

Инструменты процессного подхода

Лозовицкий Игорь Борисович

Способы описания бизнес-процесса

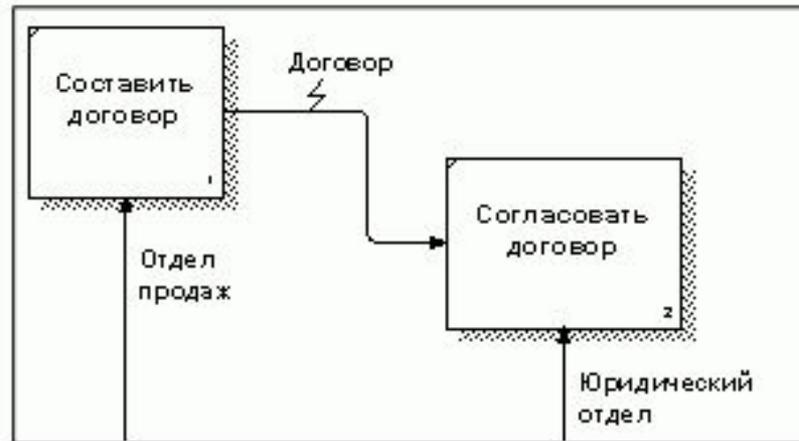
✓ Текстовый

"Отдел продаж составляет договор и согласует его с юридическим отделом"

✓ Табличный

