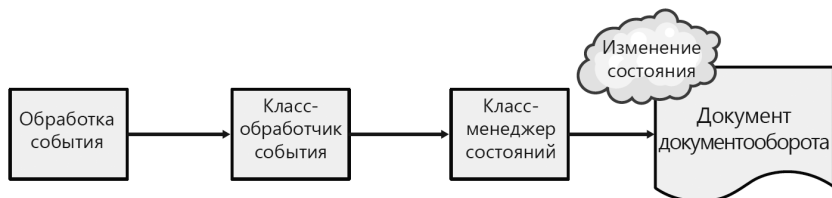


Рис. 8-12. Цепь зависимостей управления состоянием

После того как принято решение о создании документооборота для таблицы Microsoft Dynamics AX 2012, стало очевидно, что таблица имеет состояние. Для корректного управления этим состоянием вы должны изменить всю существующую бизнес-логику так, чтобы она учитывала модель состояний, определенную ранее, во избежание получения непредсказуемых результатов. Операции создания записи в таблице должны всегда создавать ее с *начальным* состоянием (согласно модели состояний). Операции обновления должны учитывать текущее состояние записи и завершаться неудачей, если запись находится в неподходящем состоянии. К примеру, должно быть невозможным изменить деловое обоснование заявки на закупку после того, как она была отправлена на согласование в документооборот. Управление текущим состоянием записи во время каждой операции обновления должно производиться таким образом, чтобы выполнялась проверка текущего состояния и следующее состояние устанавливалось в табличном методе *Update* путем вызова класса *StateManager*. Если он вернул значение *True*, то обновление записи продолжается. Если нет – генерируется исключение, и операция обновления отменяется. На рис. 8-13 показан пример простой модели состояний для записи.

На рис. 8-13 начальное состояние – это Не отправлено (*NotSubmitted*). Когда запись отправляется в документооборот, ее состояние изменяется на Отправлено (*Submitted*). После запуска документооборота состояние изменяется на Ожидается одобрение (*PendingApproval*). Если участник до-

кументооборота выберет действие запроса изменений, состояние записи изменится на Запрошено изменение (*ChangeRequested*). После завершения всех одобрений конечным состоянием будет Одобрено (*Approved*).

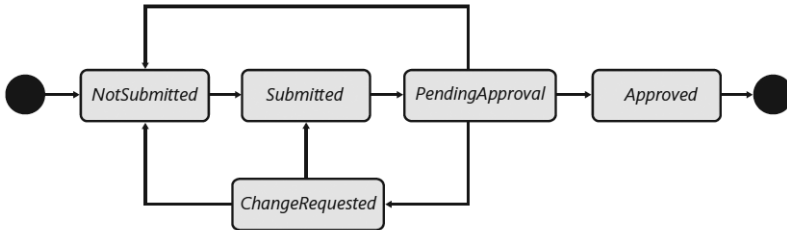


Рис. 8-13. Простая модель состояний для утверждений

## Создание категории документооборота

Категории документооборота используются для привязки типа документооборота к модулю. Эта связь ограничивает список типов, которые будут отображены при редактировании бизнес-пользователями документооборотов конкретного модуля, тем самым ограничивая список доступных типов. Например, если пользователь редактирует документообороты модуля Расчеты с клиентами, ему будут отображены только те типы документооборота, которые привязаны к этому модулю. Механизм, на котором основана эта группировка, – это простое свойство метаданных типа документооборота *Workflow category*. Данное свойство позволяет вам выбрать одно из значений перечисления (AOT\Data Dictionary\Base enums\ModuleAxapta). С помощью этого механизма партнеры и независимые поставщики решений могут легко расширить этот перечислимый тип и привязать свои типы документооборотов к разработанному ими новому модулю. Заметим, что категория документооборота может быть связана только с одним прикладным модулем.

## Создание класса документа документооборота

Задачей документооборота является автоматизация части или всего бизнес-процесса. Для этого необходимо иметь возможность определения различных правил на документе, который обрабатывается в документообороте. В Microsoft Dynamics AX 2012 эти правила называют *условиями*. Бизнес-пользователь создает условия в документообороте при его на-

стройке. Например, условие может быть использовано для определения, должна ли заявка на закупку проходить процесс одобрения или она может быть одобрена автоматически (без участия человека). На рис. 8-14 показано простое условие, заданное в графическом редакторе документооборота.

