

# Методы проектирования организационной структуры и бизнес-процессов предприятия при внедрении ERP-систем (часть 2)

Степанов Дмитрий Юрьевич

**Аннотация:** в статье описываются графические нотации, наиболее востребованные в проектах имплементации ERP-систем, в частности те из них, которые основаны на принципах построения «плавательных дорожек»: Cross WFD, UML AD, BPMN SLD и ARIS eEPC. Показывается, что для ERP-проектов критичным вопросом является разграничение ответственности. Поэтому нотация должна иметь соответствующий графический элемент в своем составе.

## 4.2. Низкоуровневые нотации моделирования

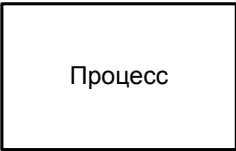
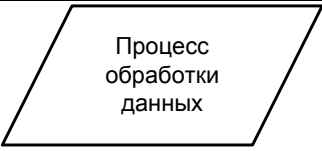
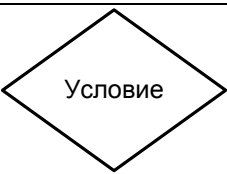
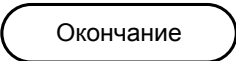
### 4.2.1. Диаграмма потока работ (WFD)

Work Flow Diagram или Flow Chart (диаграмма потока работ) была представлена американским обществом инженеров-механиков в 1921 г. как способ отражения последовательности выполнения операций:

- является простейшим методом описания бизнес-процессов на нижнем уровне моделирования в виду минимизации числа графических элементов;
- нотация WFD общеизвестна, но преимущественно ассоциируется у бизнес-пользователей с построением блок-схемы программной разработки;
- однако существуют модификации WFD, в частности Cross Functional WFD, позволяющая отражать бизнес-процесс в разрезе ответственного исполнителя, что значительно расширяет область применения;
- описание элементов нотации и примеры ее использования представлены в табл. 4.2.1 и на рис. 4.2.1 соответственно.

Таблица 4.2.1. Графические элементы нотации WFD

Графический элемент	Описание
	Ответственный организационный уровень
	Начало алгоритма

Графический элемент	Описание
	Процесс
	Процесс ввода/вывода данных
	Условный цикл
	Условие
	Окончание алгоритма