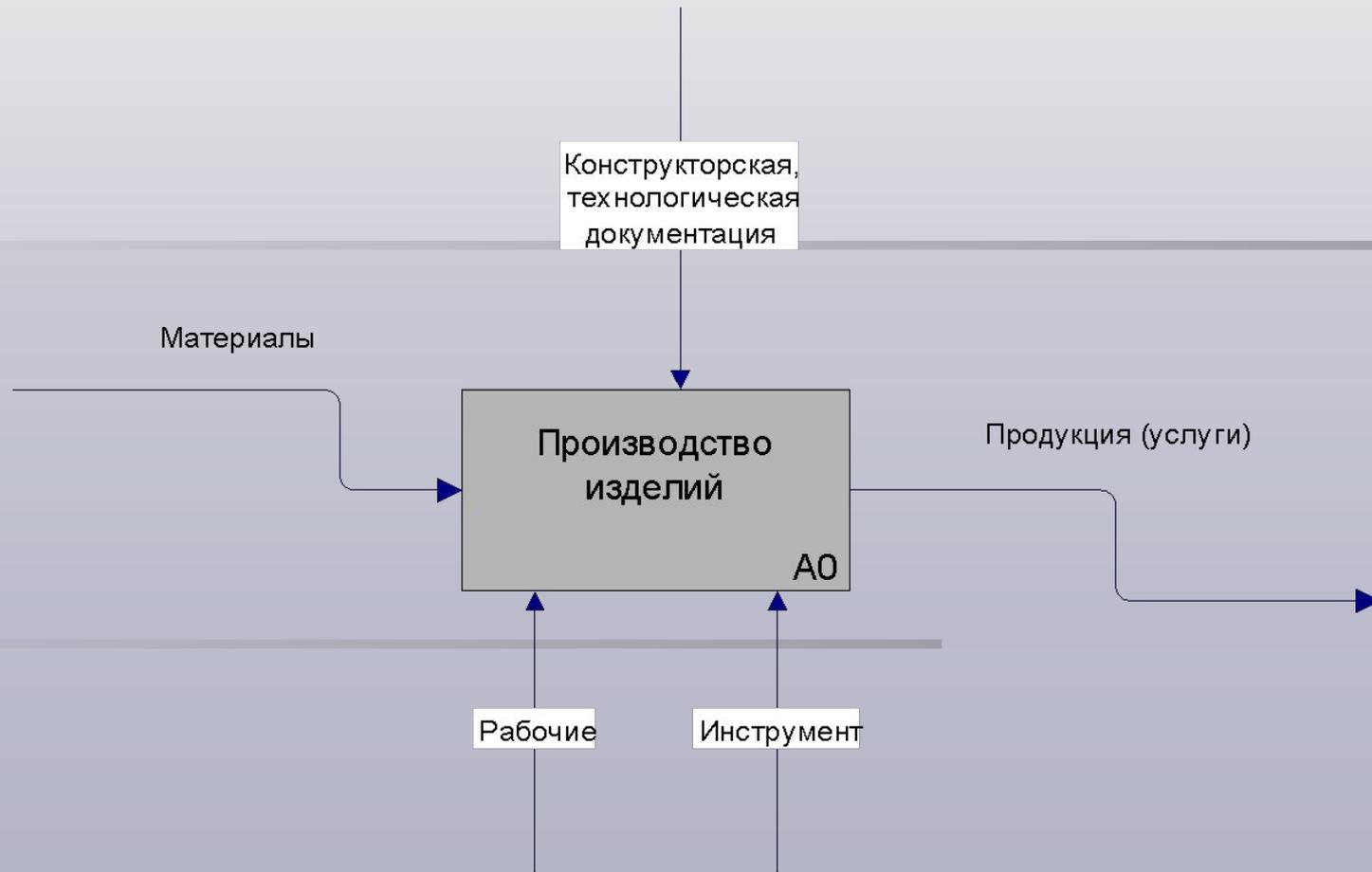
№	От кого	Что/Вход	Операция	Штатная единица	Что/Выход	Кому
1.	-	-	Составляет договор	Отдел продаж	Договор	Юридический отдел
2.	Отдел продаж	Договор	Согласует договор	Юридический отдел	-	-

