

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1

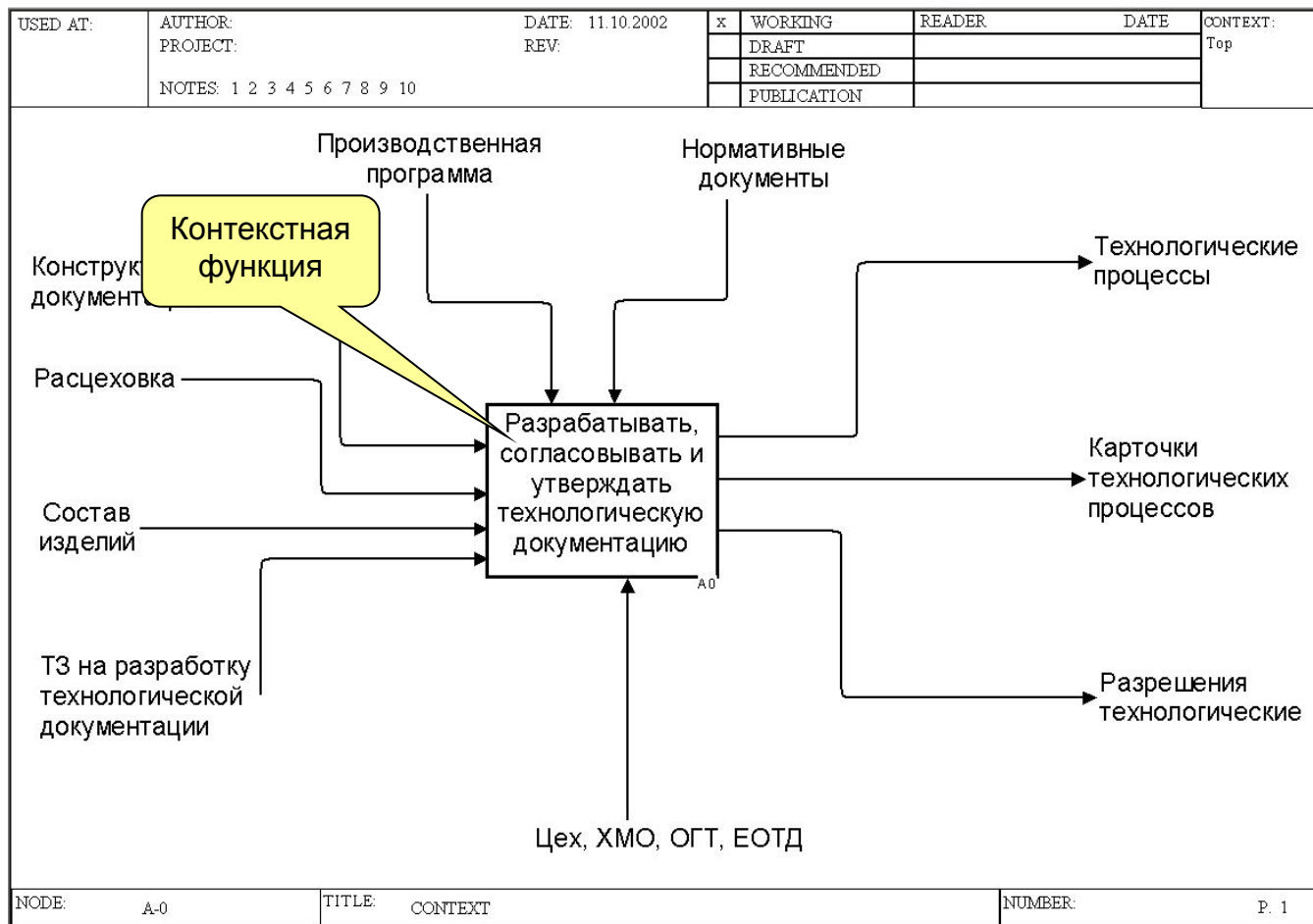
**Функциональное  
моделирование систем  
управления с  
использованием  
методологии IDEF0**

# *Функциональное моделирование*

- Методология IDEF0 позволяет моделировать всю систему как **набор чередующихся функций**.
- **Простая система обозначений и строгий набор правил построения** призван обеспечить точность и ясность при моделировании.

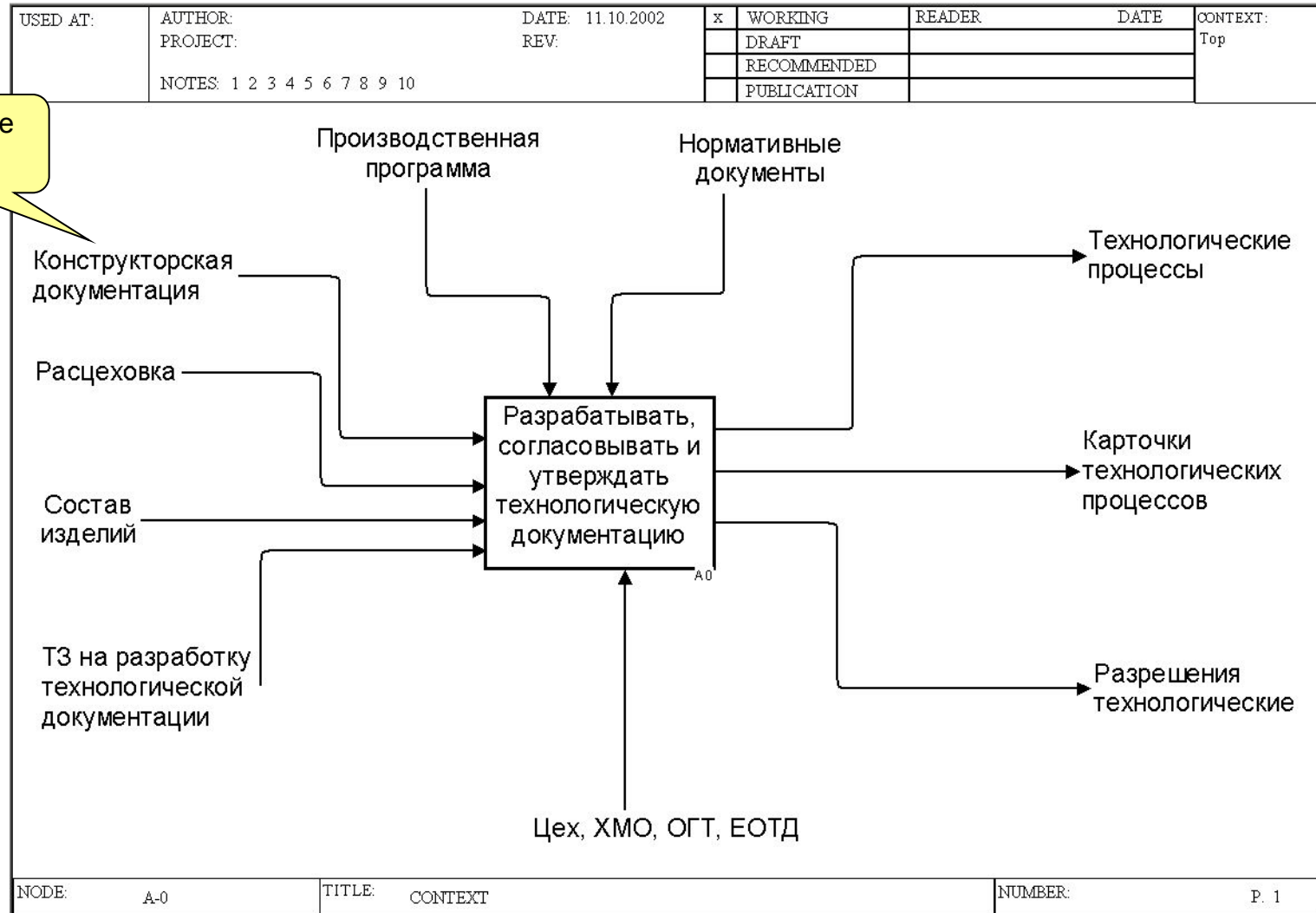
# Контекстная функция

- Функциональная модель имеет иерархическую структуру.
- Контекстная функция – функция верхнего уровня модели.
- Контекстная функция несет имя основного действия выполняемого системой.
- Изображается на отдельной диаграмме, называемой контекстной.



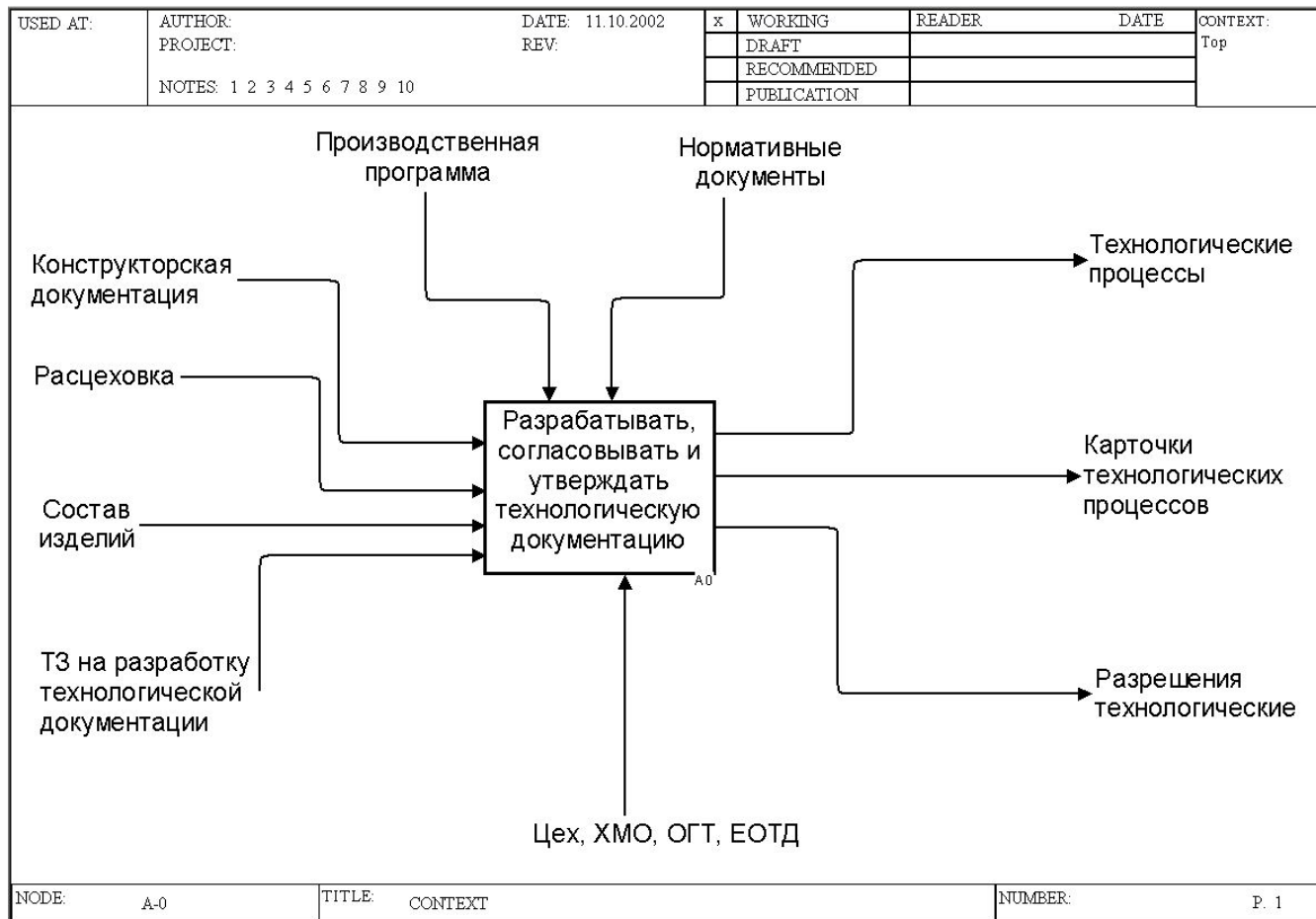
# Контекстная диаграмма

- На контекстной диаграмме указываются связи системы с внешним миром.



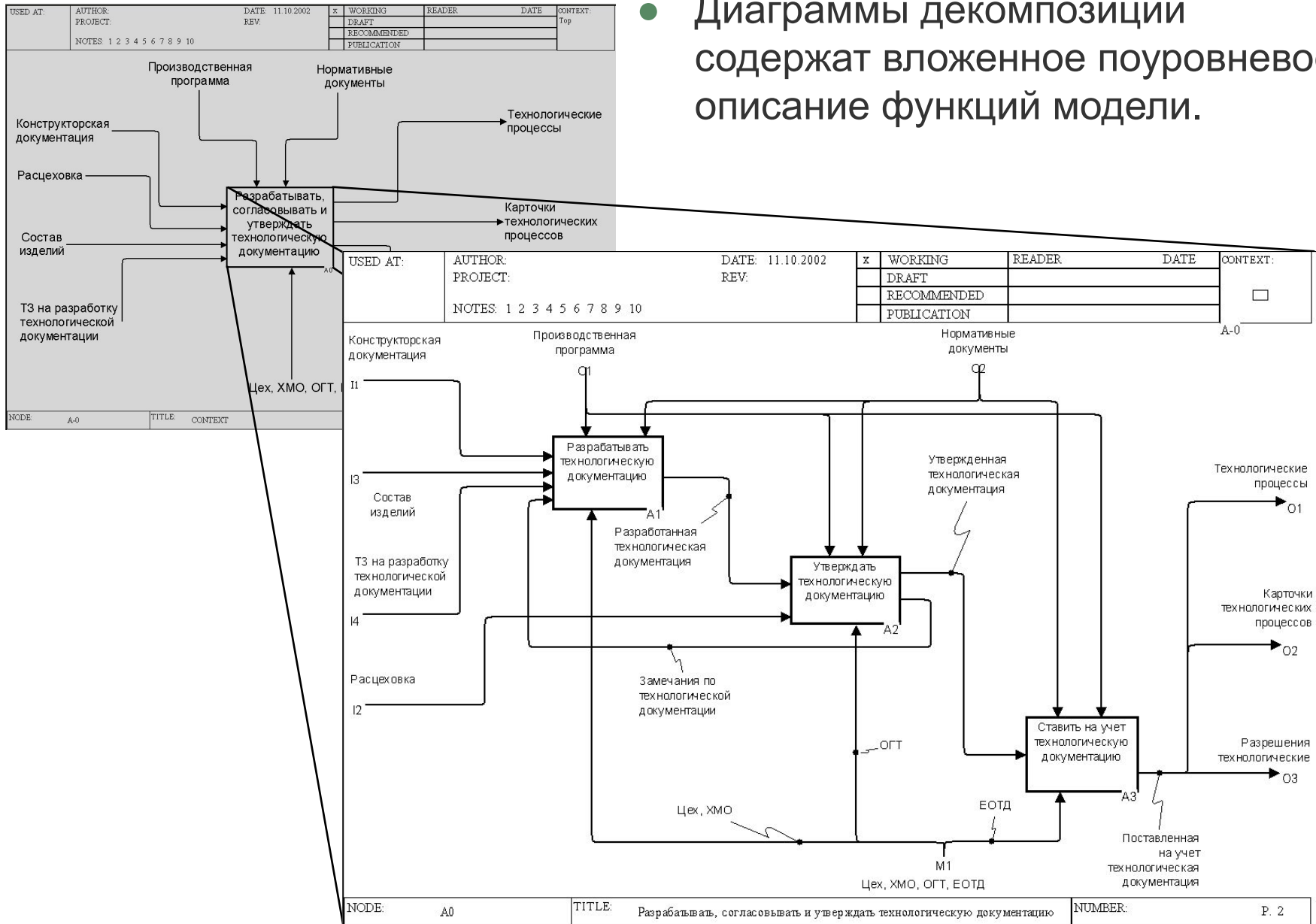
# Потоки на контекстной диаграмме

- Потоки делятся на:
  - входные (то, что перерабатывается системой),
  - выходные (результат работы системы),
  - управления (регламентирующая и управляющая информации или правила)
  - механизма (ресурсы выполняющие работы).
- Система преобразует входные потоки в выходные с учетом управления и с использованием механизмов.