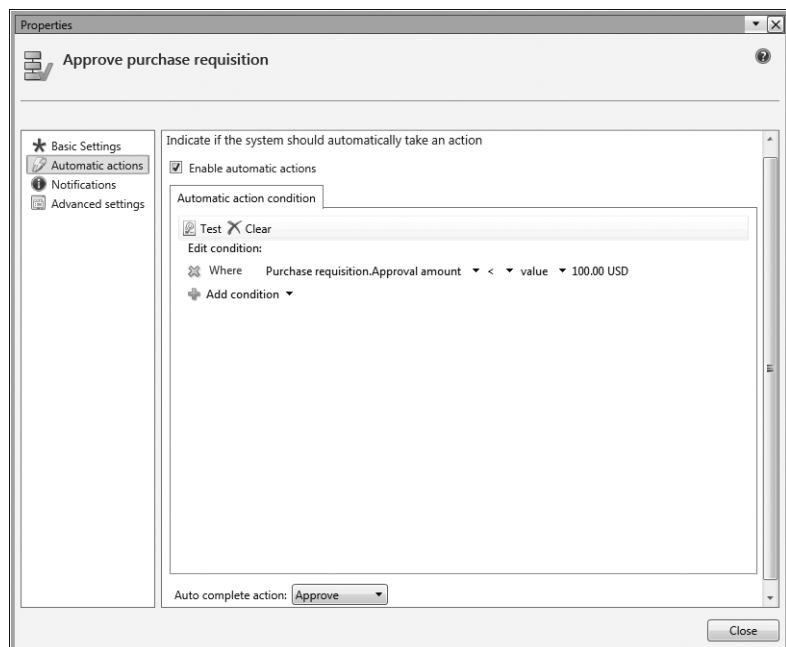


Рис. 8-14. Простое условие, настроенное в графическом редакторе документооборота

При настройке условия в редакторе документооборота бизнес-пользователь должен убедиться, что у пользователей будет возможность выбрать нужные им поля из документа документооборота. На первый взгляд это довольно просто, однако нам нужно учесть два требования, которые усложняют эту задачу. Во-первых, не все поля нужны бизнес-пользователю, поэтому доступным ему должно быть только подмножество полей. Во-вторых, должна быть возможность использования вычисляемых полей (также называемых *производными данными*). Класс документа документооборота удовлетворяет обоим этим требованиям, работая в качестве обертки над запросом АОТ, которая занимается определением множества доступных полей и предоставляет механизм подсчета вычисляемых полей.

Запрос АОТ позволяет разработчикам определить набор полей из одной или нескольких связанных таблиц. Путем добавления вложенных источников данных в запрос можно создать довольно сложные структуры данных. Однако наиболее часто используемым является шаблон *заголовков–строк*. Во время разработки документооборота и его настройки бизнес-пользователем для определения перечня полей, которые ему отображаются, используется именно этот запрос.

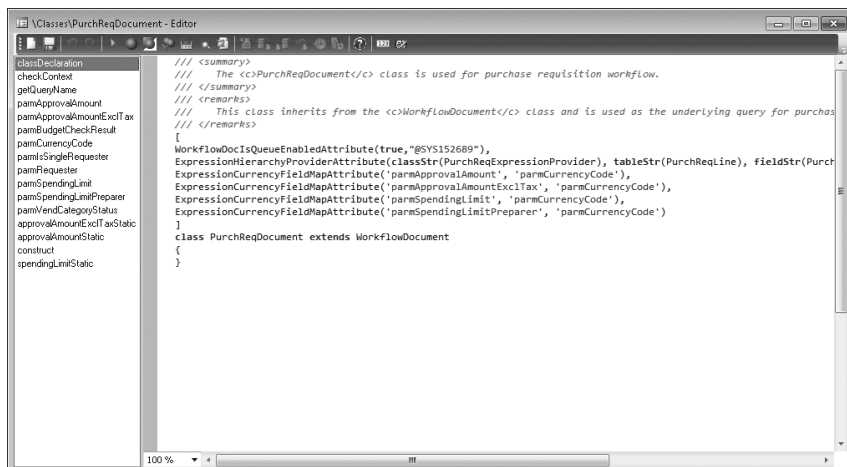
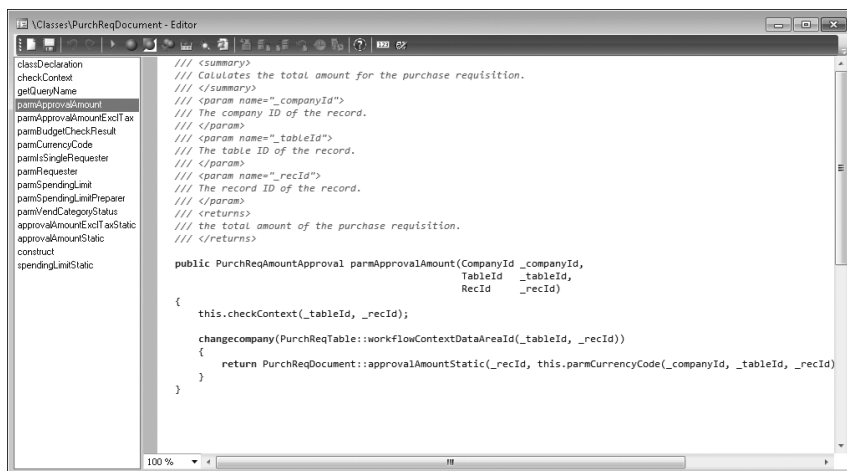
Инфраструктура документооборота применяет подход, в котором вычисляемые поля определяются через объявления *parm*-методов на классе документа документооборота. Названия этих методов должны начинаться с *parm*, а сигнатура должна иметь формат (*CompanyId*, *TableId*, *RecId*). Во время выполнения инфраструктура документооборота вызывает эти *parm*-методы и использует возвращаемые значения для проверки выполнения условий. Такой дизайн позволяет разработчикам реализовывать вычисляемые поля в виде *parm*-методов на классе документа документооборота.