✓ Графический



Графическая информация, расположенная в поле зрения человека, воспринимается его мозгом одновременно. Второе преимущество связано с тем, что менеджер, является человеком с правополушарным мышлением и **мыслит в виде образов**. Любую текстовую информацию он раскладывает в образы. В случае, когда ему представляется информация в виде графических образов, значительно **возрастают его возможности по анализу и принятию решений**.

Показатели бизнес-процесса



Бизнес-процесс характеризуется следующими показателями:

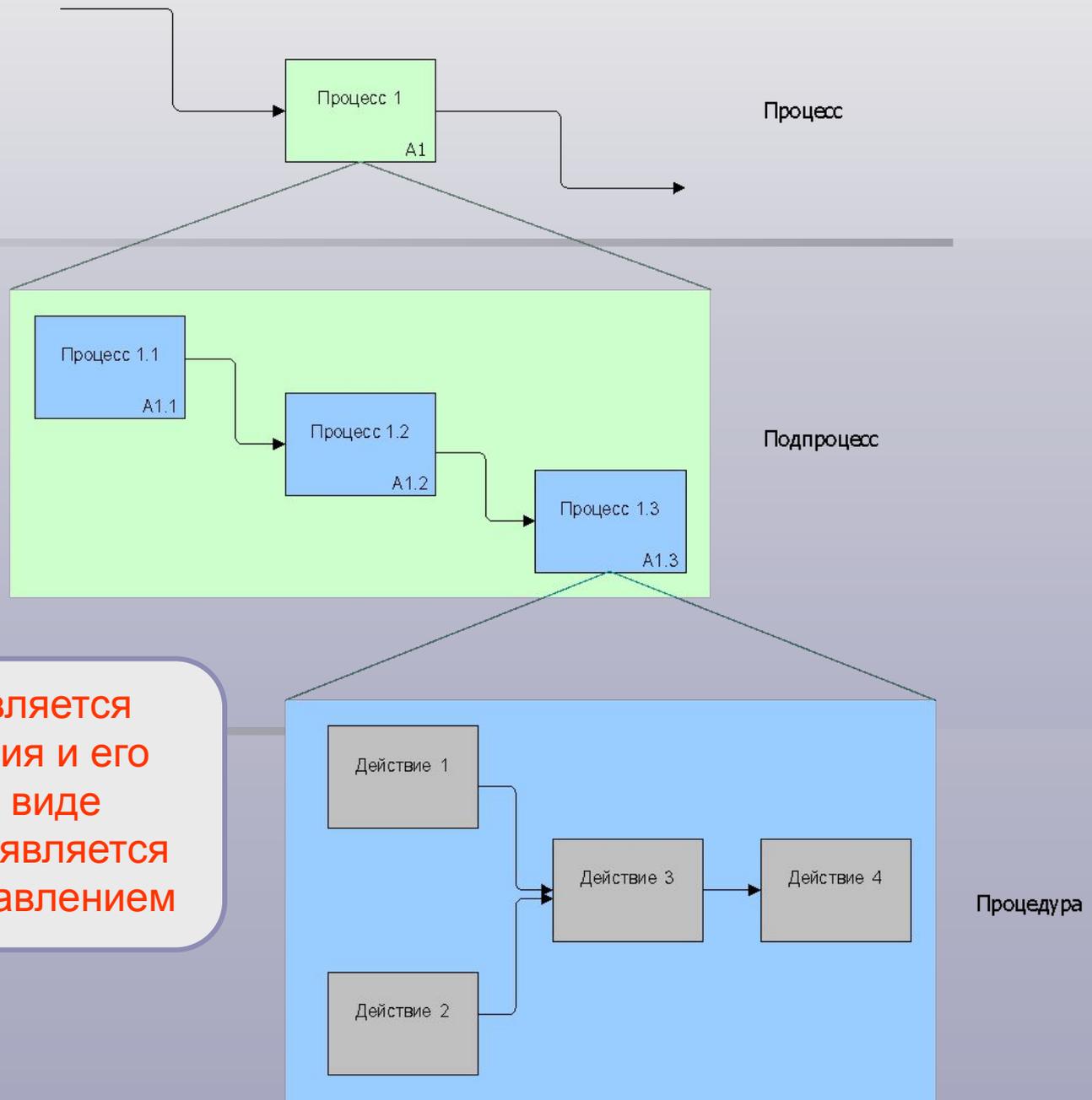
Входящий поток (материальный / финансовый / информационный / человеческий) поток, преобразующийся в выход процесса.

Выходящий поток – поток, представляющий собой результат выполнения процесса.

Управляющее воздействие – документ / распоряжение / любой другой фактор, влияющий на порядок и ход выполнения процесса.

Механизм – ресурс (материальный, информационный, финансовый, человеческий), необходимый для выполнения процесса.

Декомпозиция процессов



Бизнес-процесс является объектом управления и его представление в виде графической схемы является упрощенным представлением

Глубина описания бизнес-процессов

5-8

20-50

100-200

400-1000

>4000

При проведении декомпозиции моделей количество объектов на диаграмме растет в геометрической прогрессии