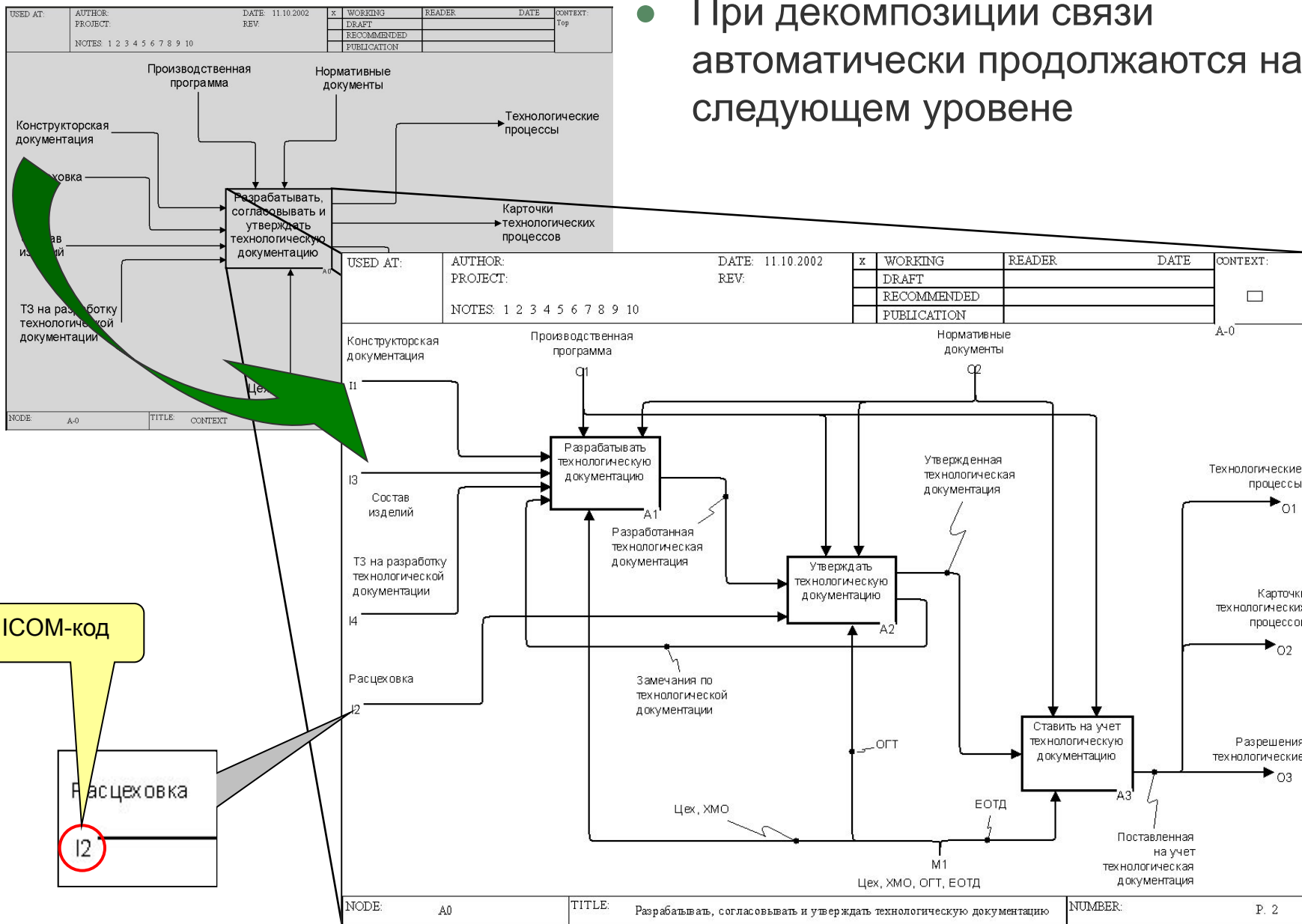
# Декомпозиция

- Диаграммы декомпозиции содержат вложенное поуровневое описание функций модели.



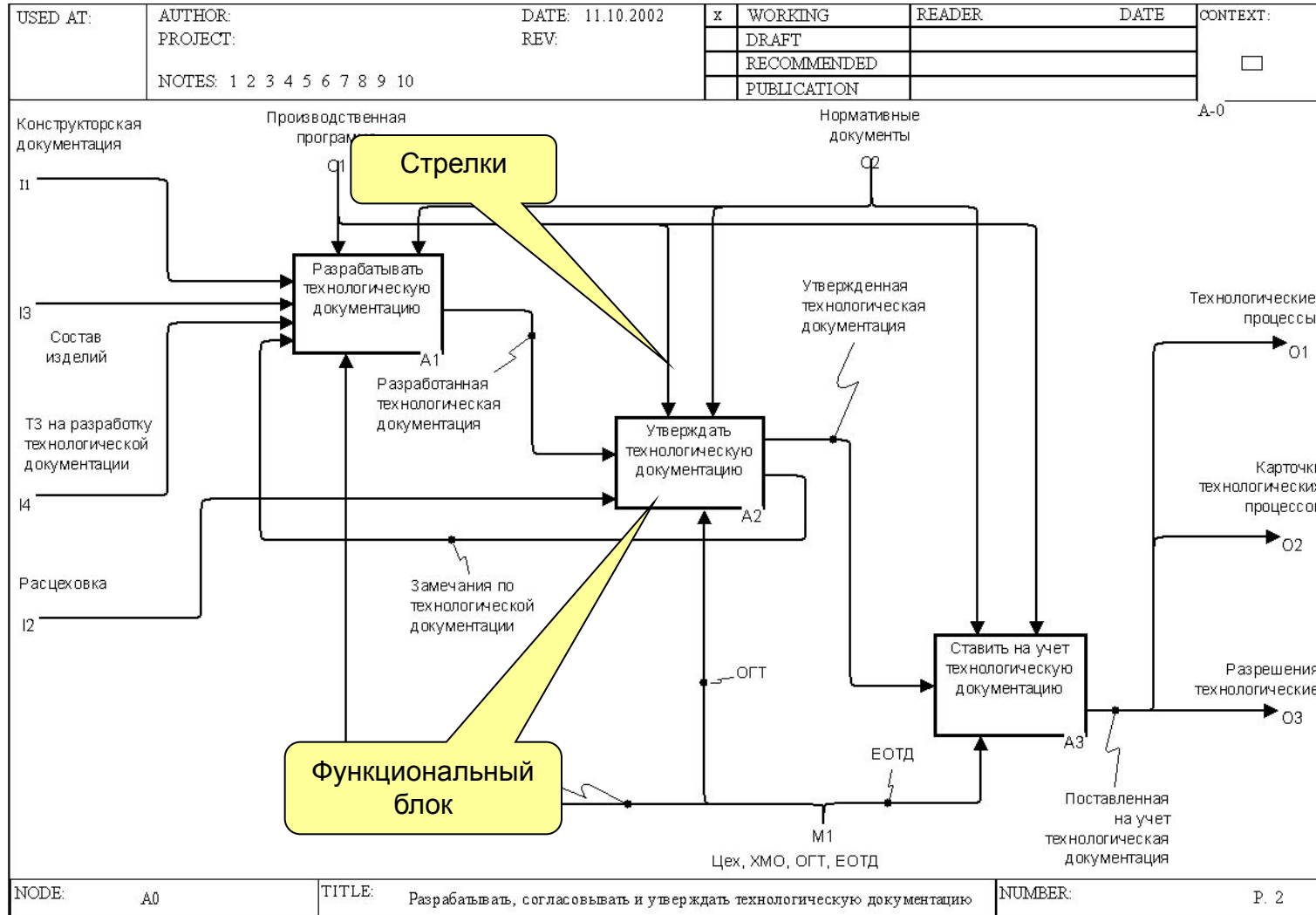
# Миграция связей

- При декомпозиции связи автоматически продолжаются на следующем уровне



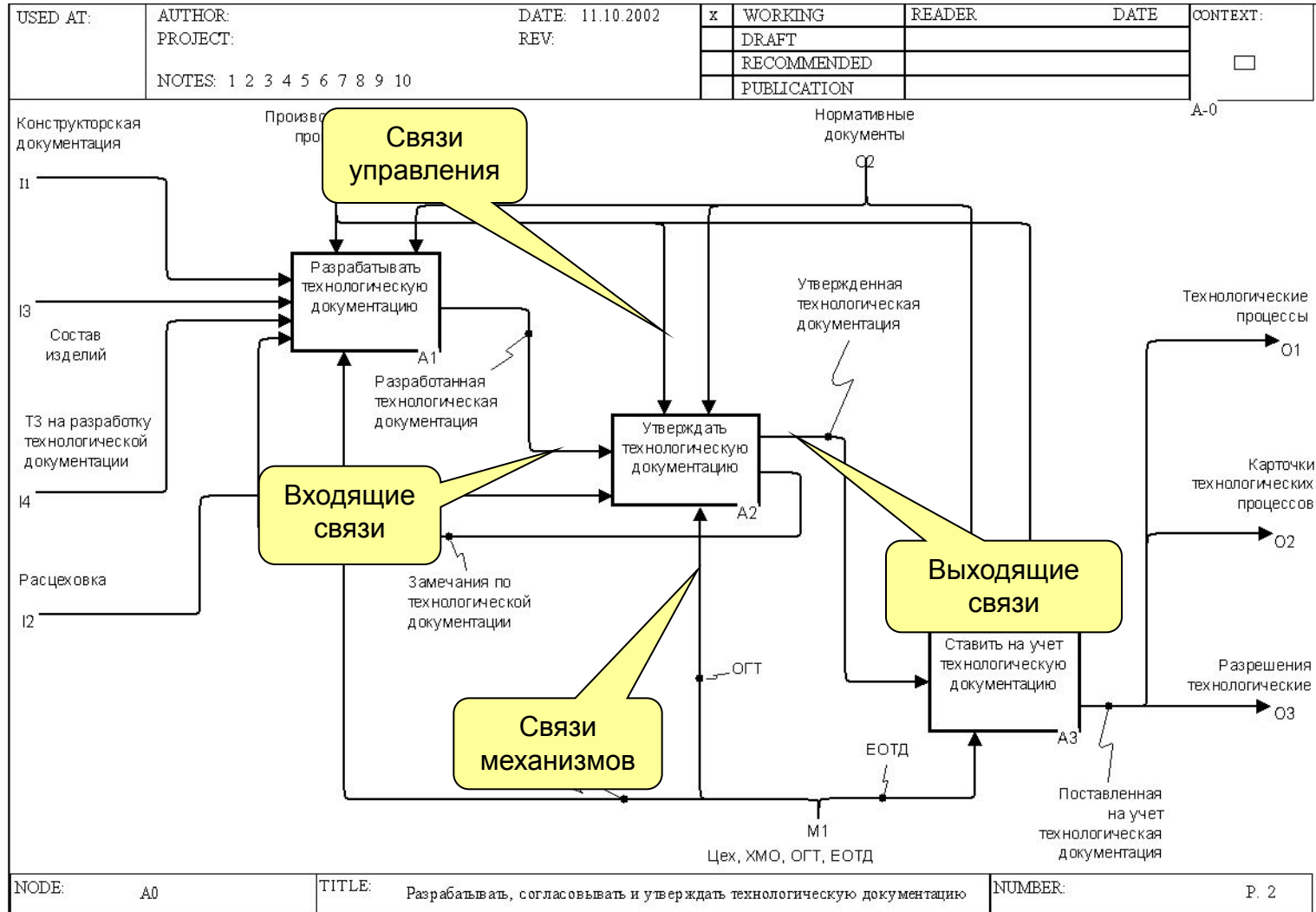
# Диаграмма IDEF0 и ее элементы

- Диаграмма IDEF0 формируется из двух типов элементов:
  - прямоугольники, обозначающие функциональные блоки
  - стрелки, обозначающие информационные и материальные потоки.