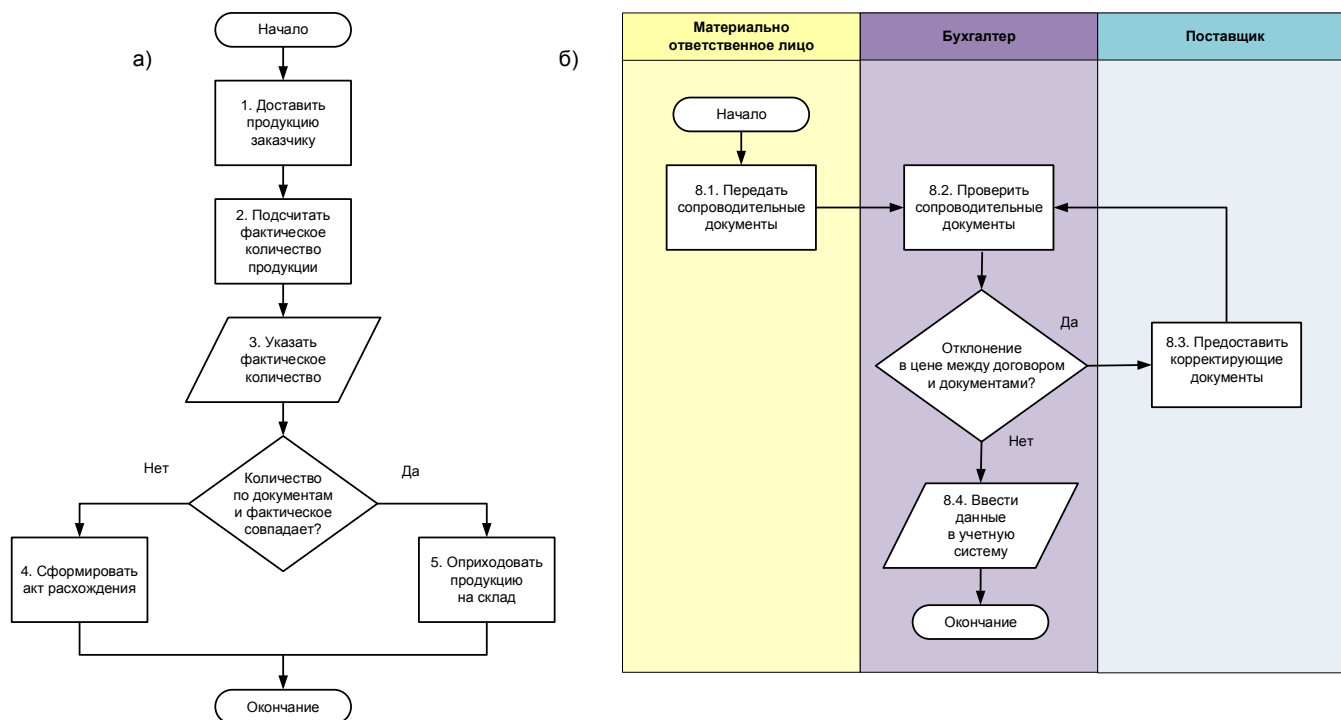


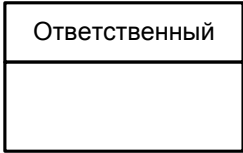

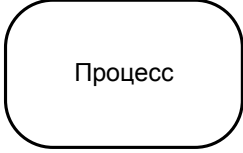

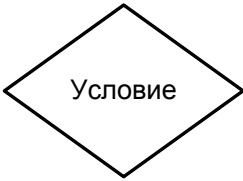
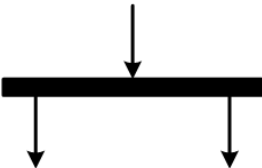
Рис. 4.2.1. Пример использования нотации: а) классическая диаграмма WFD; б) диаграмма ответственности Cross WFD

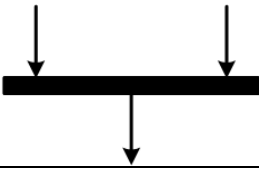

#### 4.2.2. Диаграмма деятельности (UML AD)

Unified Modeling Language и Activity Diagram (UML AD, унифицированный язык моделирования и диаграмма деятельности) разработаны компанией Rational Software Corporation в 1995 г.:

- аналогично BPMN методология UML содержит несколько методов проектирования процессов, графическая же нотация Activity Diagram реализует концепцию Swim Lane Diagram;
- отличительной особенностью UML AD является тот факт, что моделирование бизнес-процессов с ее помощью может вестись как на верхних, так и нижних уровнях описания;
- графические элементы нотации и примеры их использования даны в табл. 4.2.2 и на рис. 4.2.2.

Таблица 4.2.2. Графические элементы нотации UML AD

Графический элемент	Описание
	Ответственный организационный уровень
	Начало
	Процесс
	Входящий/исходящий документ
	Условие
	Разветвитель

Графический элемент	Описание
	Соединитель
	Окончание

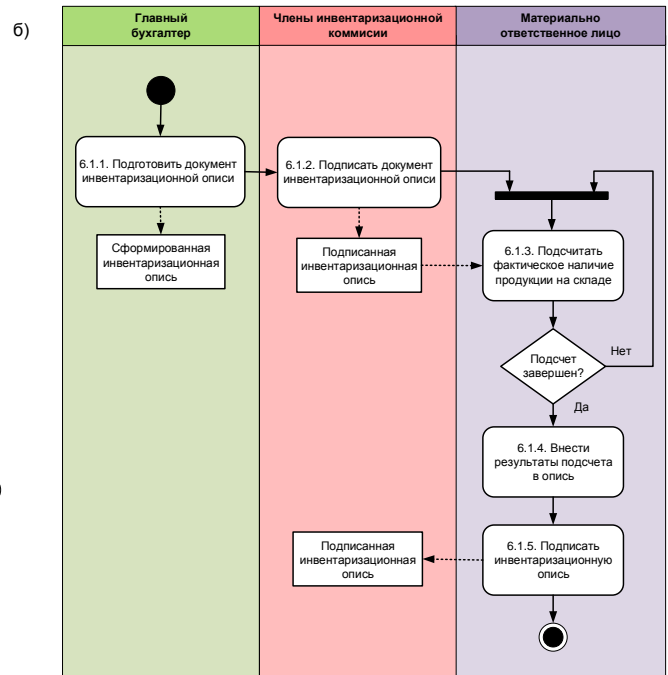
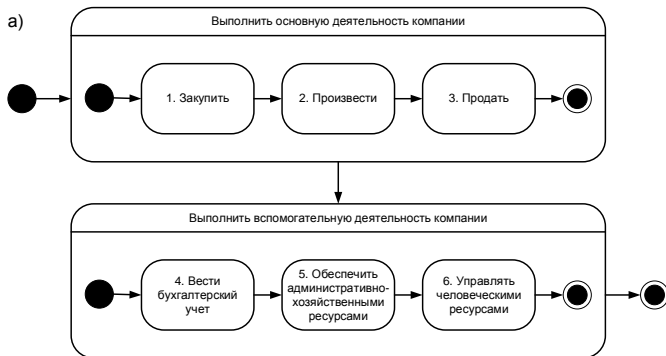