Программа действий построения сети процессов в организациях

Выявить процессы

Определить последовательность процессов и взаимосвязь

Определить критерии и методы оценки процессов

Обеспечить процессы ресурсами и информацией

Проводить анализ результатов процессов

Непрерывно улучшать результаты процессов

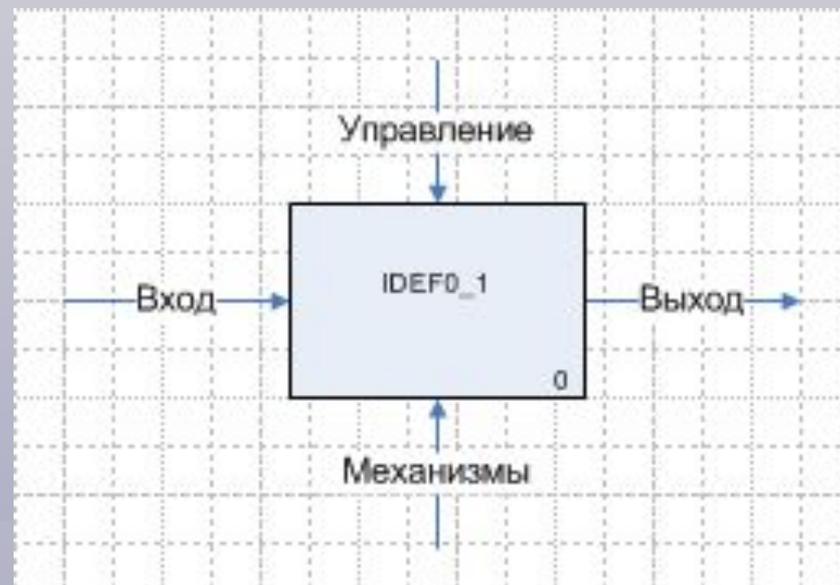
Программы построения сети процессов изложена в п. 4.1 международного стандарта ISO 9001:2008

Методология IDEF состоит из 14 компонент, наиболее важными из которых являются:

- **IDEF0** (методология моделирования функциональных блоков);
- **IDEF1** (методология моделирования информационных потоков в компании);
- **IDEF2** (методология моделирования динамики развития компании);
- **IDEF3** (методология документирования бизнес-процессов в компании);
- **IDEF4** (методология описания различных объектов в компании и действий над ними);
- **IDEF5** (методология описания текущего состояния компании и тенденций его изменения).

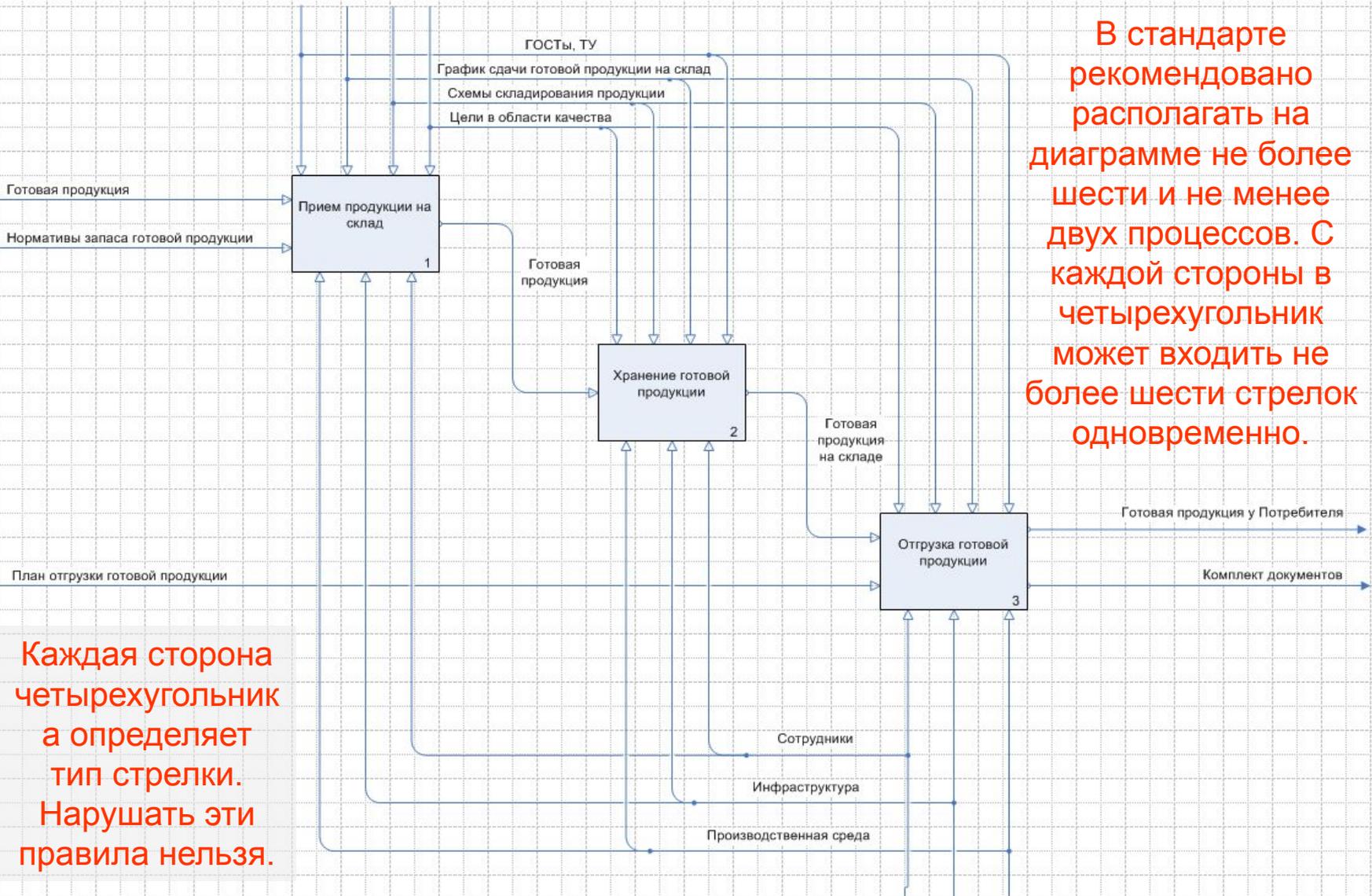
Формирование модели бизнес-процесса в нотации IDEF0