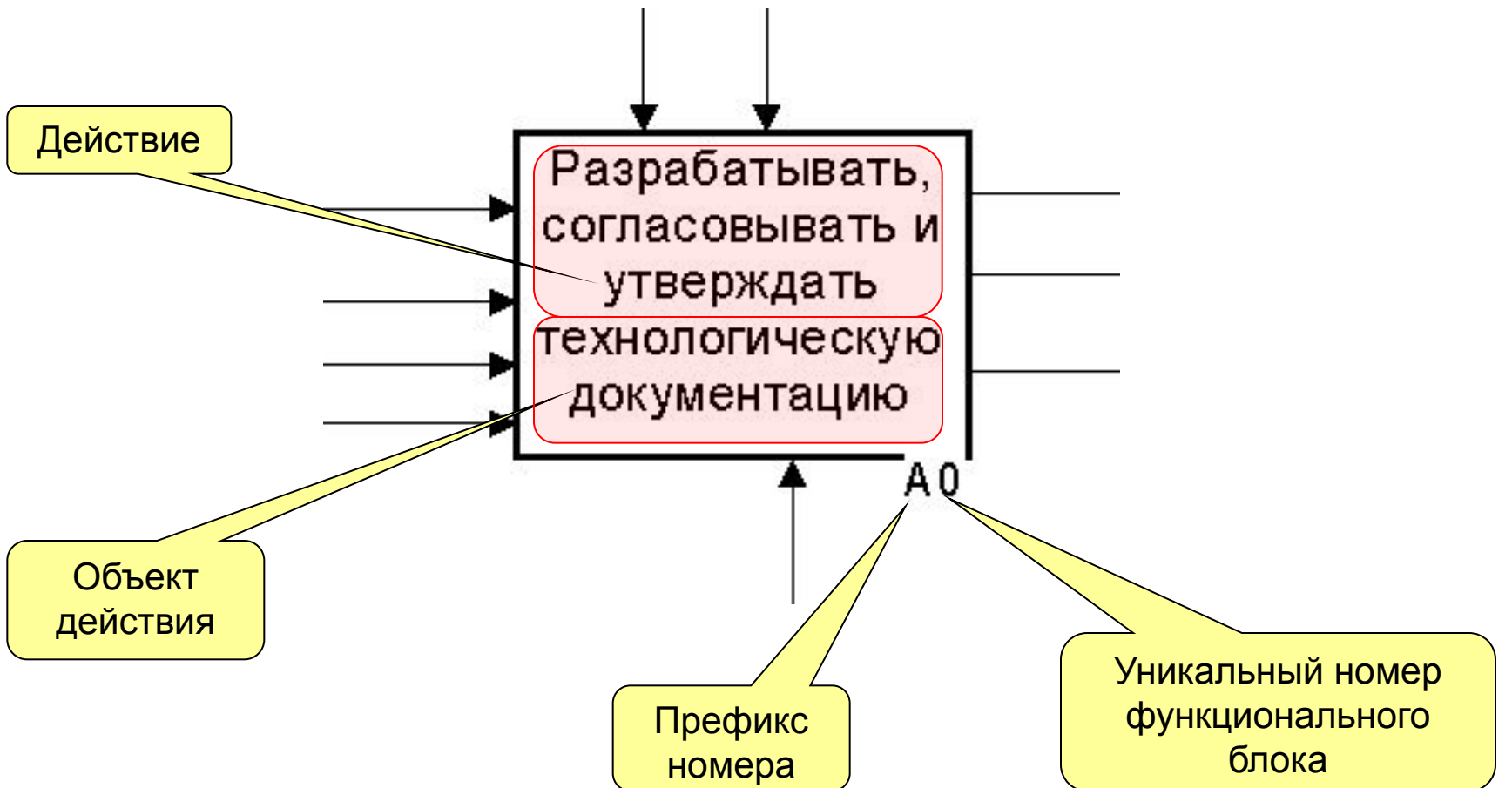


# Диаграмма IDEF0 и ее элементы



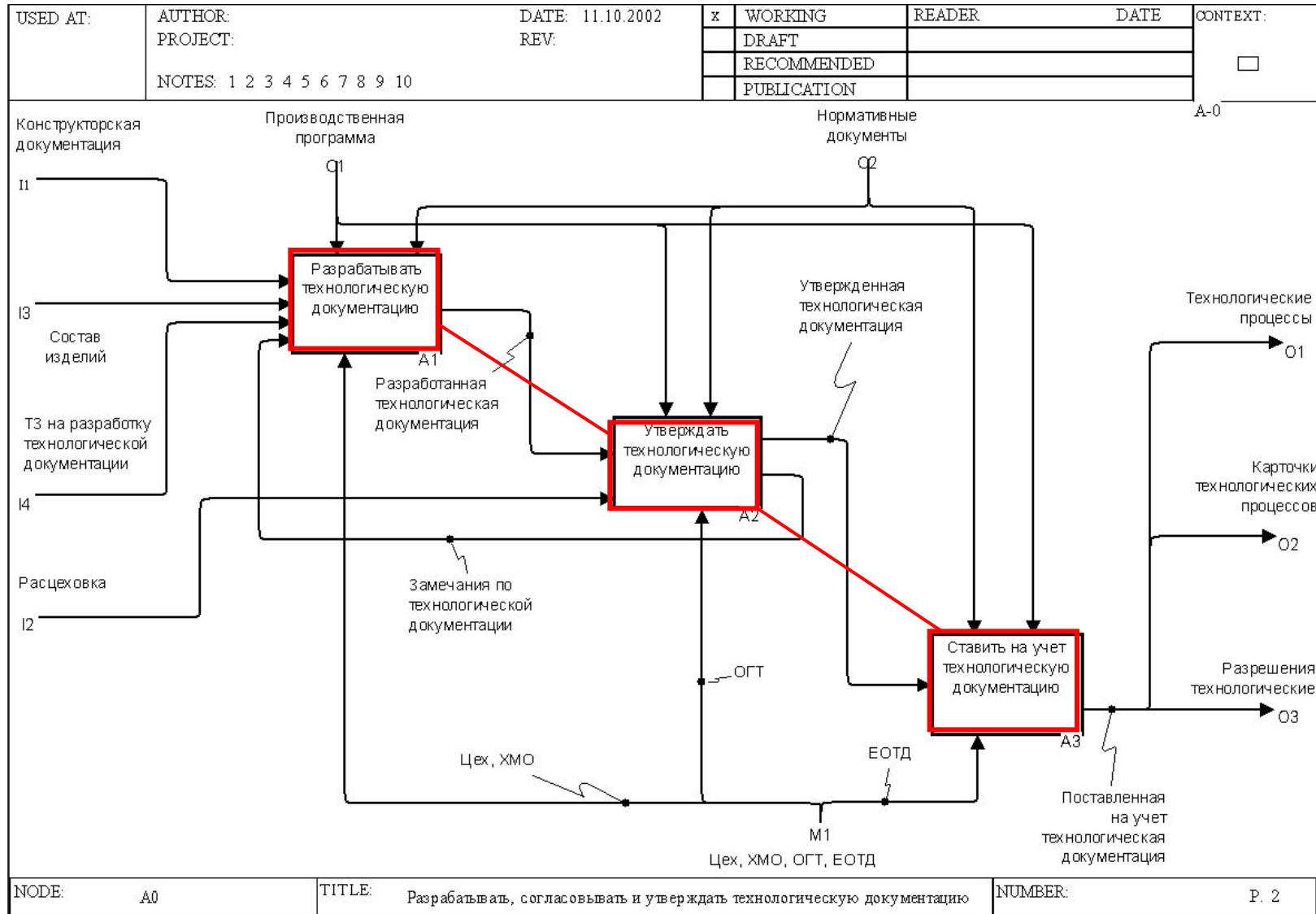
# Изображение функции

- Изображается прямоугольником.
- Обозначает действие выполняемое над «**ВХОДОМ**» и выдающее в результате «**ВЫХОД**».
- Имя функции состоит из:
  - глагола, определяющего действие функции;
  - существительного определяющего объект или цель действия.



# Расположение блоков на диаграмме

- Блок А1 доминирует над блоком А2
- Блок А2 доминирует над блоком А3

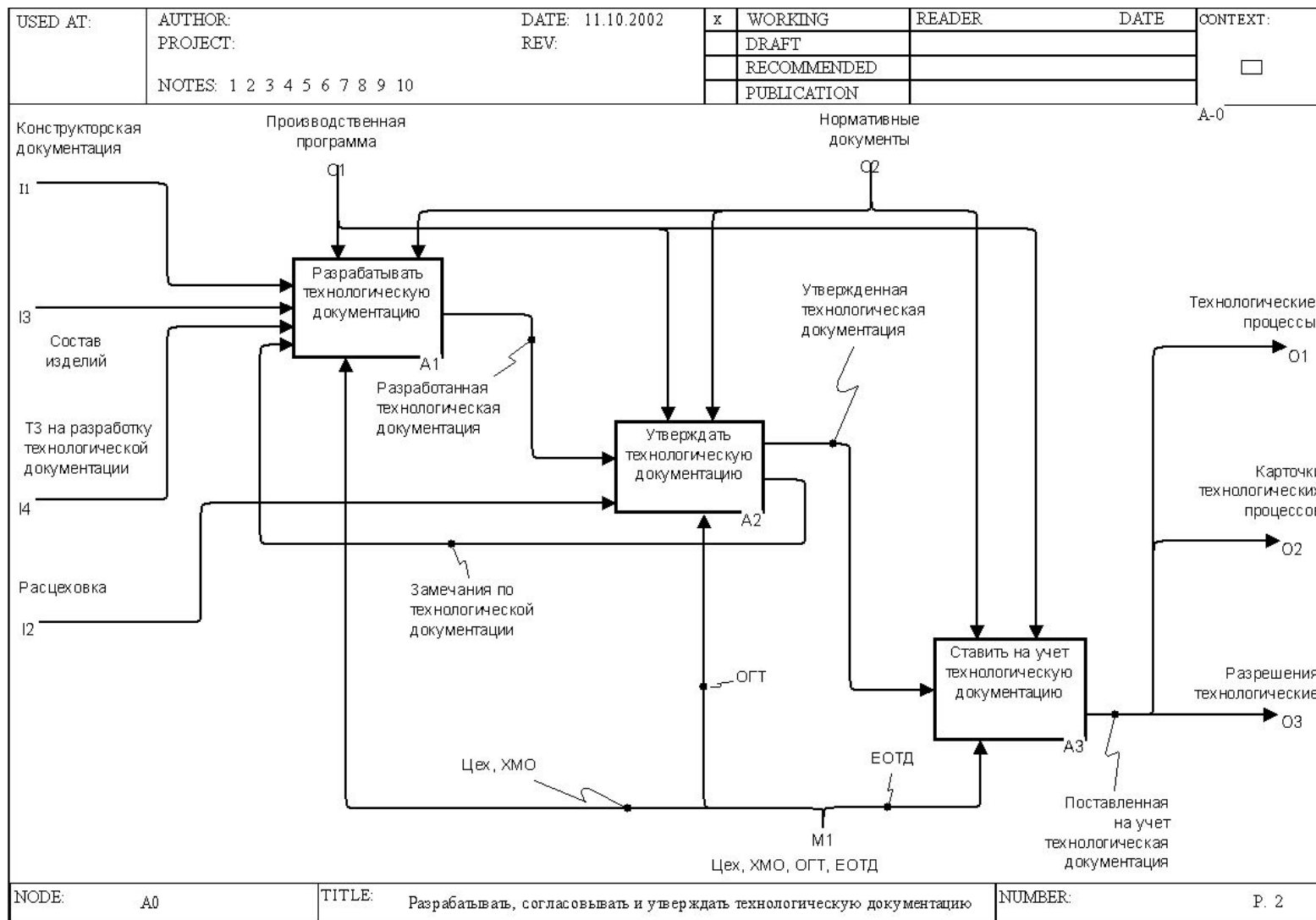


# Нумерация функций и диаграмм

- Все функциональные блоки должны быть пронумерованы.
- Номер состоит из префикса и одной или нескольких цифр.
- Обычно используется префикс «А», но допустимо использовать префикс любой длины.
- Контекстная функция всегда именуется **A0**.
- Функция **A0** декомпозируется в функции **A1**, **A2**, **A3** и т.д.
- Функция **A2** декомпозируется в функции **A21**, **A22**, **A23** и т.д. Каждый уровень декомпозиции добавляет один разряд в номер функционального блока.

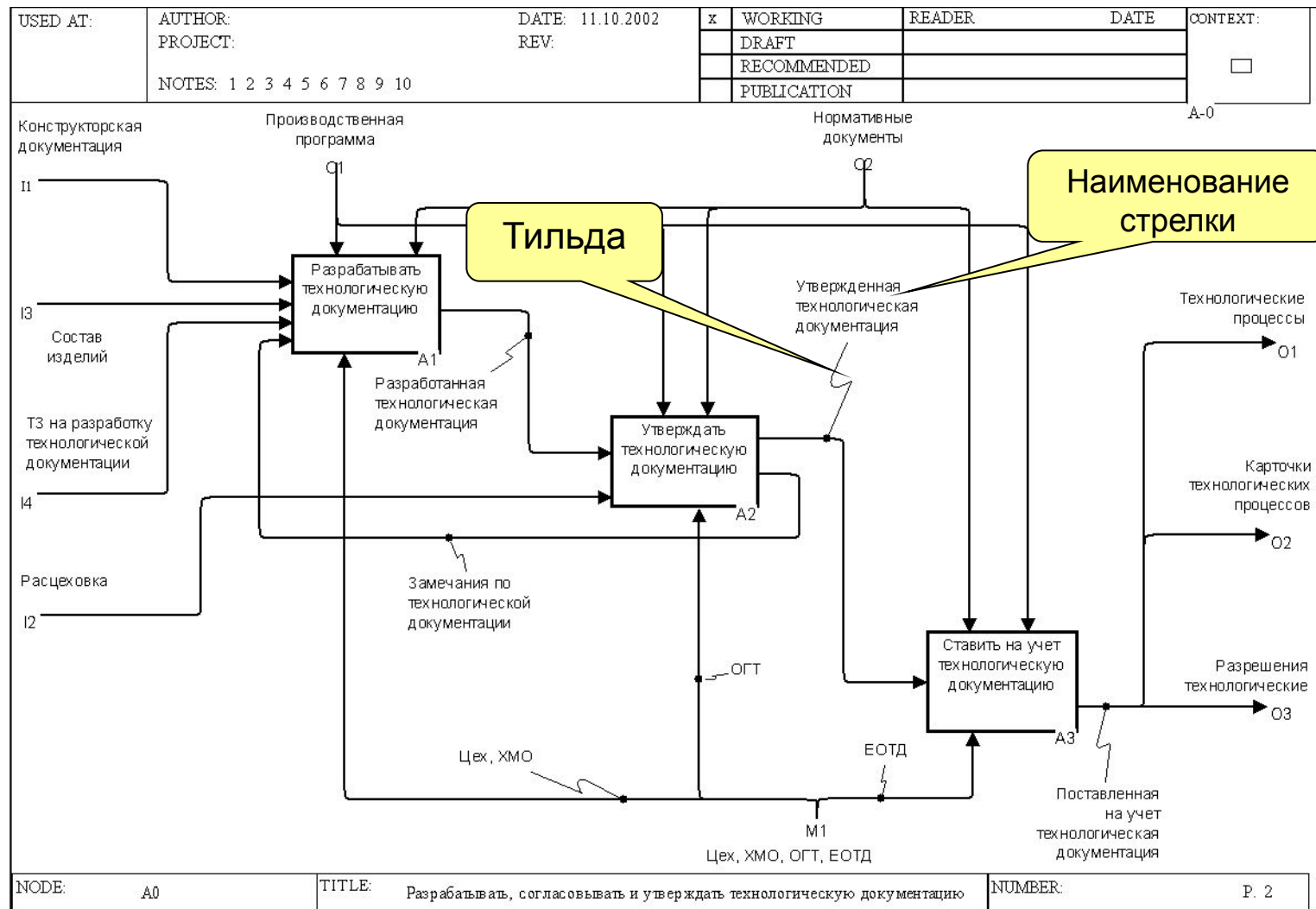
# Роль стрелок

- Показывают взаимодействие функций со внешним миром и между собой.
- Могут обозначать вещи, места, людей, события и понятия.