**Примечание.** При построении перечня полей построителем выражений для отображения названия полей используются метки соответствующих полей таблицы. Для вычисляемых полей используются метки расширенного типа данных, возвращаемого *parm*-методом. Для перечислимых типов используется метка соответствующего перечислимого типа.

Создание класса документа документооборота включает создание X++-класса, который наследуется от класса *WorkflowDocument*. Вы должны перекрыть метод *getQueryName* и вернуть в нем название запроса АОТ для определения документа документооборота. На рис. 8-15 показан пример класса документооборота – наследника *WorkflowDocument*.

Создание *parm*-метода включает добавление нового метода в класс документа документооборота и написание кода X++ для вычисления возвращаемого значения, как показано на рис. 8-16.

Рис. 8-15. Пример X++-класса – наследника класса *WorkflowDocument*Рис. 8-16. *Parm*-метод в классе документа документооборота, который возвращает вычисляемую одобряемую сумму

## Добавление пункта меню отображения для документооборота

Пункты меню отображения для документооборота позволяют пользователям перейти прямо в форму клиента Microsoft Dynamics AX 2012 (или

к странице **Enterprise Portal**), на которой они могут совершить одно из доступных им действий в рамках документооборота. Когда пользователь получает рабочий элемент при выполнении документооборота, то запрашивается его участие в документообороте. При просмотре рабочего задания пользователь может щелкнуть на **Перейти к <Метка>**. Эта кнопка автоматически привязывается к пункту меню отображения для документооборота, а текст, отображаемый на кнопке (<Метка>), это – метка главной таблицы в запросе документа документооборота.

Такой дизайн позволяет разработчикам создавать формы, предназначенные для выполнения определенного задания, вместо создания единых форм, которые предполагают знание пользователем своего места в процессе и того, какие поля и кнопки он должен использовать.

## Запуск документооборота

Документообороты в Microsoft Dynamics AX 2012 всегда явно кем-то запускаются. Либо пользователь делает это из клиента Microsoft Dynamics AX 2012 (из **Enterprise Portal**), либо выполнение бизнес-логики приложения приводит к запуску документооборота. (Как только вам станет ясно, как пользователи запускают документооборот, вы сможете использовать это знание для запуска документооборота из бизнес-логики приложения.)

Для того чтобы работал первый способ запуска, инфраструктура документооборота должна иметь способ сообщить пользователю, что ему для этого сделать. Например, необходимо будет сообщить ему о том, что он должен в нужное время отправить заявку на закупку на просмотр и одобрение. Требования о взаимодействии с пользователями на протяжении жизненного цикла документооборота предоставили разработчикам Microsoft возможность стандартизировать подход, который используется пользователями для взаимодействия с документооборотом как в клиент Microsoft Dynamics AX, так и в **Enterprise Portal**, включая способ запуска документооборота. Это привело к разработке *общих управляющих элементов документооборота*. В них также входят желтая панель сообщений документооборота (выделенная на рис. 8-17) и кнопка действий документооборота с меткой **Отправить**.

Общие элементы управления документооборотом появляются на форме заявок на закупку, потому что эта форма была включена в документооборот. Чтобы включить форму в документооборот, вы должны задать значение свойства *WorkflowEnabled* равным **Yes**, как показано в окне **Properties** на рис. 8-18. Также вы должны указать значение свойства *Work-*

*flowDataSource* равным одному из источников данных на форме. Выбранный источник данных должен совпадать с корневым источником данных из запроса, на котором основан документ документооборота. Кроме того, вы можете установить значение свойства *WorkflowType*, чтобы ограничить форму определенным типом документооборота.