Основными объектами диаграммы является объект Activity и стрелки, входящие в объект и выходящие из него, которые служат для описания потоков материальных ресурсов и потоков информации, документов.



Входящие ресурсы преобразуются процессом, результатом которого являются материальные выходы или информация, которые изображаются в виде стрелок, выходящих из правой стороны четырехугольника.

Пример описания процесса в нотации IDEF0

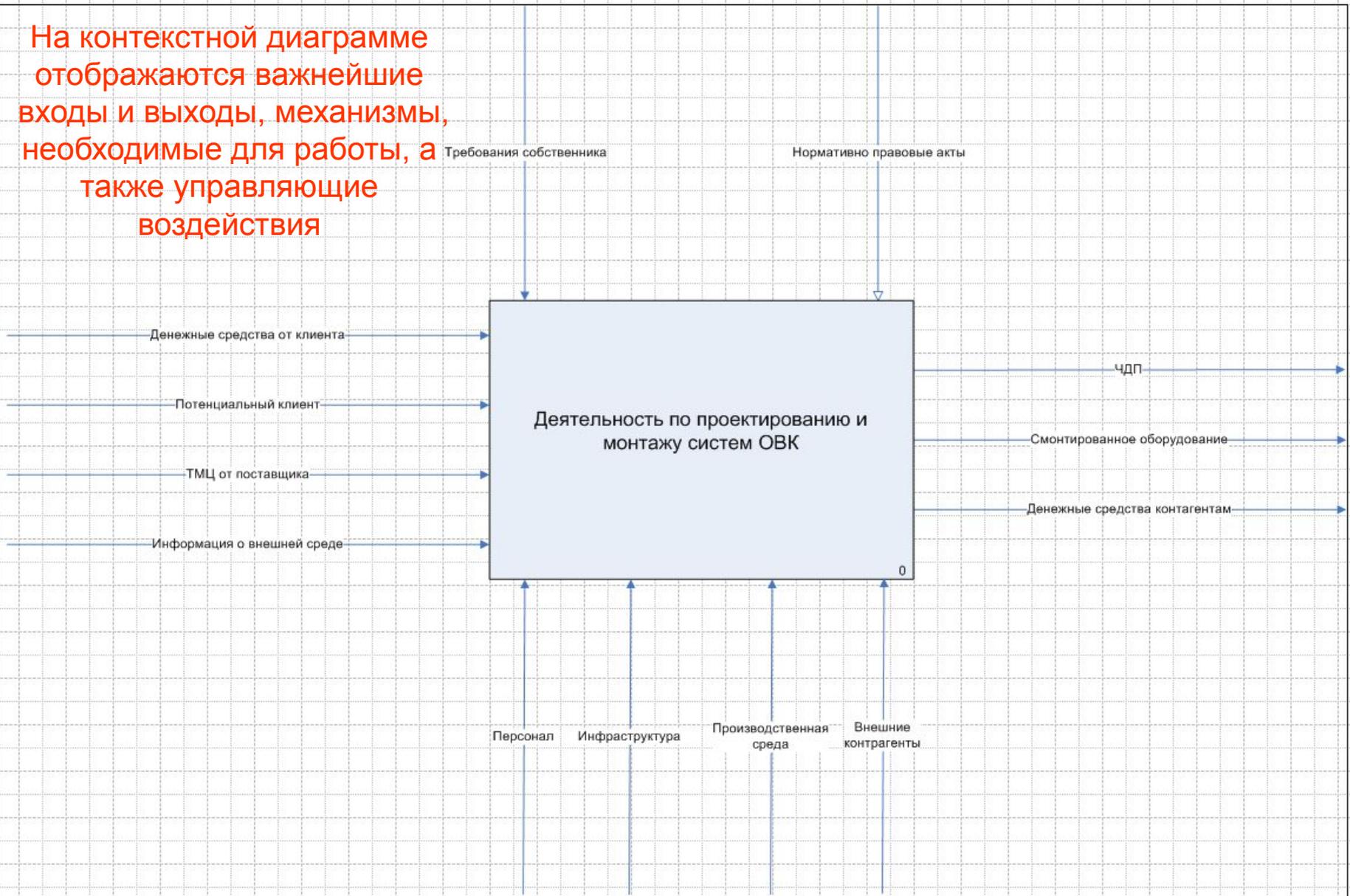


В стандарте рекомендовано располагать на диаграмме не более шести и не менее двух процессов. С каждой стороны в четырехугольник может входить не более шести стрелок одновременно.

Каждая сторона четырехугольника определяет тип стрелки. Нарушать эти правила нельзя.

Моделирование начинается с создания контекстной диаграммы

На контекстной диаграмме отображаются важнейшие входы и выходы, механизмы, необходимые для работы, а также управляющие воздействия



NODE: A-0

TITLE: Модель ООО 'Энергомонтаж'

NO.:

Формирование модели бизнес-процесса. Шаг 1

Объекты на диаграмме располагаются в шахматном порядке или так называемом порядке доминирования. Важно отметить, что этот порядок является практически удобным и не следует от него отступать.