# Обозначение стрелок

- Стрелки могут быть только однонаправленными.
- Именуются существительными.
- Подписи соединяются со стрелками с помощью специального элемента - тильды.

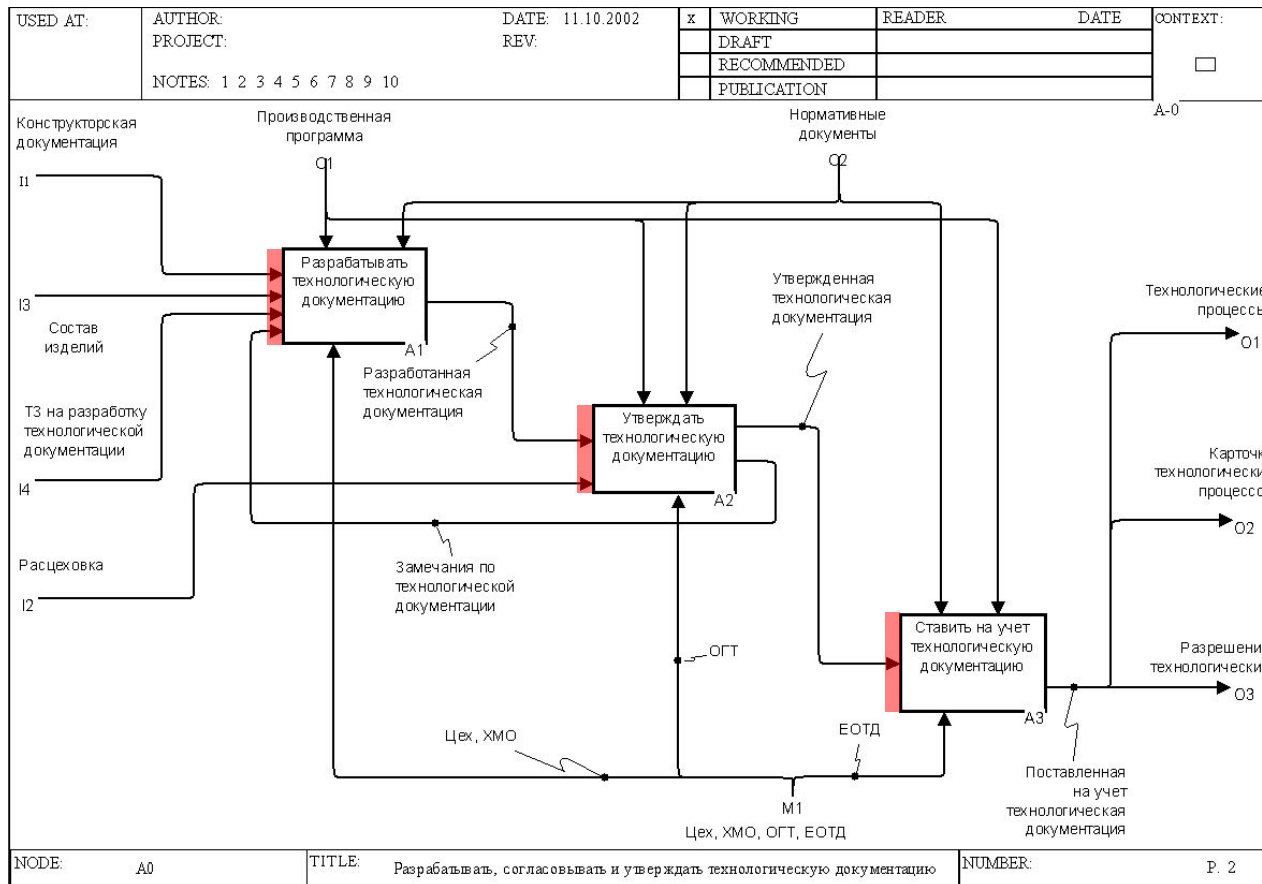


# Применение стрелок

- В литературе часто встречается термин ICOM (Input/Control/Output/Mechanism), обозначающий четыре основных типа стрелок:
  - **вход;**
  - **управление;**
  - **выход;**
  - **механизм.**
- Механизм и управление не видоизменяются в процессе выполнения функции.
- Если какой либо поток данных преобразуются функцией, то характер этих изменений должен быть отражен в названии потоков на входе и выходе.

# Входные стрелки

- **Вход** (Input) – материальный или информационный поток который потребляется или преобразовывается функцией чтобы произвести результат работы на выходе.
- Входит в левую грань блока.
- Присутствие не обязательно.
- Если какой либо поток данных преобразуются функцией, то характер этих изменений должен быть отражен в названии потоков на входе и выходе.

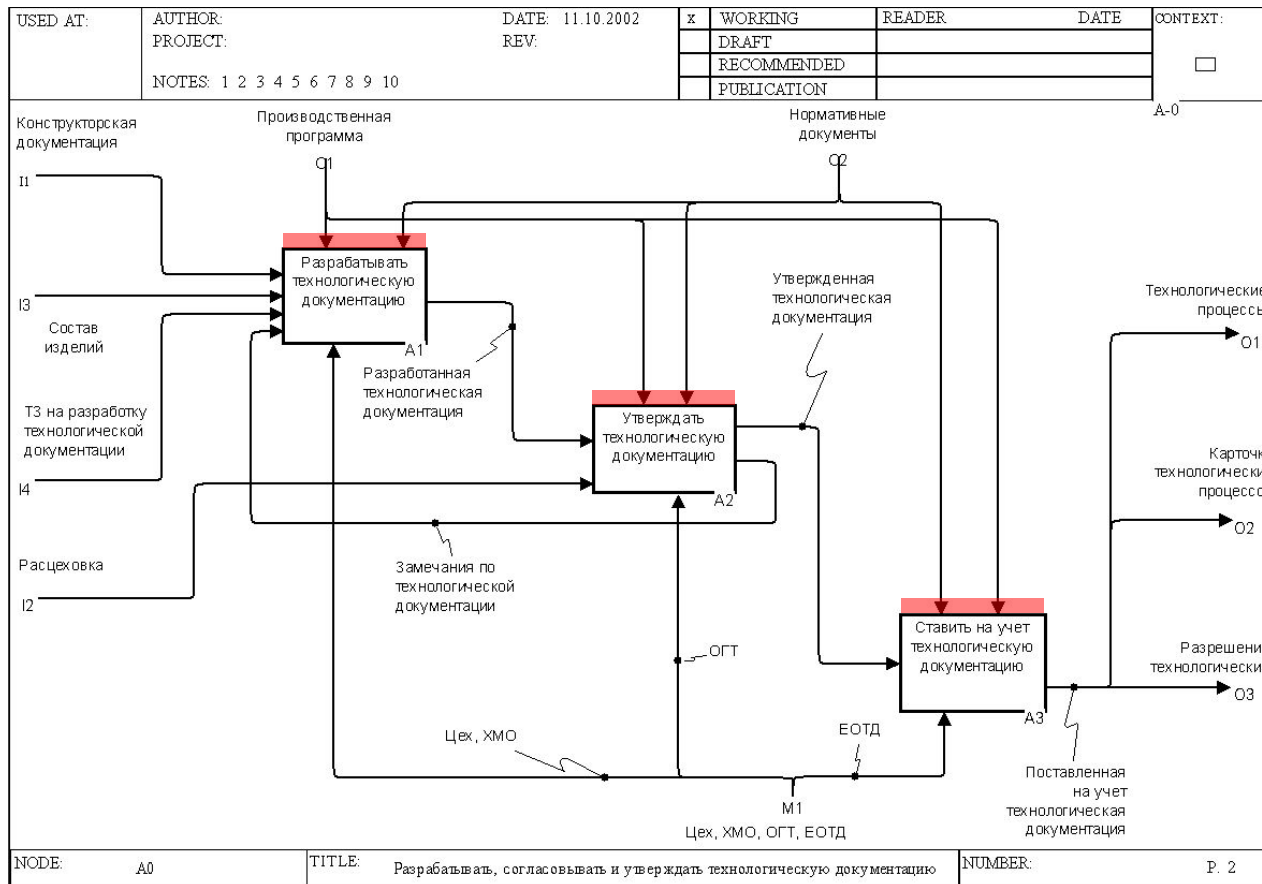


NODE: A0	TITLE: Разрабатывать, согласовывать и утверждать технологическую документацию	NUMBER: P. 2
----------	---	--------------



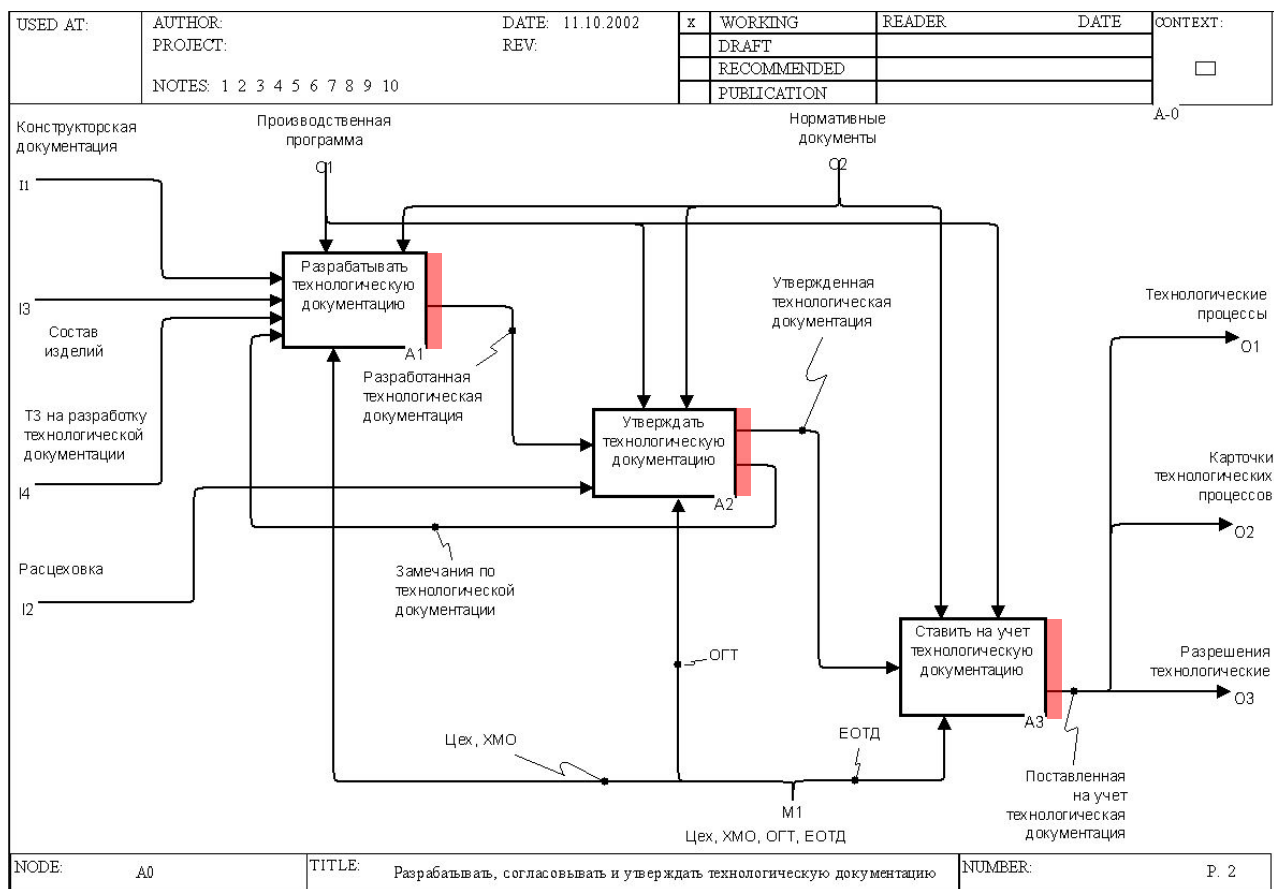
# Управление

- **Управление (Control)** – содержит неизменяемые объекты:
  - правила;
  - инструкции;
  - стандарты в соответствии с которыми выполняется функция.
- Присутствие обязательно.
- Изображается как входящая в верхнюю грань блока.