Рис. 4.2.2. Пример использования нотации UML AD для: а) верхнеуровневого описания; б) низкоуровневого моделирования

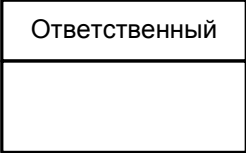

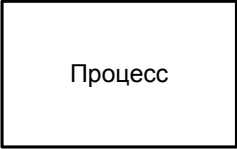
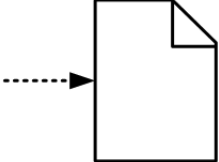
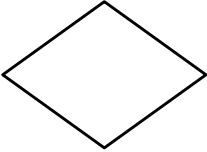
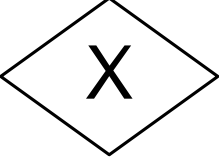
### 4.2.3. Диаграмма плавательных дорожек (BPMN SLD)

Business Process Model and Notation и Swim Lane Diagram (BPMN SLD, методология проектирования потоков работ на основе плавательных дорожек) поддерживается компанией Object Management Group:

- методология BPMN включает большое число методов проектирования, один из которых реализует концепцию SLD в соответствующей графической нотации;
- впервые концепция плавательных дорожек была озвучена в 1940 г., однако приобрела название SLD лишь в 1990 г., чему поспособствовали научные работы Румлера Г. и Броше А.;

- основной акцент в нотации SLD дается на разграничение ответственности при выполнении бизнес-операций, что весьма критично для имплементации ERP/ERP2-систем;
- описание элементов нотации и примеры ее применения даны в табл. 4.2.3 и на рис. 4.2.3 соответственно.

**Таблица 4.2.3.** Графические элементы нотации BPMN SLD

Графический элемент	Описание
	Ответственный организационный уровень
	Событие
	Процесс
	Входящий/исходящий документ
	Разветвитель «И»
	Исключающий разветвитель «ИЛИ»