**Purchase requisition review**

PR-000012 : Equipment for new hire

**Purchase requisition header**

**Administration**

Purchase requisitions: PR-000012  
 Name: Equipment for new hire  
 Preparer: Julia Funderburk  
 Status: Draft  
 Project: \_\_\_\_\_  
 Buying legal entity: \_\_\_\_\_  
 Project ID: \_\_\_\_\_

**Dates**

Requested date: 11/9/2011  
 Accounting date: 11/9/2011

**Business justification**

Reason: General Supplies  
 Details: Equipment for new hire

**History**

**Purchase requisition lines**

Valid	Line	Requester	Buying legal entity	Receiving operating unit	Item number	Product n
	1	Julia Funderburk	ceu	Finance	D1	Microsoft
	2	Julia Funderburk	ceu	Finance	D4	Access 20

**Review process details**

Status: Draft  
 Status since: 11/20/2011  
 Step: \_\_\_\_\_  
 Step since: \_\_\_\_\_  
☐ Reviewer Action Action dat  
 This grid is empty.

**Line totals**

Related documents  
 Review process overview

Рис. 8-17. Заявка на закупку, готовая к отправке в документооборот

**DesignList**

Properties Categories

<b>DataSource</b>	<b>PurchReqTable</b>
TopMargin	Auto
BottomMargin	Auto
LeftMargin	Auto
RightMargin	Auto
<b>ArrangeWhen</b>	<b>Auto</b>
ArrangeMethod	Vertical
Columns	1
ColumnSpace	Auto
<b>HideIfEmpty</b>	<b>No</b>
AlignChildren	Yes
AlignChild	Yes
AllowUserSetup	Yes
<b>WorkflowEnabled</b>	<b>Yes</b>
<b>WorkflowDataSource</b>	<b>PurchReqTable</b>
<b>WorkflowType</b>	<b>PurchReqReview</b>
StatusBarStyle	Auto
Scrollbars	Auto
<b>Style</b>	<b>DetailsFormMaster</b>
ViewEditMode	Auto
NewRecordAction	
<b>Model</b>	<b>Foundation</b>

Рис. 8-18. Свойство дизайна формы Microsoft Dynamics AX 2012, в том числе для документооборота

Если форма включена в документооборот, элементы управления документооборотом будут автоматически появляться в трех случаях.

- Когда текущий документ может быть отправлен в документооборот (метод формы или таблицы *canSubmitToWorkflow* возвращает *true*).
- Когда текущий пользователь является инициатором документооборота для текущей записи.
- Когда текущему пользователю назначено рабочее задание, ожидающее его действий.

Для определения того, какой документооборот использовать, элементы управления документооборотом используют алгоритм, показанный на рис. 8-19.

После выбора конкретного документооборота становится ясным, какой из пунктов меню действия выбрать для действия *SubmitToWorkflow*. Этот пункт динамически добавляется на форму вместе с желтой панелью сообщений документооборота.

Если вы посмотрите на пункт меню действия *SubmitToWorkflow* типа документооборота *PurchReqApproval*, то увидите, что он связан с классом *PurchReqApproval*. При нажатии на кнопку Отправить пункт меню действия вызывает метод *main* на том классе, с которым он связан; поэтому код, выполняющий запуск документооборота, вызывается из этого метода *main*. В данном случае вызов API для запуска документооборота состоит в вызове метода *submit*.

На рис. 8-20 обратите внимание на использование метода *Workflow::activatefromWorkflowType*. Для запуска документооборота вы можете использовать два дополнительных интерфейса: *Workflow::activatefromWorkflowConfiguration* и *Workflow::activateFromWorkflowSequenceNumber*.

Для получения подробной информации о том, как использовать эти прикладные интерфейсы, обратитесь к документации для разработчика Microsoft Dynamics AX 2012 на MSDN: <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/cc586793.aspx>.