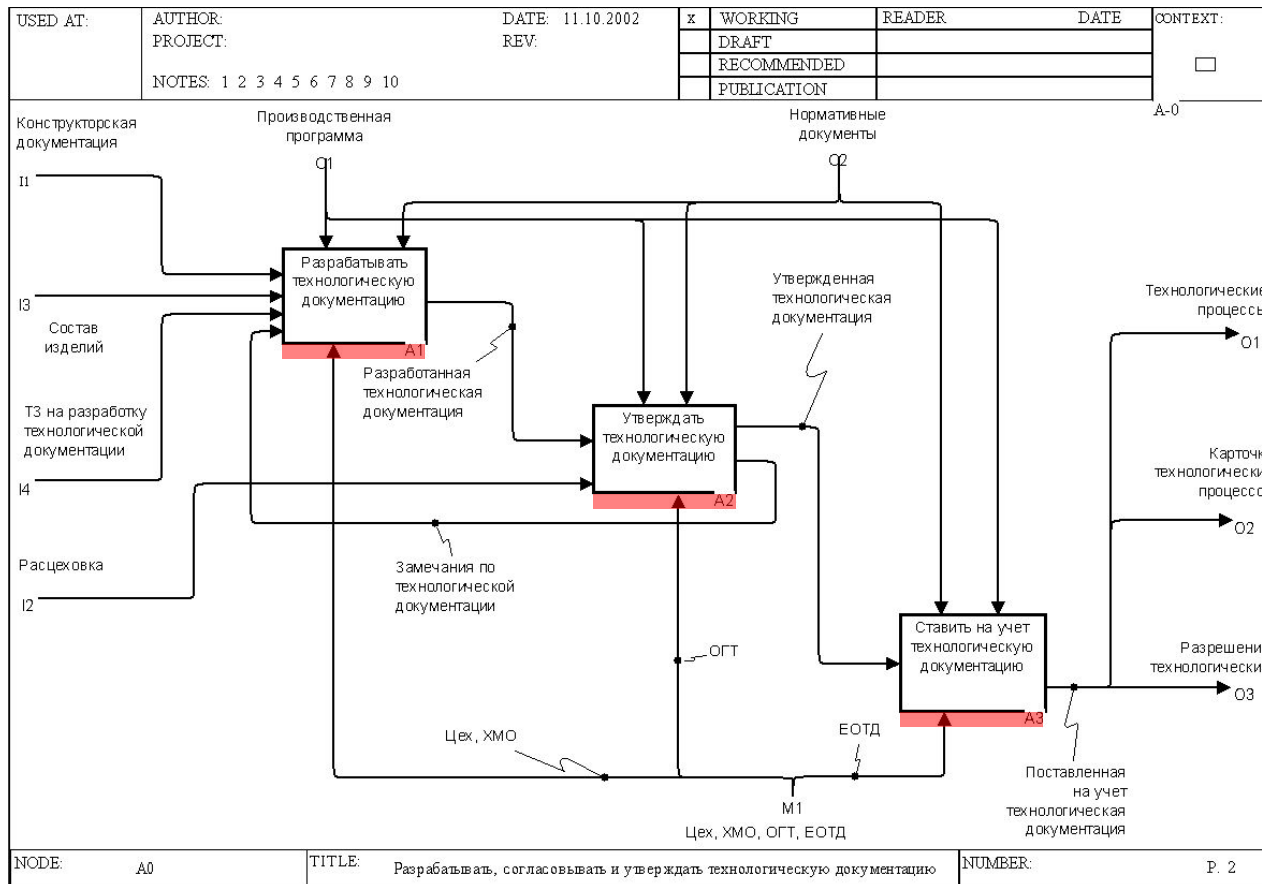
# Выход

- **Выход (Output)** – результат работы функции.
- Присутствие выходов обязательно.
- Изображается как выходящая из правой грани.



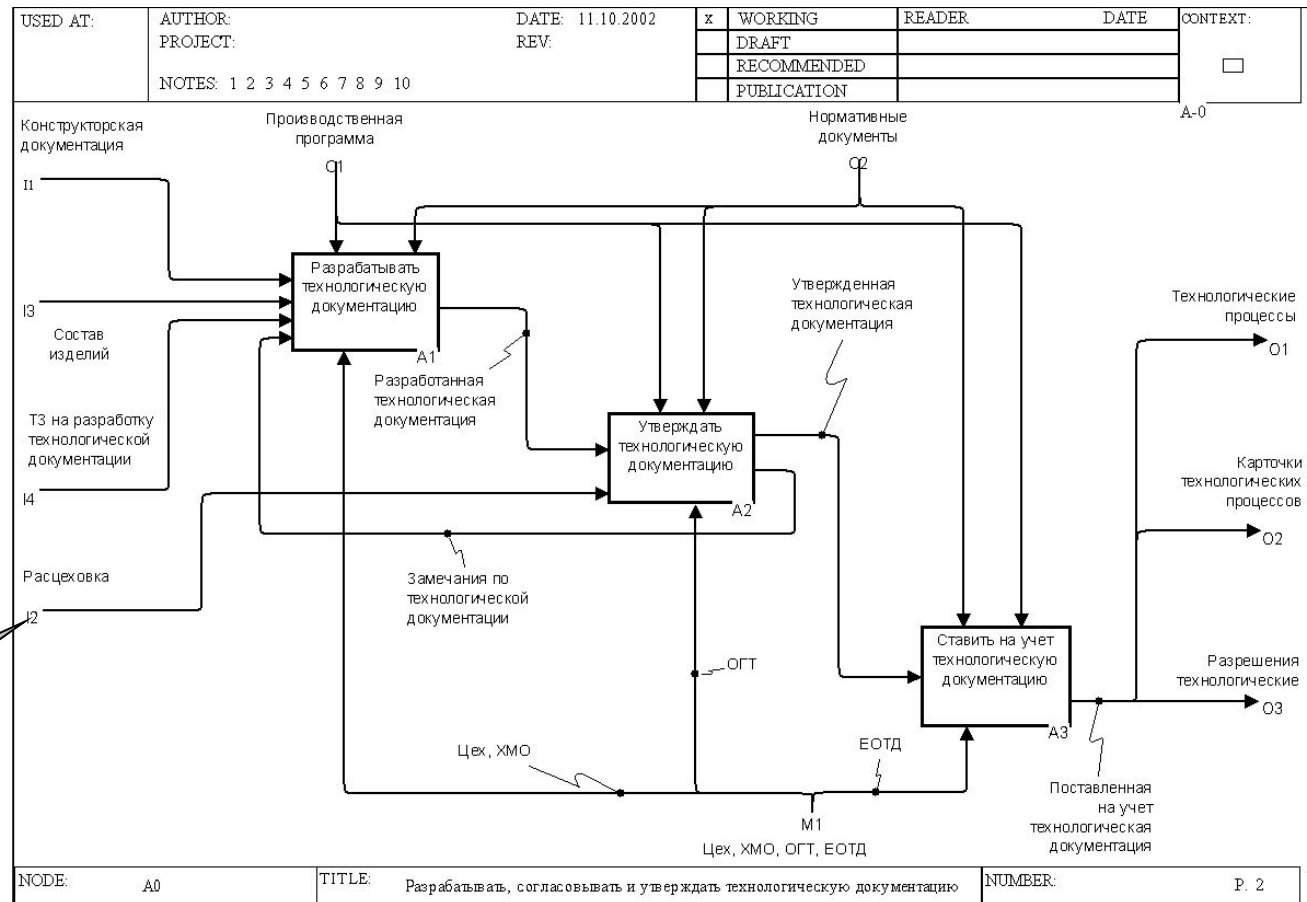
# Механизм

- **Механизм** (Mechanism) – неизменяемые ресурсы выполняющие работу функции, например организационные единицы предприятия, отдельные работники, машины и механизмы, вычислительные системы и программные средства.
- Присутствие обязательно.
- Изображается как входящая в нижнюю грань.



# Граничные связи

- **Граничные стрелки** начинаются от границ диаграммы и заканчиваются у функции или наоборот.
- Связывают функции диаграммы с внешним миром.
- Определяются на родительской диаграмме
- Для идентификации граничных стрелок используются ICOM-коды.

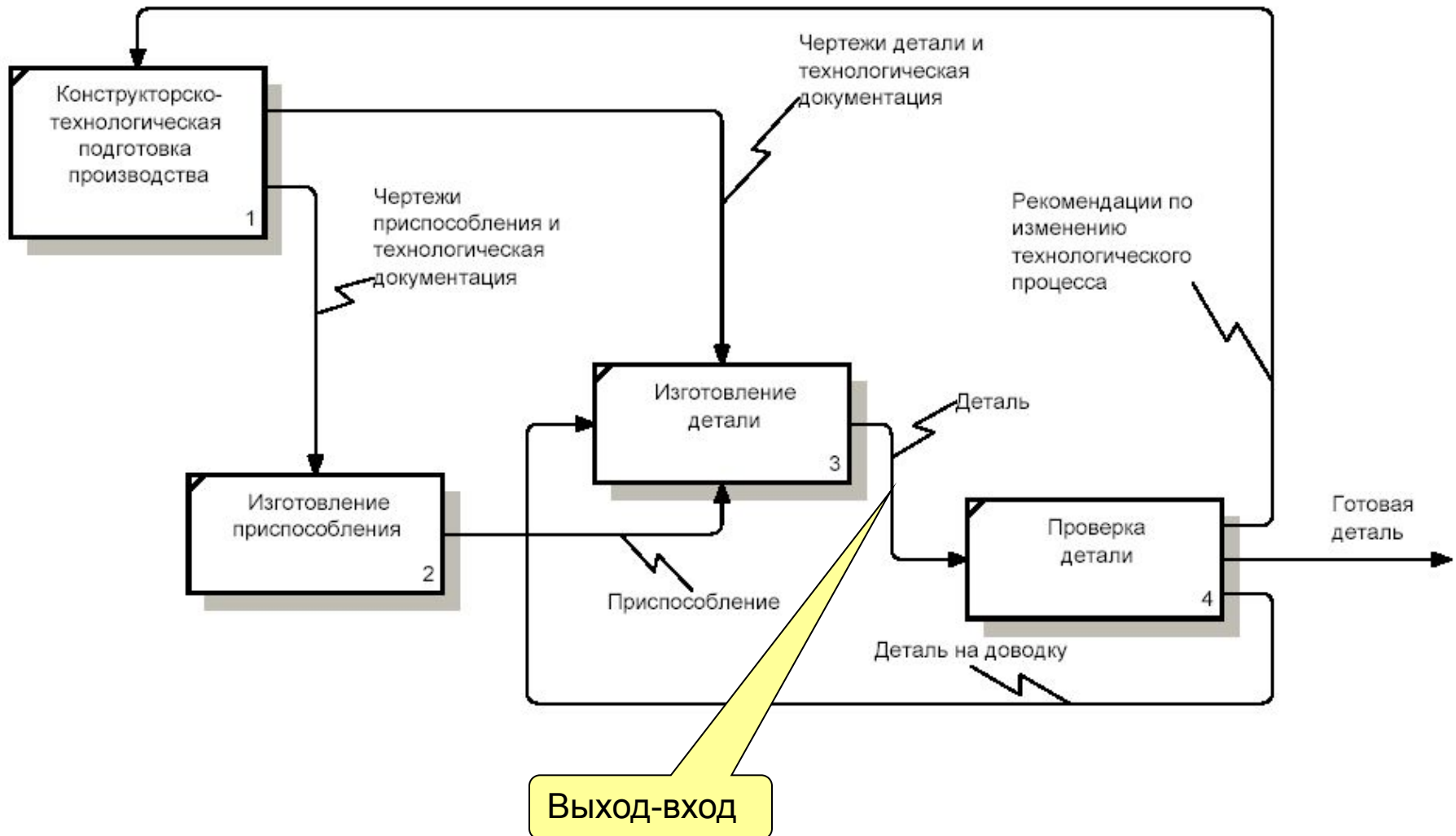


# ***Внутренние связи***

- ***Внутренние связи*** не касаются границ диаграммы.
- Разделяются на виды:
  - **Выход-вход.**
  - **Выход-управление.**
  - **Выход-механизм.**
  - **Обратная связь по входу.**
  - **Обратная связь по управлению.**

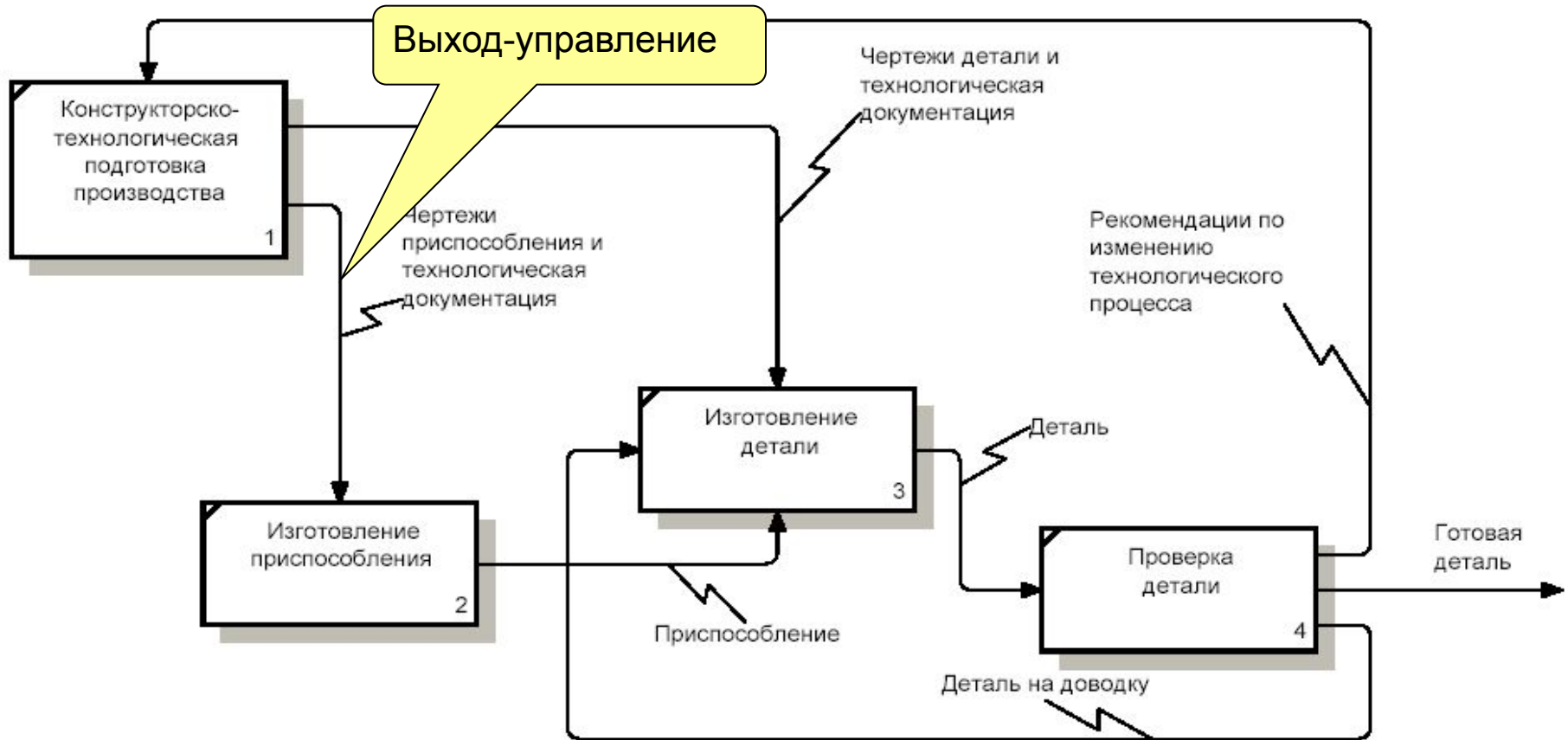
# Выход-вход

- Описывает последовательность обработки потока объектов.