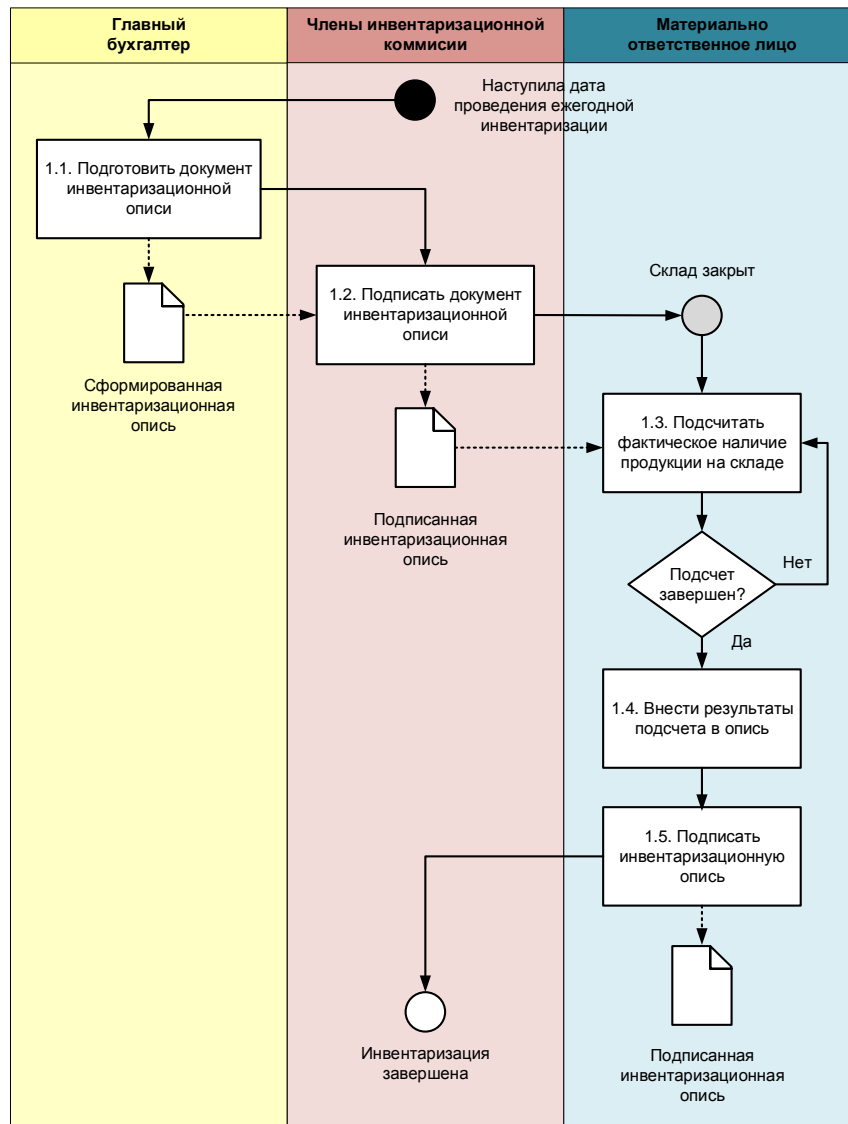


Рис. 4.2.3. Пример использования нотации BPMN SLD

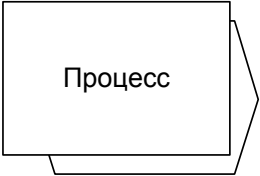
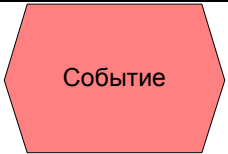
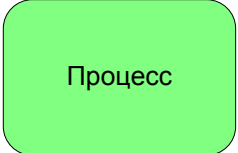
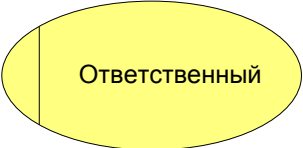





#### 4.2.4. Событийная цепочка процесса (ARIS eEPC)

Extended Event Process Chain (eEPC, событийная цепочка процесса) была разработана компанией IDS Scheer в 1992 г., является частью пакета ARIS (Architecture of Integrated Information Systems):

- данная нотация отличается от других использованием обязательного графического объекта, называемого событием, именно оно является триггером любого процесса, подпроцесса и операции;
- eEPC является расширением ранее введенной нотации EPC, добавлены графические объекты ответственности, прикладной системы и документов;

- является одной из самых трудоемких и громоздких графических нотацией для проектирования низкоуровневых процессов. Однако вместе с VACD часто применяется при внедрении SAP ERP;
- описание графических элементы нотации и примеры их применения даны в табл. 4.2.4 и на рис. 4.2.4 соответственно.

**Таблица 4.2.4.** Графические элементы нотации ARIS ePC

Графический элемент	Описание
 Процесс	Иницирующий/последующий процесс
 Событие	Иницирующее/последующее событие
 Процесс	Процесс
 Ответственный	Ответственный
 Документ	Входящий/исходящий документ
 Система	Прикладная система
	Разветвитель/соединитель «И»
	Разветвитель/соединитель «ИЛИ»
	Разветвитель/соединитель исключающий «ИЛИ»