Понимание того, как запустить документооборот, является важным моментом, однако не менее важно понимать, как предотвратить запуск документооборота. К примеру, вы хотите запретить пользователю отправку документа в документооборот до того, как документ будет находиться в определенном состоянии. Перегружаемый метод *canSubmitToWorkflow* на формах создан именно для этих целей. Этот метод возвращает логический тип. Значение *true* означает, что запись может быть отправлена в докумен-



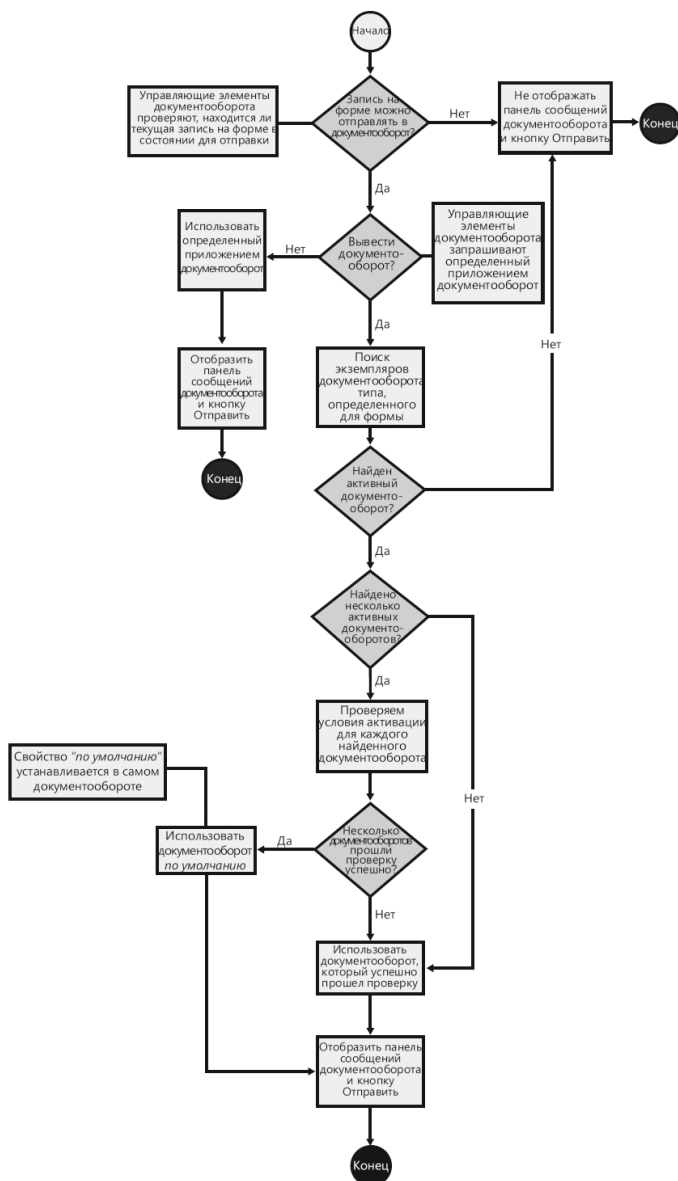


Рис. 8-19. Блок-схема логики запуска документооборота

тооборот. Этот метод вызывается при инициализации источника данных документооборота на форме или при изменении записи. Если он возвращает `true`, то становится доступной кнопка Отправить. В противном случае она отключается. Обычно необходимо обновить состояние документа после запуска документооборота, чтобы правильно отразить факт запуска в самом документе. (На рис. 8-20 заявка на закупку переводится в статус На рассмотрении.)

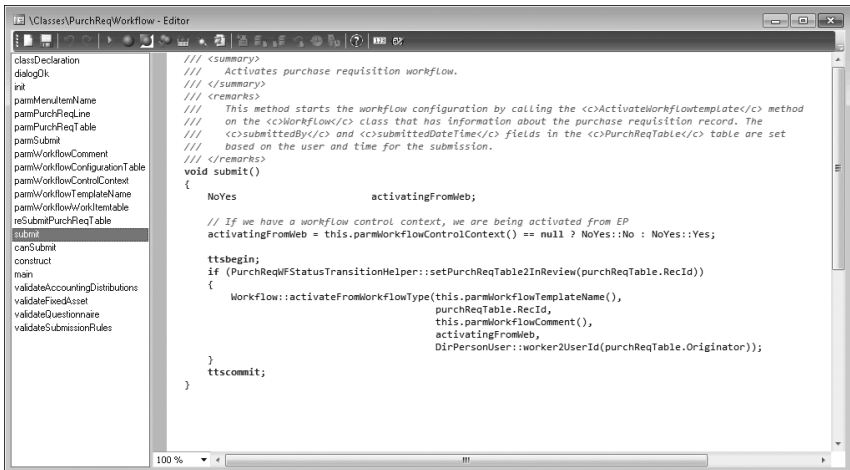


Рис. 8-20. Метод `submit` для документооборота заявки на закупку



**Примечание.** Если метод `canSubmitToWorkflow` не был перекрыт на таблице или в форме, то элементы управления документооборотом не появятся, но пространство под них в верхней части формы тем не менее будет зарезервировано.