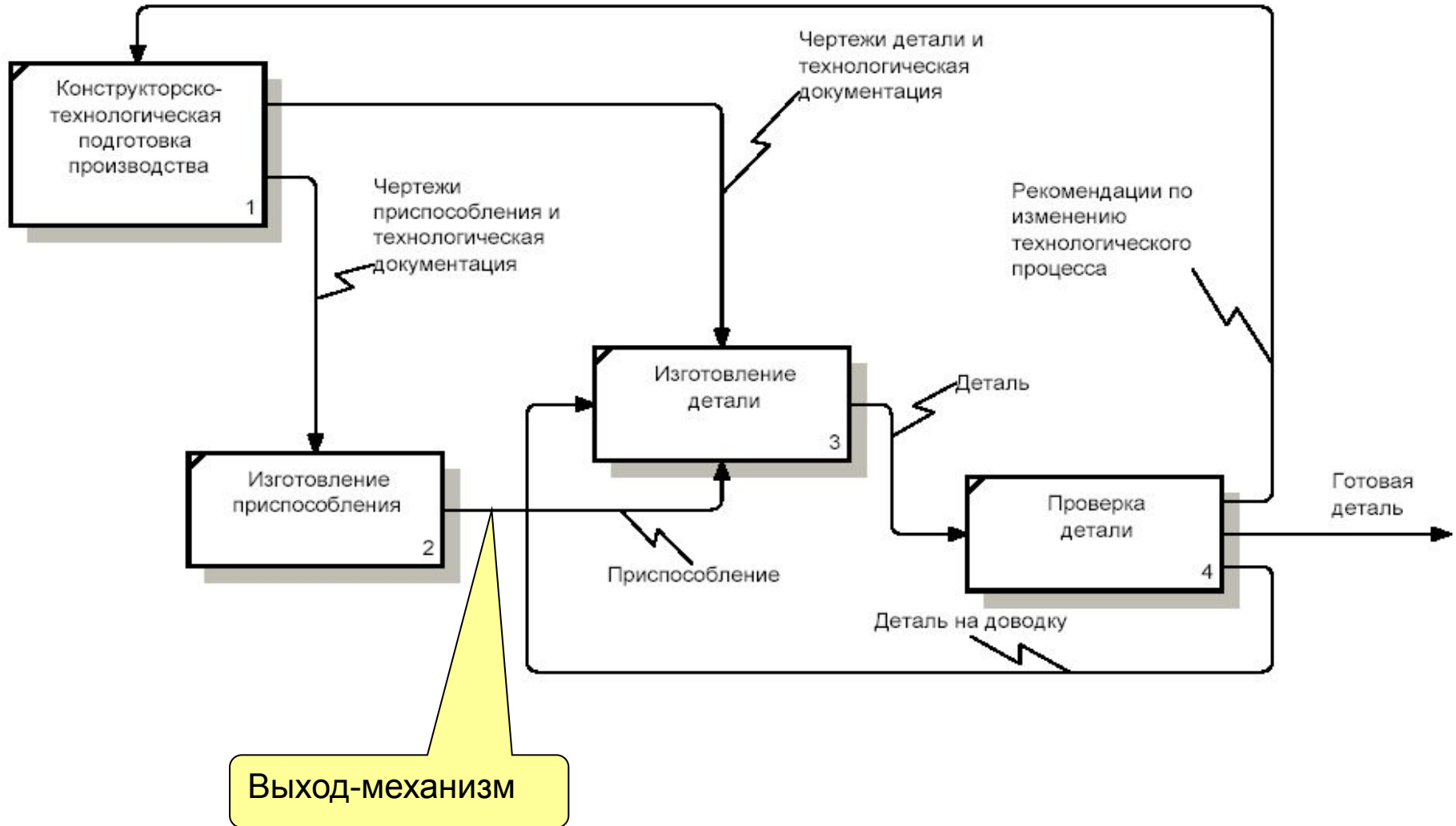
# Выход-управление

- Предшествующая функция управляет выполнением последующей функции.



# Выход-механизм

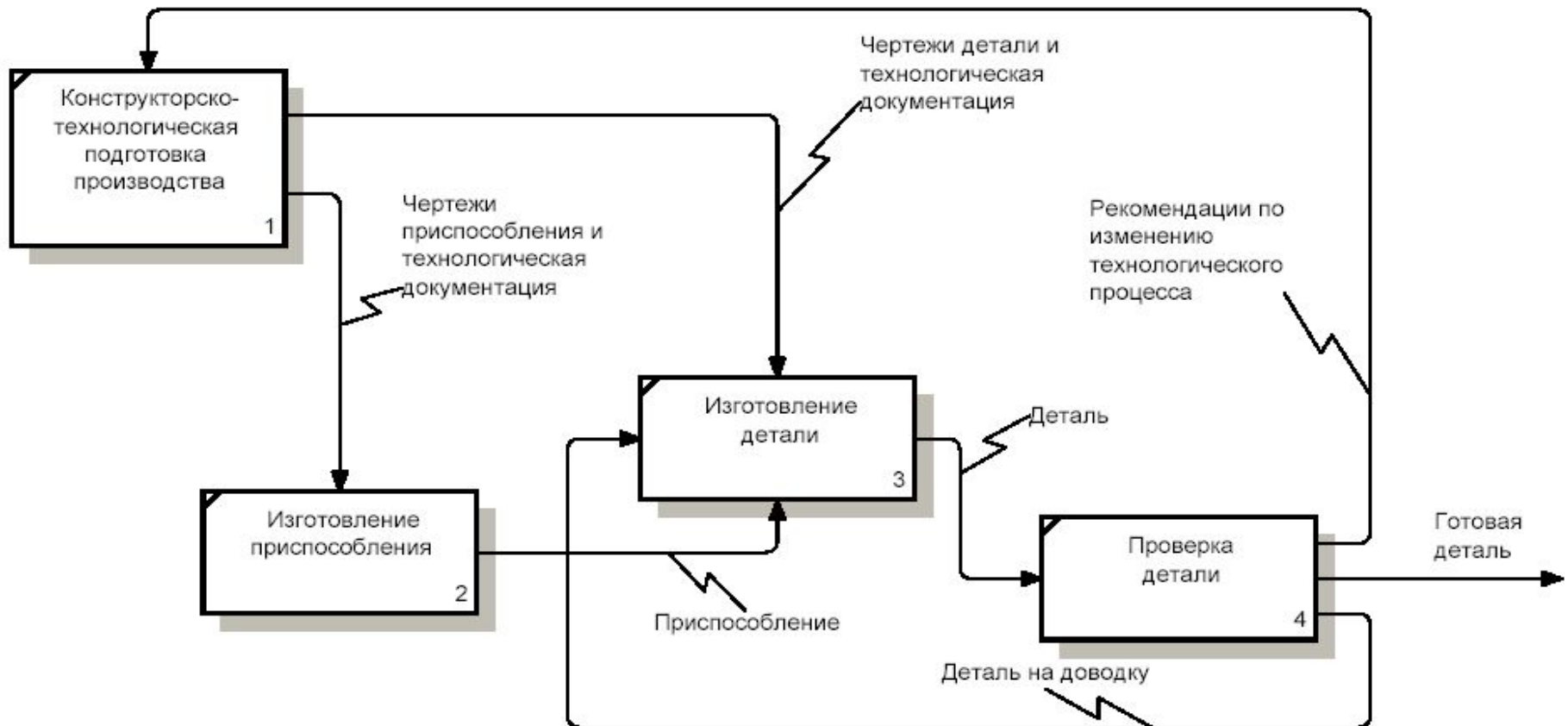
- Одна функция выбирает или создает ресурс, который будет являться исполнительным механизмом другой функции.





# Обратная связь по входу

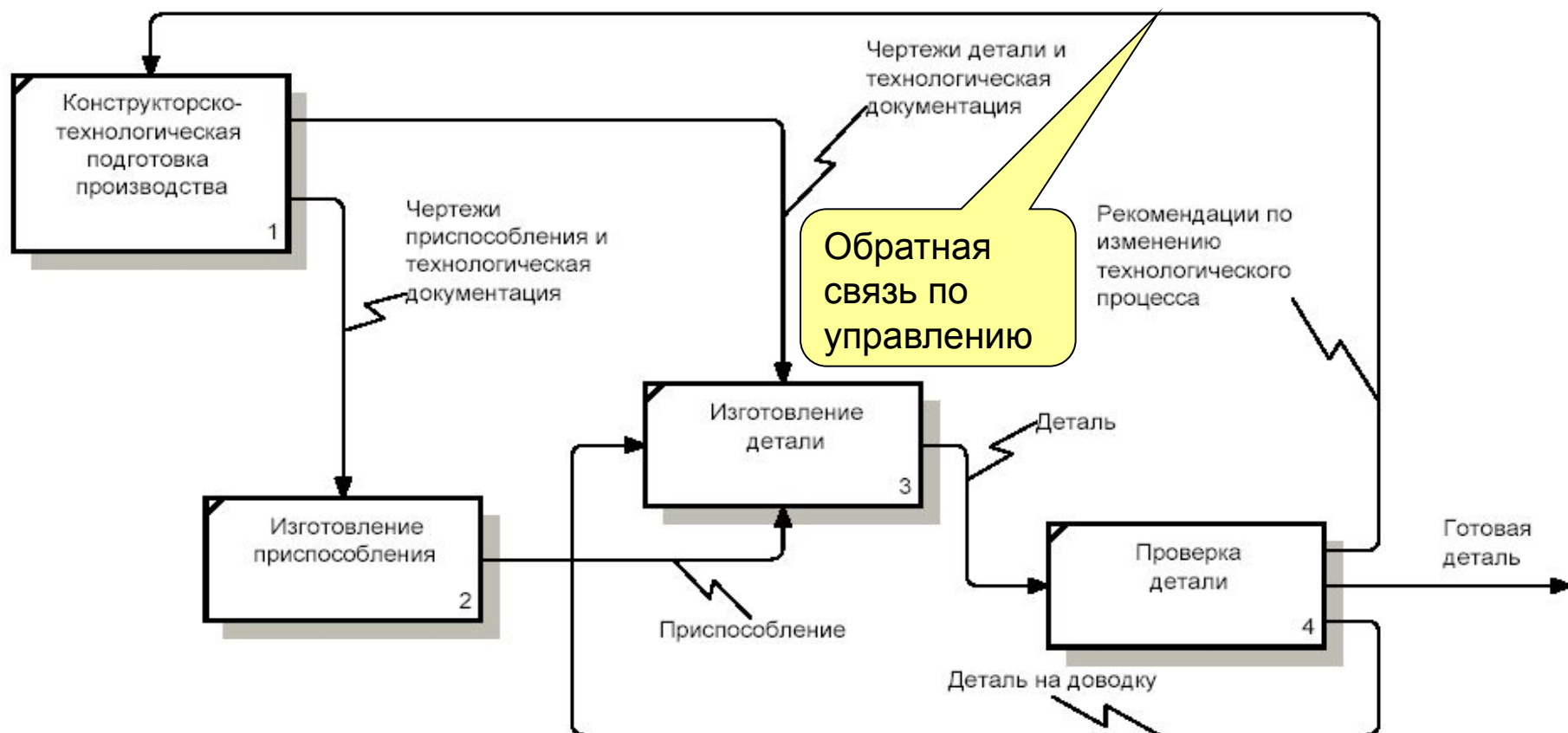
- Выход функции направляется на вход предыдущей.
- Используется для описания возможности повторной обработки потока объектов или для описания циклических действий над потоком.



Обратная связь по входу

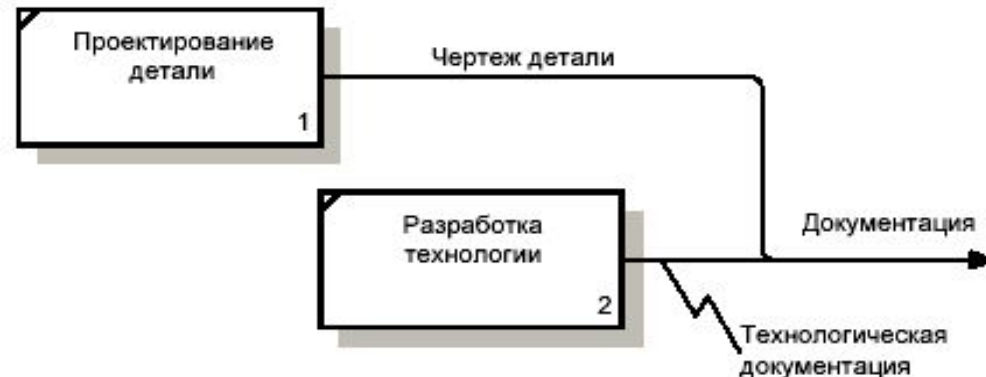
# Обратная связь по управлению

- Выход функции направляется на управление одной из предыдущих функций.
- Например, она может описывать обратную связь, регулирующую производственные процессы, что может повлиять на качество выпускаемого изделия.