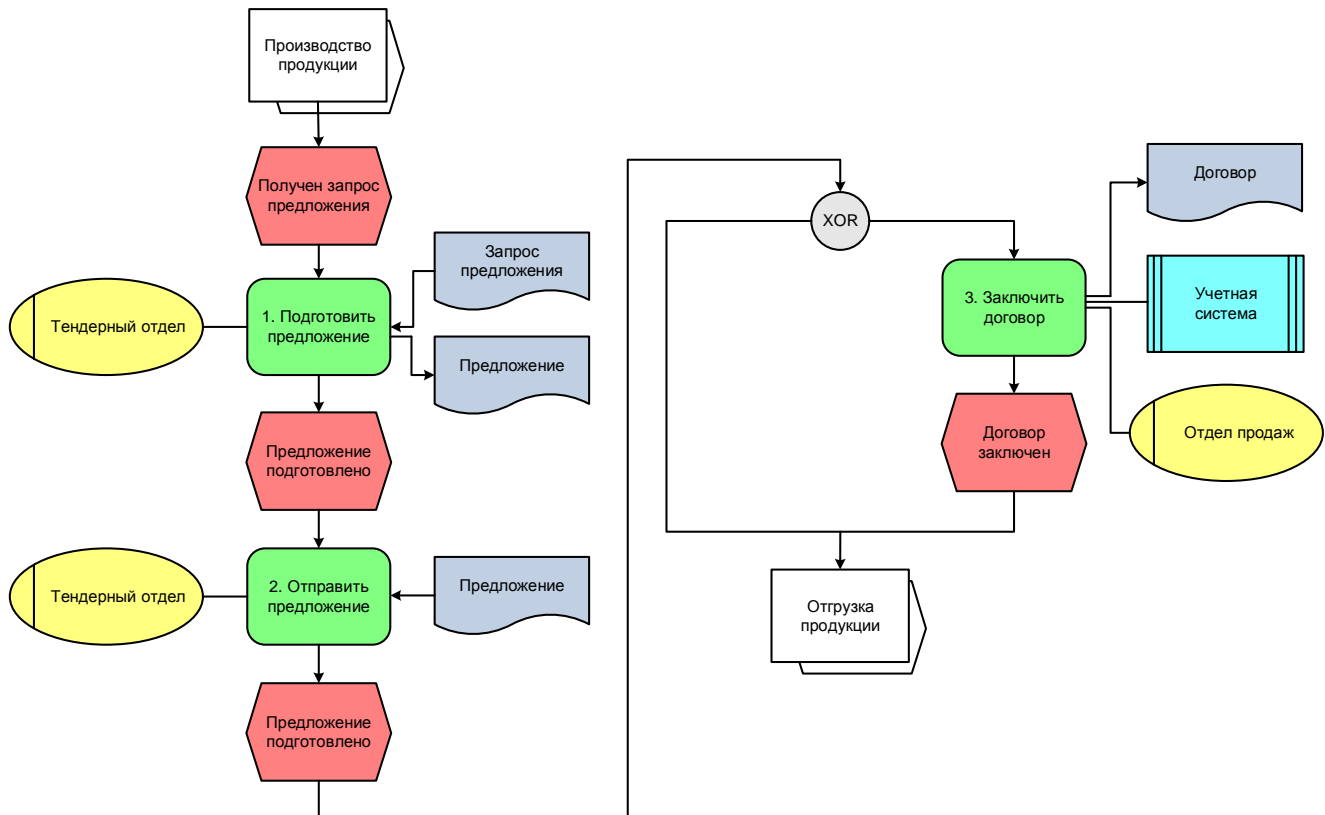


Рис. 4.2.4. Пример использования нотации ARIS eEPC

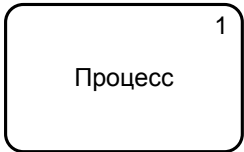

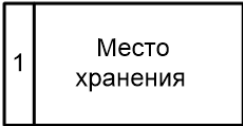
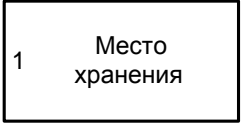
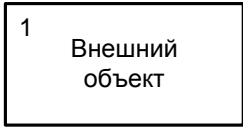
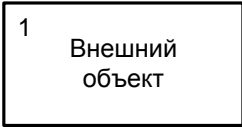
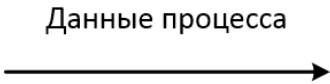
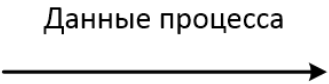
#### 4.2.5. Диаграмма потока данных (DFD)

Data Flow Diagram (DFD, диаграмма потока данных) разработана в конце 1970 г., является частью методологии SADT (методы структурного анализа и проектирования) и имеет следующие особенности:

- нотацию DFD отличает рассмотрение бизнес-процесса не с точки зрения последовательности операций, а потока данных, передаваемых подпроцессу или внешнему по отношению к системе объекту;
- при моделировании бизнес-процесса на заданном уровне описания рекомендуется использовать не менее 3 операций, в идеале 6-9, чтобы обеспечить наглядность и полноту проектирования;
- выделяют несколько подходов к описанию бизнес-процессов в нотации DFD, предложенные двумя группами авторов: Йордоном Э. и ДеМарко Т., а также Гейном К. и Сарсоном Т.;
- графические элементы нотации и примеры ее использования отражены в табл. 4.2.5 и на рис. 4.2.5 соответственно.



Таблица 4.2.5. Графические элементы нотации DFD

Графический элемент (Гейн и Сарсон)	Графический элемент (Йордон и ДеМарко)	Описание
		Процесс
		Место хранения информации
		Внешний по отношению к системе объект
		Входящие/исходящие данные процесса