Разработка
политики и целей в
области качества
1

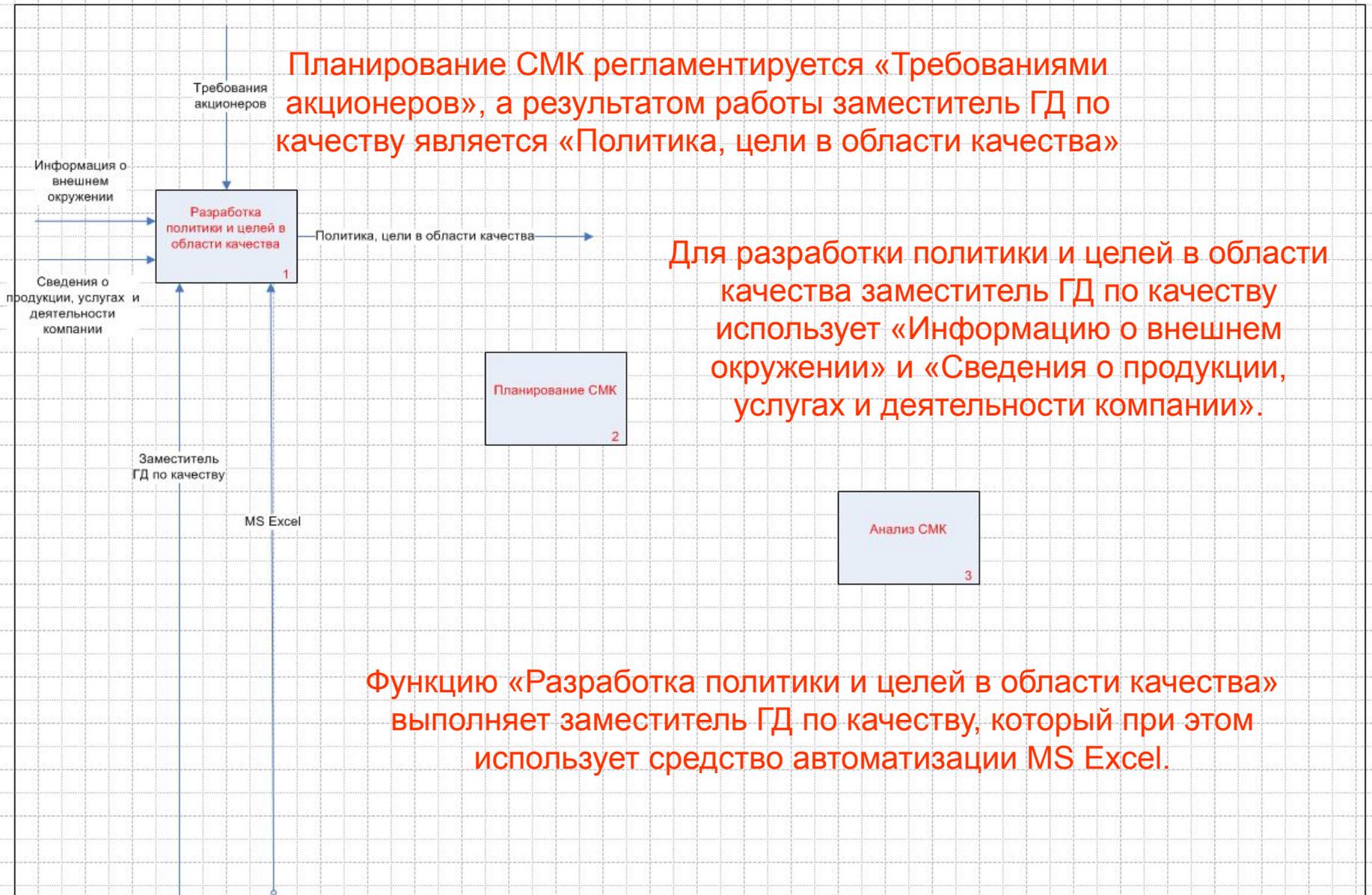
Планирование СМК
2

Анализ СМК
3

Описание процесса начинается с того, что на диаграмму помещают функции. Обратим внимание, что для наименования функций могут быть использованы только глаголы и отглагольные существительные. Это одно из базовых требований нотации.