# Слияние стрелок

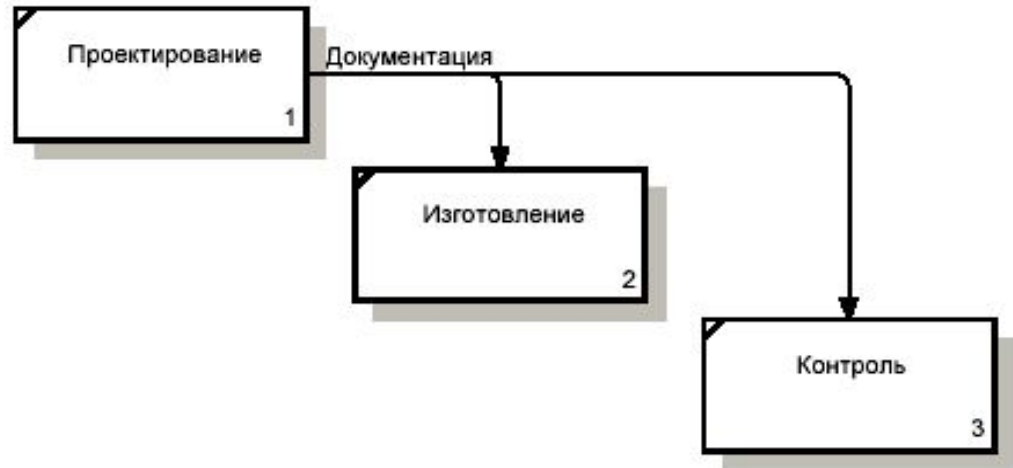
- Функция производит объекты, которые используются в нескольких других функциях.
- Объекты, полученные в результате работы нескольких функций, объединяются в один общий поток.



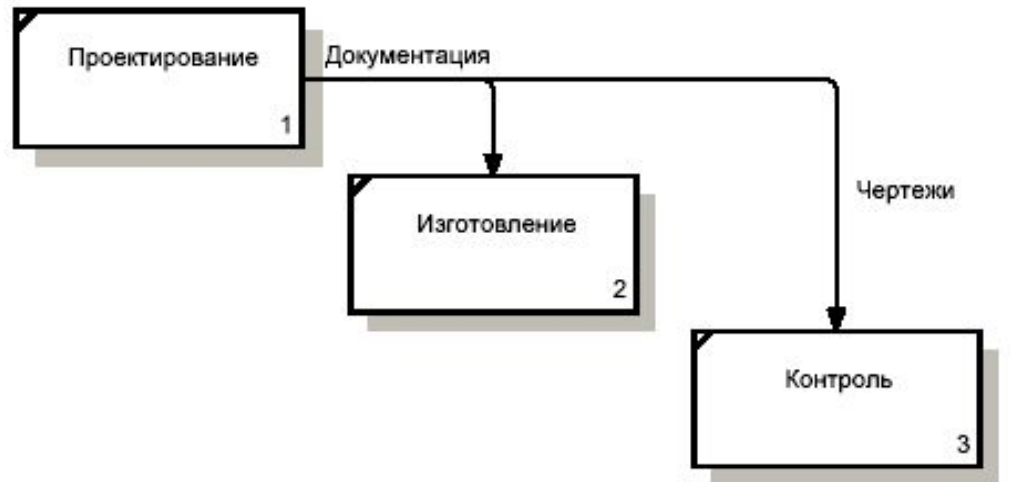
- Случай когда какой либо **однотипный результат** получается от двух различных функций. Достаточно отметить только **общую** часть стрелки.
- Два **различных** выхода сливаются в один общий. Должны быть отмечены **каждая ветвь** и **общий участок** связи.

# Разветвление

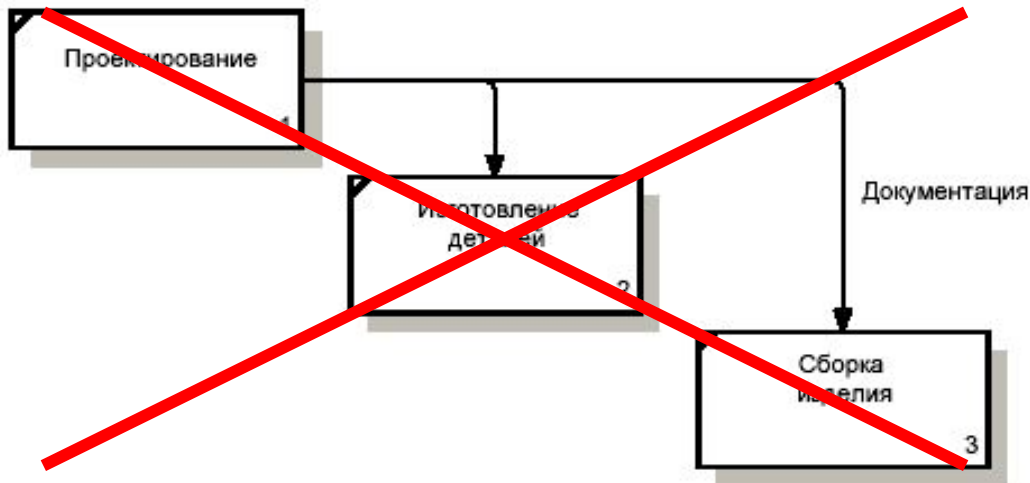
- Поток разветвляясь сохраняет первоначальное содержание.
- Подпись необходима только для общей части стрелки.



- Поток ответвляется от общего потока, неся в себе часть объектов (чертежи).
- Подписываются общая стрелка и ответвления.
- Если ответвление не подписано, то оно несет в себе общий поток объектов.



# Разветвление



- Разделение общего потока на несколько независимых потоков.
- Обозначается общая часть стрелки и каждое ответвление.

- **Ошибка** - не именованы общая часть стрелки и какая либо из ветвей.

# Применение туннелей

- Применяются когда:
  - хотят чтобы стрелка используемая только начиная с какого либо уровня не присутствовала на всех промежуточных уровнях декомпозиции. Это помогает освободить промежуточные диаграммы от неиспользуемых стрелок.



- необходимо скрыть граничную стрелку на диаграмме декомпозиции.

# Методика построения модели

1. Определение предмета моделирования
2. Определение цели и точки зрения
3. Создание контекстной функции

USED AT:	AUTHOR: PROJECT:	DATE: 11.10.2002 REV:	x	WORKING	READER	DATE	CONTEXT: Top
				DRAFT			
				RECOMMENDED			
	NOTES: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10			PUBLICATION			

Разрабатывать,  
согласовывать и  
утверждать  
технологическую  
документацию

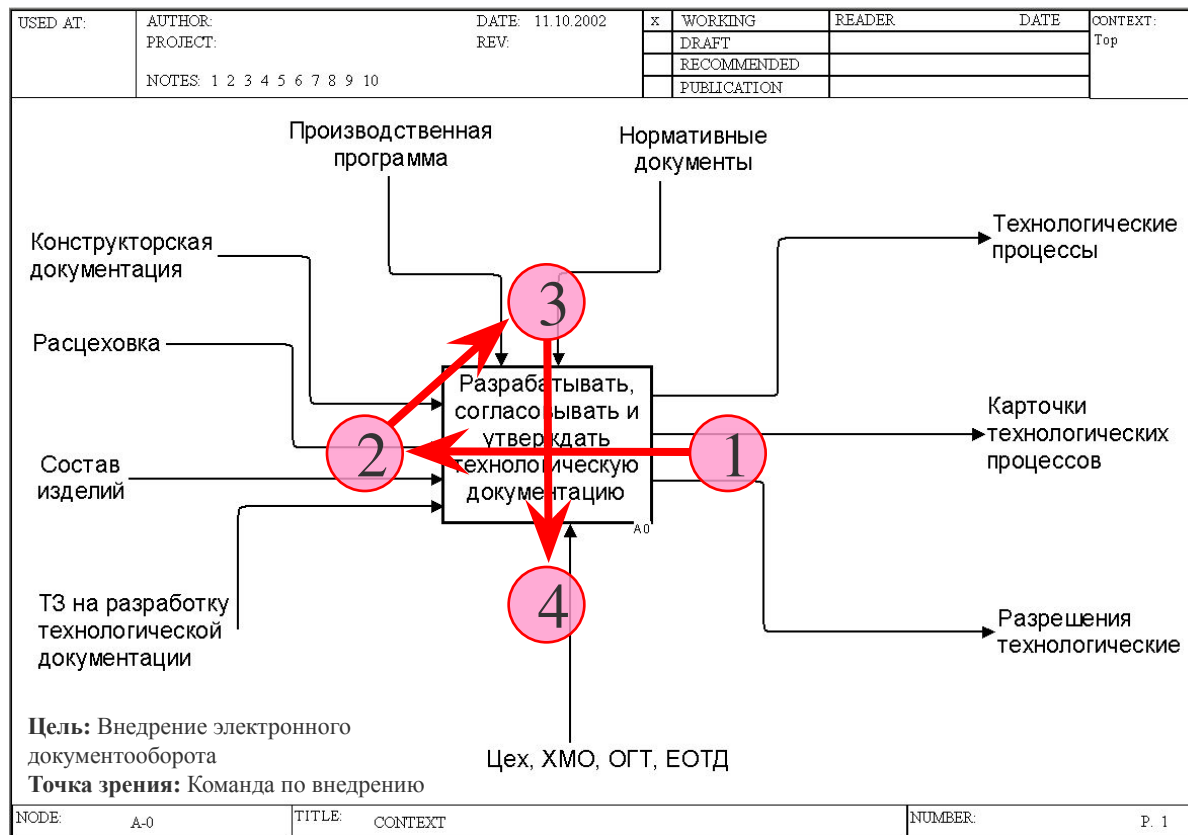
A0

**Цель:** Внедрение электронного документооборота  
**Точка зрения:** Команда по внедрению

NODE: A-0	TITLE: CONTEXT	NUMBER: P. 1
-----------	----------------	--------------

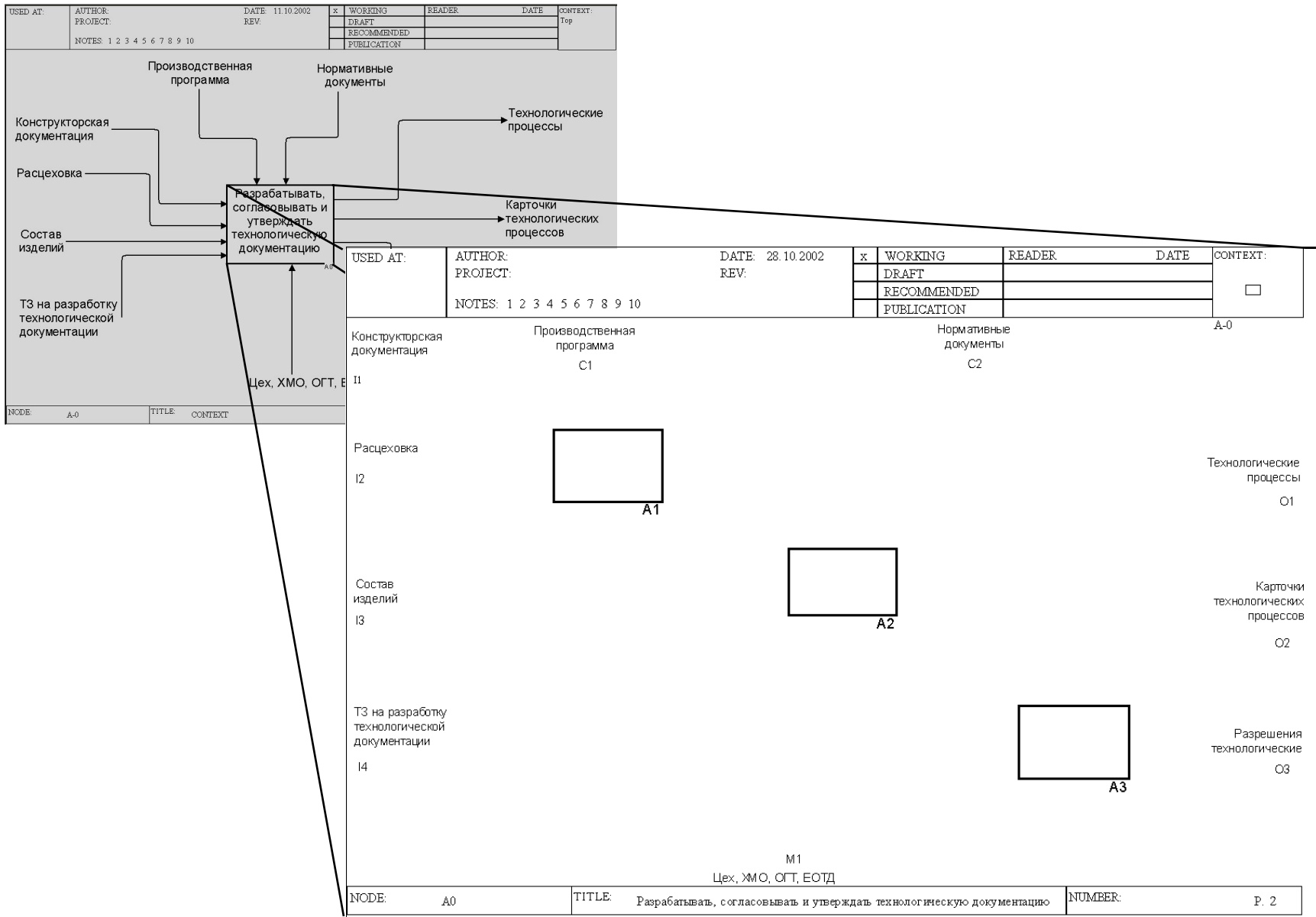
## 4. Определение основных граничных ИСОМ

- Цель любой функции - получение какого-либо результата.
- Следовательно нужно начать с определения выходов функций.
- Далее в следующей последовательности:
  - определение входов;
  - определение управления;
  - определение механизмов.