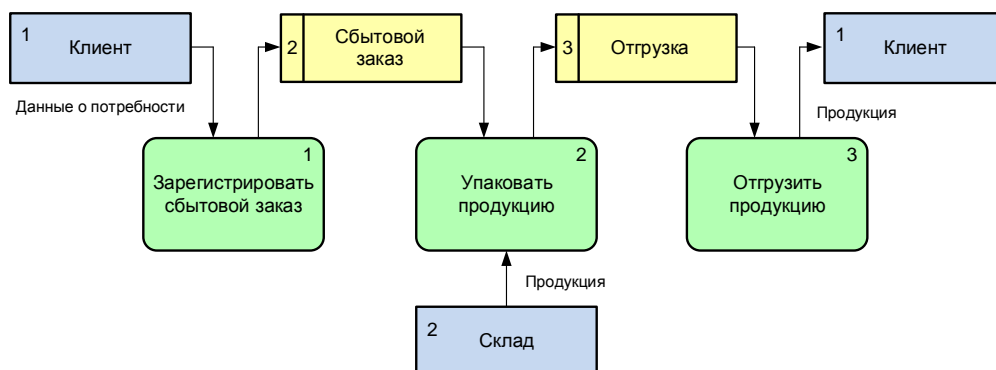


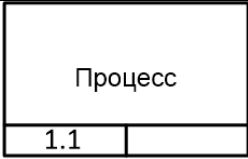

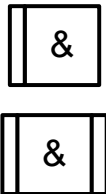
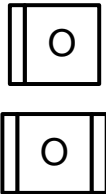
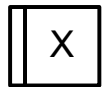
Рис. 4.2.5. Пример использования нотации DFD

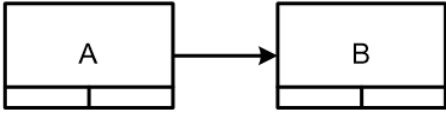
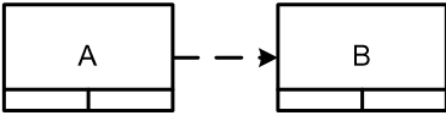
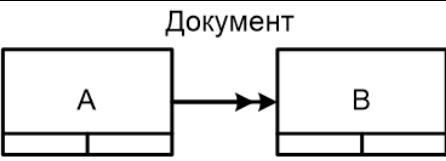
#### 4.2.6. Моделирование и стандарт описания технологических процессов (IDEF3)

Integrated DEfinition for Process Description Capture Method (IDEF3, моделирование и стандарт описания технологических процессов) предложенный в середине 1970 г.:

- единственная нотация проектирования бизнес-процессов, в которой ведется управление временной зависимостью выполнения операций, для чего введены соответствующие графические элементы;
- контроль временных зависимостей подпроцессов осуществляется за счет построения диаграмм запуска для каждой IDEF3-схемы, причем допускается вариативность формирования подобных диаграмм;
- IDEF3 может содержать два вида диаграмм: последовательность процессов (Process Flow Description Diagrams, PFDD) и сеть переходов состояний объекта (Object State Transition Network, OSTN);
- описание графических элементов нотации и примеры их использования даны в табл. 4.2.6 и на рис. 4.2.6.

Таблица 4.2.6. Графические элементы нотации IDEF3

Графический элемент	Описание
	Процесс
	Ссылочный объект
 <p>J1</p>	Асинхронный/синхронный разветвитель/соединитель «И» (все последующие/предшествующие работы должны быть запущены/завершены)
 <p>J2</p>	Асинхронный/синхронный разветвитель/соединитель «ИЛИ» (несколько последующих/предшествующих работ должны быть запущены/завершены)
 <p>J3</p>	Разветвитель/соединитель исключаящий «ИЛИ» (только одна последующая/предшествующая работа должна быть запущена/завершена)

Графический элемент	Описание
	Связь предшествования (процесс В начинает выполняться после завершения А)
	Связь отношения (процесс В может начаться и закончиться до завершения А)
Документ 	Связь потоков объектов (процесс В начинается после завершения А и использует Документ, полученный в А)