# 5. Декомпозиция

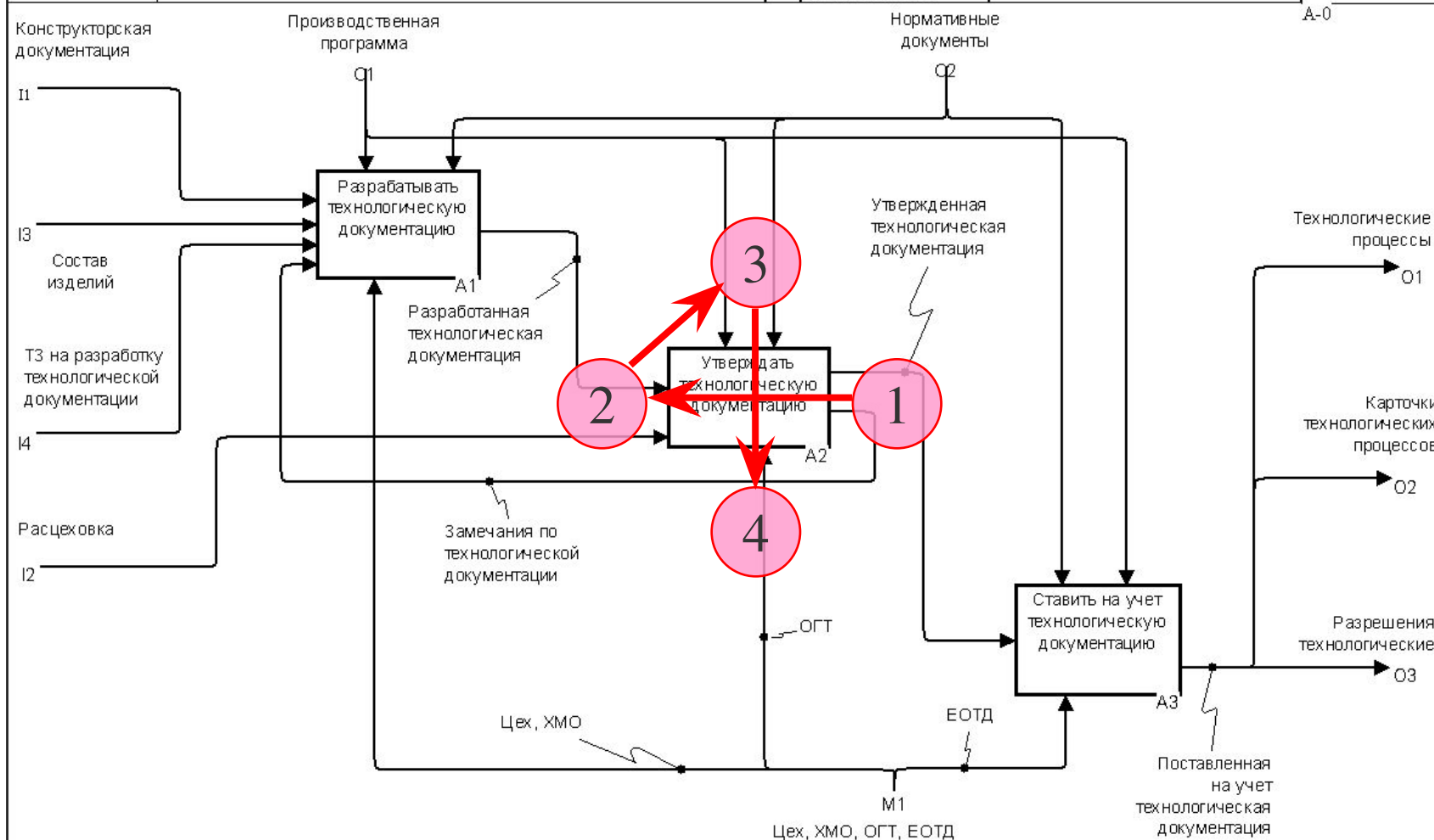


# 6. Построение основных функций диаграммы верхнего уровня

USED AT:	AUTHOR:	DATE: 28.10.2002	x	WORKING	READER	DATE	CONTEXT: <input type="checkbox"/>	
	PROJECT:	REV:		DRAFT				
	NOTES: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10			RECOMMENDED				
				PUBLICATION				
Конструкторская документация	Производственная программа	Нормативные документы	A-0					
I1	C1	C2						
Расцеховка	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">                 Разрабатывать технологическую документацию             </div>		Технологические процессы					
I2	A1		O1					
Состав изделий	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">                 Утверждать технологическую документацию             </div>		Карточки технологических процессов					
I3	A2		O2					
T3 на разработку технологической документации			<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">                 Ставить на учет технологическую документацию             </div>		Разрешения технологические			
I4	A3		O3					
M1								
Цех, ХМО, ОГТ, ЕОТД								
NODE: A0	TITLE: Разрабатывать, согласовывать и утверждать технологическую документацию					NUMBER: P. 2		

# 7. Построение основных связей на диаграмме верхнего уровня

USED AT:	AUTHOR:	DATE: 11.10.2002	x	WORKING	READER	DATE	CONTEXT: <input type="checkbox"/>
	PROJECT:	REV:		DRAFT			
	NOTES: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10			RECOMMENDED			
				PUBLICATION			



NODE: A0	TITLE: Разрабатывать, согласовывать и утверждать технологическую документацию	NUMBER: P. 2
----------	---	--------------

# Определение Выходов

- Нужно отразить все возможные варианты связанные с результатами работы функции.
- Действие некоторых функций может заканчиваться неудачно.
- Выходы должны отражать любое развитие событий.
- Отрицательные результаты часто используются при создании стрелок обратной связи и должны быть рассмотрены для каждой функции.
- Полезно включить в модель сомнительные или неясные стрелки, обозначенные знаком вопроса, чтобы потом обсудить их с экспертом.

# Определение Входов

- Входы - объекты из которых получаются объекты на выходе.
- При работе с материальными объектами они преобразуются в выходное изделие или уничтожаются в результате действия функции.
- Информационный объект может остаться нетронутым.

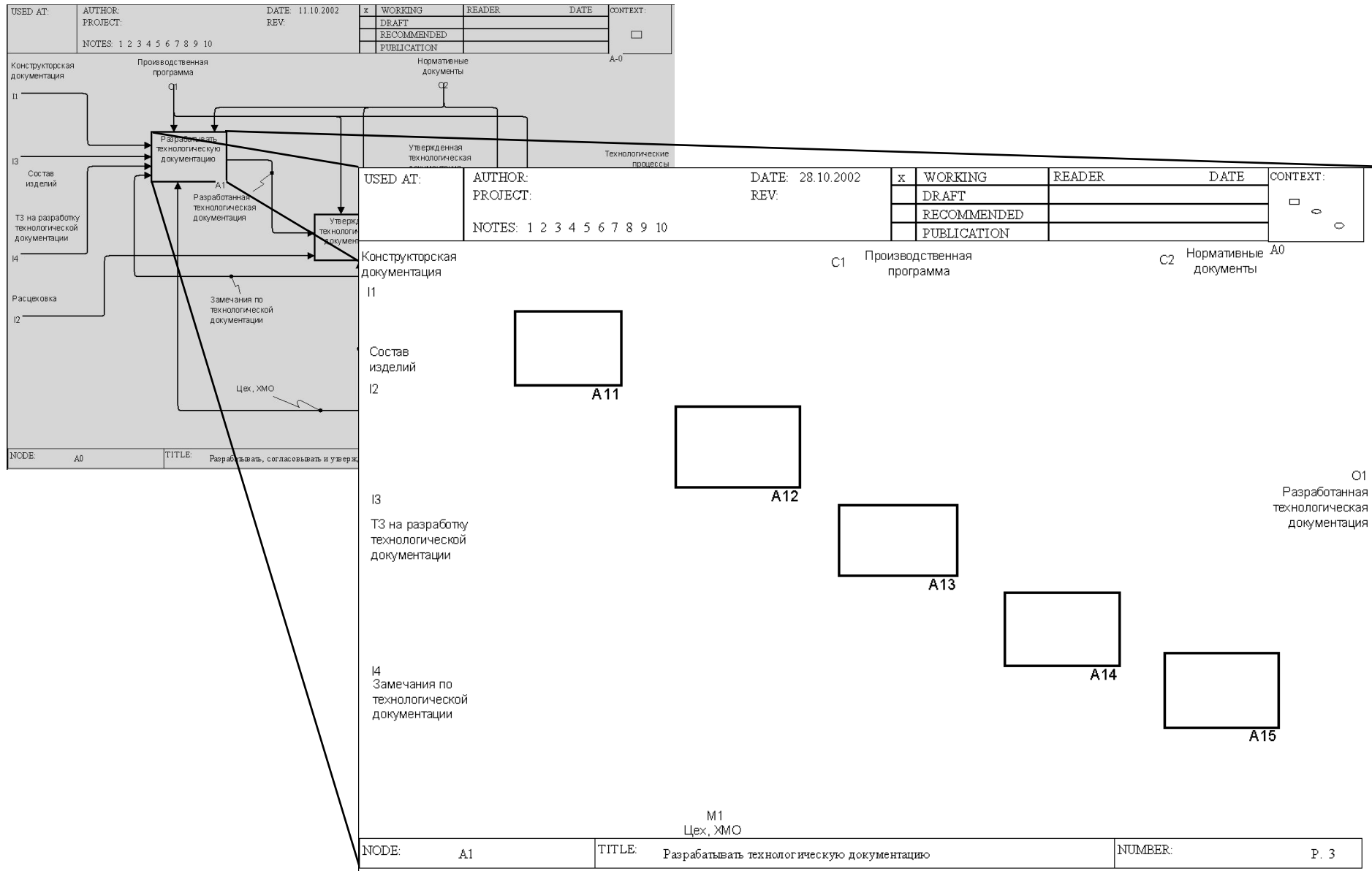
# Определение Управления

- Управление принимает форму:
  - правил;
  - стандартов;
  - рекомендаций;
  - инструкций.
- Управление - «неизменная» форма входа.
- Если возникает затруднение с определением характера связи между входом и управлением, то следует выбирать управление

# Определение Механизмов

- Механизм включает в себя:
  - людей;
  - машины и механизмы;
  - вычислительные системы.
  - любые материальные ресурсы силами или с помощью которых выполняются действия функции.

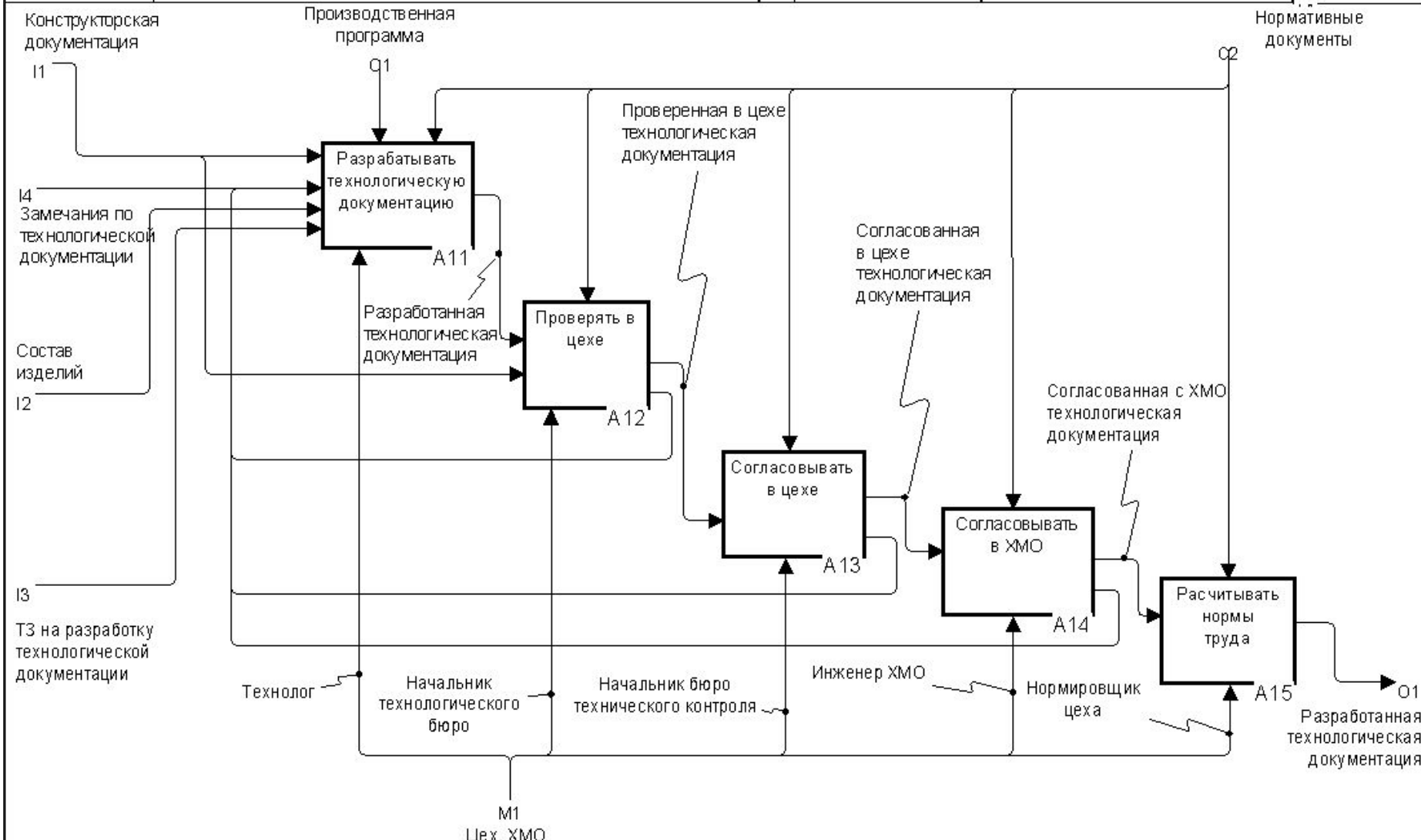
# 8. Декомпозиция блоков диаграммы верхнего уровня





# Резюме

USED AT:	AUTHOR:	DATE: 12.10.2002	WORKING	READER	DATE	CONTEXT:
	PROJECT:	REV:	DRAFT			
NOTES: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10			RECOMMENDED			□ ○
			PUBLICATION			○



NODE:	A1	TITLE:	Разрабатывать технологическую документацию	NUMBER:	P. 3
-------	----	--------	--	---------	------