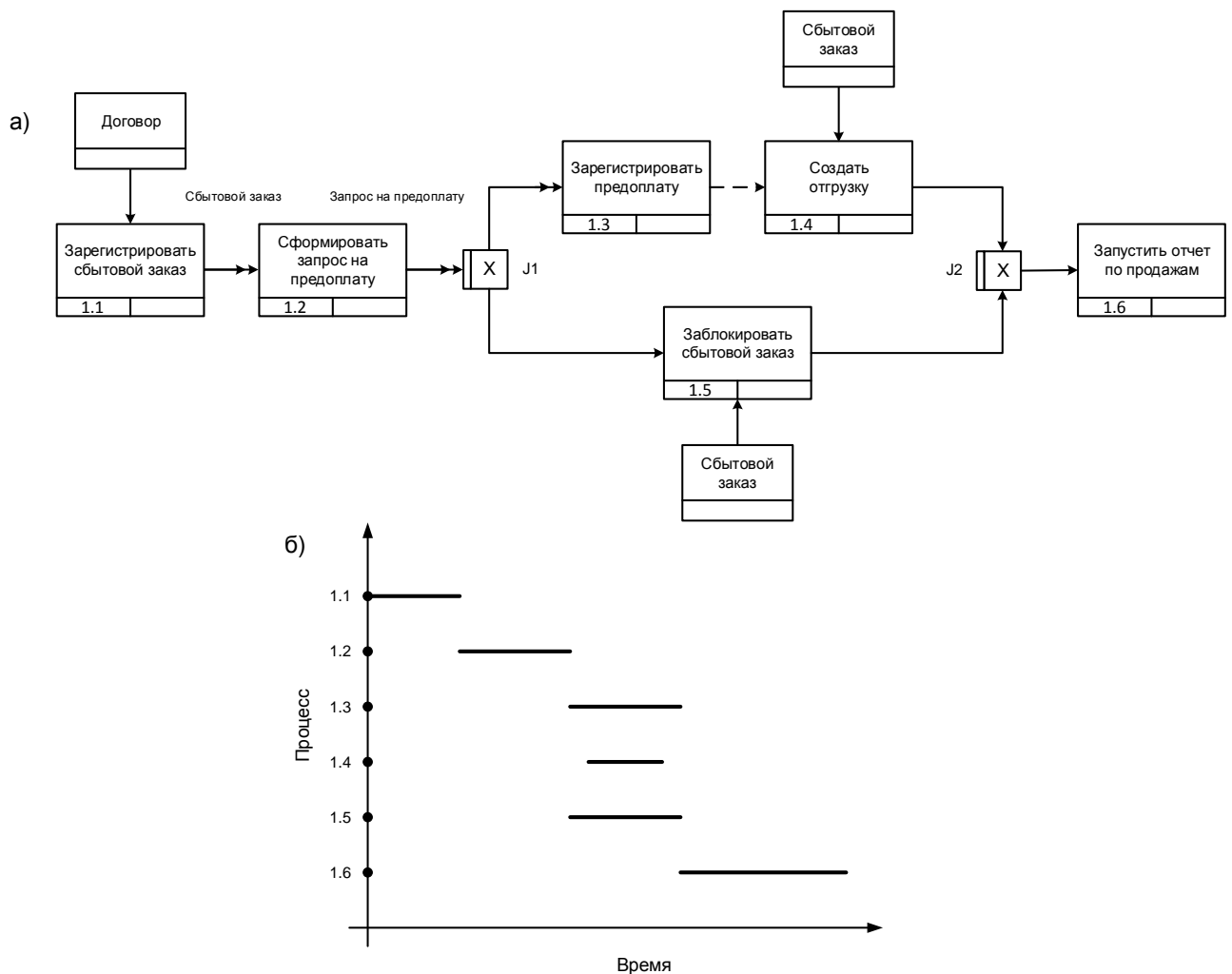


Рис. 4.2.6. Пример использования нотации: а) диаграмма IDEF3; б) диаграмма запуска

## 5. Использование методов проектирования в ERP-проектах

Если посмотреть на графические нотации нижнего уровня не с событийной точки зрения, а функциональной, то получается такая картина: от Cross WFD до ARIS eEPC велось постепенное обогащение методов проектирования дополнительными графическими объектами (рис. 5.1). В итоге получаем, что нотация eEPC содержит максимальное число элементов, поэтому моделирование даже самого несложного процесса на ее основе превращается в весьма трудозатратное и не всегда оправданное мероприятие.

Нотация	Уровень описания	Особенности	Применение
BCM	1	-	Общее описание архитектуры системы
ARIS VACD	1-2	-	Экспресс описание процессов
IDEFO	1-2	Усиление ARIS VACD	Описание с учетом ограничений
WFD	3-8	-	Экспресс описание процесса
Cross WFD	3-8	Усиление WFD объектом ответственности	Описание в разрезе ответственных сотрудников
UML AD	1-8	Усиление Cross WFD объектами начала/завершения, разветвителя	
BPMN SLD	3-8	Усиление UML AD объектом события	
ARIS eEPC	3-8	Усиление BPMN SLD объектом системы	
DFD	3-8	Наличие объекта хранения информации	Описание интеграции систем
IDEF3	3-8	Наличие объекта временной зависимости	Описание с учетом временной зависимости

**Рис. 5.1.** Область применения графических нотаций проектирования процессов

Проекты внедрения ERP-систем практически всегда подразумевают изменение ответственности сотрудников, так как меняются технологии, процессы и количество человеческих ресурсов. Таким образом, предпочтение отдается тем методам проектирования, которые содержат графический элемент ответственности. К таким способам проектирования относятся нотации на основе принципа «плавательных дорожек», то есть: Cross WFD, UML AD, BPMN SLD и ARIS eEPC. Сложно сформулировать какое-то правило, позволяющее сделать однозначный выбор в пользу той или иной нотации, его нет. Можно было бы попытаться связать выбор со стоимостью автоматизированной среды проектирования, но на рынке множество как бесплатных продуктов, так и аналогов (рис. 5.2). Однако не забывайте вот что: нотация задается совокупностью графических элементов, чем больше число элементов, тем моделирование будет сложнее и длительнее. Поэтому выбирайте тот способ

проектирования, графические элементы которого действительно важны для ERP-проекта.

Объект / Программа	ARIS	Visual UML	BPWin	BPMN ELMA	Visio	PowerPoint
<b>Org</b> Оргструктура	Да	Да			Да	Да
<b>Process</b>	BCM				Да	Да
	ARIS VACD	Да			Да	Да
	IDEFO			Да	Да	Да
	WFD, Cross				Да	Да
	UML AD		Да		Да	Да
	BPMN SLD				Да	Да
	ARIS eEPC	Да			Да	Да
	DFD			Да	Да	Да
IDEF3			Да		Да	Да
<b>Feature</b> Особенности	Платная	Бесплатная	Бесплатная	Платная	Платная, вручную	В составе MS Office, вручную

Рис. 5.2. Примеры программных продуктов для автоматизации проектирования оргструктуры и бизнес-процессов

## 6. Заключение

Несмотря на кажущееся многообразие методов проектирования бизнес-процессов, не все они применимы в ERP-проектах. Особенностью внедрения ERP-систем служит то, что вопрос разграничения ответственности является критическим, именно поэтому нотация моделирования должна иметь соответствующий графический элемент. В противном случае вопрос распределения ответственности остается открытым, что будет вносить неразбериху в регулярные бизнес-процессы после продуктивного запуска системы ERP. Имплементация ERP-системы фактически рассматривается как трансформация деятельности компании, характеризующаяся начальным хаосом, один из способов достижения синергии является спроектированная, согласованная схема работы, оформленная моделью To-Be в правильно выбранной графической нотации.

Наибольшей популярностью пользуются продукты ARIS, а также схемы на основе SLD. Они позволяют строить модели процессов, отражать операции и ответственных за их выполнение. Нотация ARIS eEPC имеет своей отличительной особенностью то, что в ней операции запускаются инициирующим событием, что, к сожалению, делает модель чрезмерно раздутой и тяжелой для восприятия. Прочие

SLD-ориентированные нотации не имеют такого избыточного количества графического элементов, но в то же время позволяют отображать процесс в структурированной и весьма лаконичной форме. Каждый ERP-проект имеет свои уникальные вводные, однако при выборе графической нотации описания бизнес-процессов нужно пользоваться подходящими и оправданными CASE-средствами.

### Литература

1. Степанов Д.Ю. Анализ, проектирование и разработка корпоративных информационных систем: теория и практика // Российский технологический журнал. - 2015. - т.8, №3. - с.227-238. - URL: <https://stepanovd.com/science/31-article-2015-2-erpthpr>.
2. Гвоздева Т.В., Баллод Б.А. Проектирование информационных систем: учебное пособие. - Ростов н/Д.: Феникс, 2009. - 508 с.
3. Степанов Д.Ю. Анализ, проектирование и разработка корпоративных информационных систем: уровень процессов / МГТУ МИРЭА. - М., 2017. - URL: <https://stepanovd.com/training/12-erp/51-erp-7-processlevel>.
4. Ковалев С., Ковалев В. Секреты успешных предприятий: бизнес процессы и организационная структура. - М.: БИТЕК, 2012. - 498 с.

### Выходные данные статьи

Степанов Д.Ю. Методы проектирования организационной структуры и бизнес-процессов предприятия при внедрении ERP-систем (часть 2) // Корпоративные информационные системы. - 2019. - №1 (5) - С. 31-44. - URL: <https://corpinfosys.ru/archive/issue-5/135-2019-5-processes>.

### Об авторе



Степанов Дмитрий Юрьевич - кандидат технических наук, доцент МИРЭА, принимал участие более чем в 10 проектах внедрения корпоративных информационных систем на базе SAP, Microsoft и Sage. Специализируется на управлении материальными потоками, сбытом и системой документов. Автор более 25 статей, в том числе в «Логистика сегодня», «Проблемы экономики», «САТтер». Электронный адрес: [mail@stepanovd.com](mailto:mail@stepanovd.com).