Формирование модели бизнес-процесса. Шаг 2

Планирование СМК регламентируется «Требованиями акционеров», а результатом работы заместитель ГД по качеству является «Политика, цели в области качества»

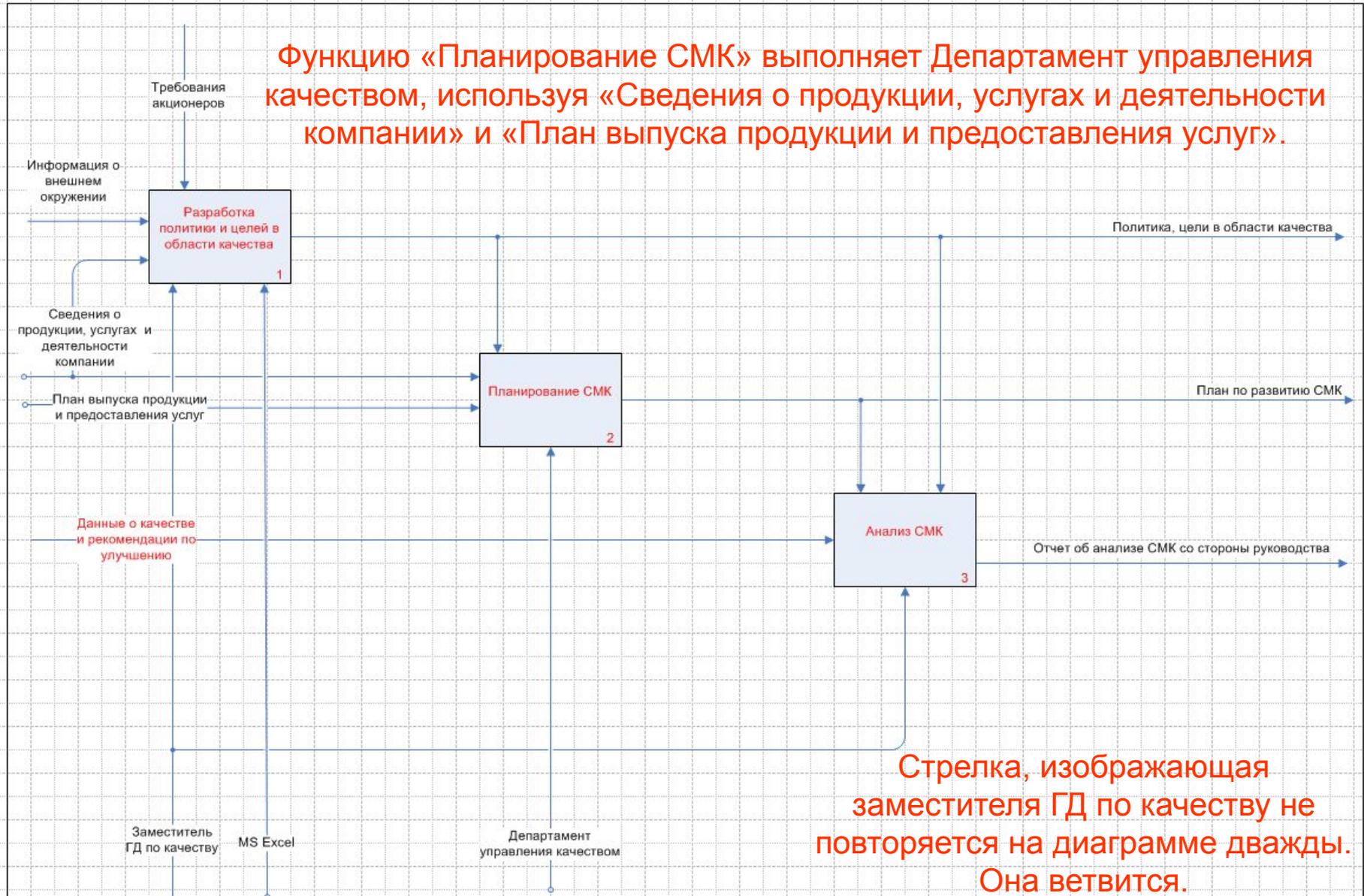


Для разработки политики и целей в области качества заместитель ГД по качеству использует «Информацию о внешнем окружении» и «Сведения о продукции, услугах и деятельности компании».

Функцию «Разработка политики и целей в области качества» выполняет заместитель ГД по качеству, который при этом использует средство автоматизации MS Excel.

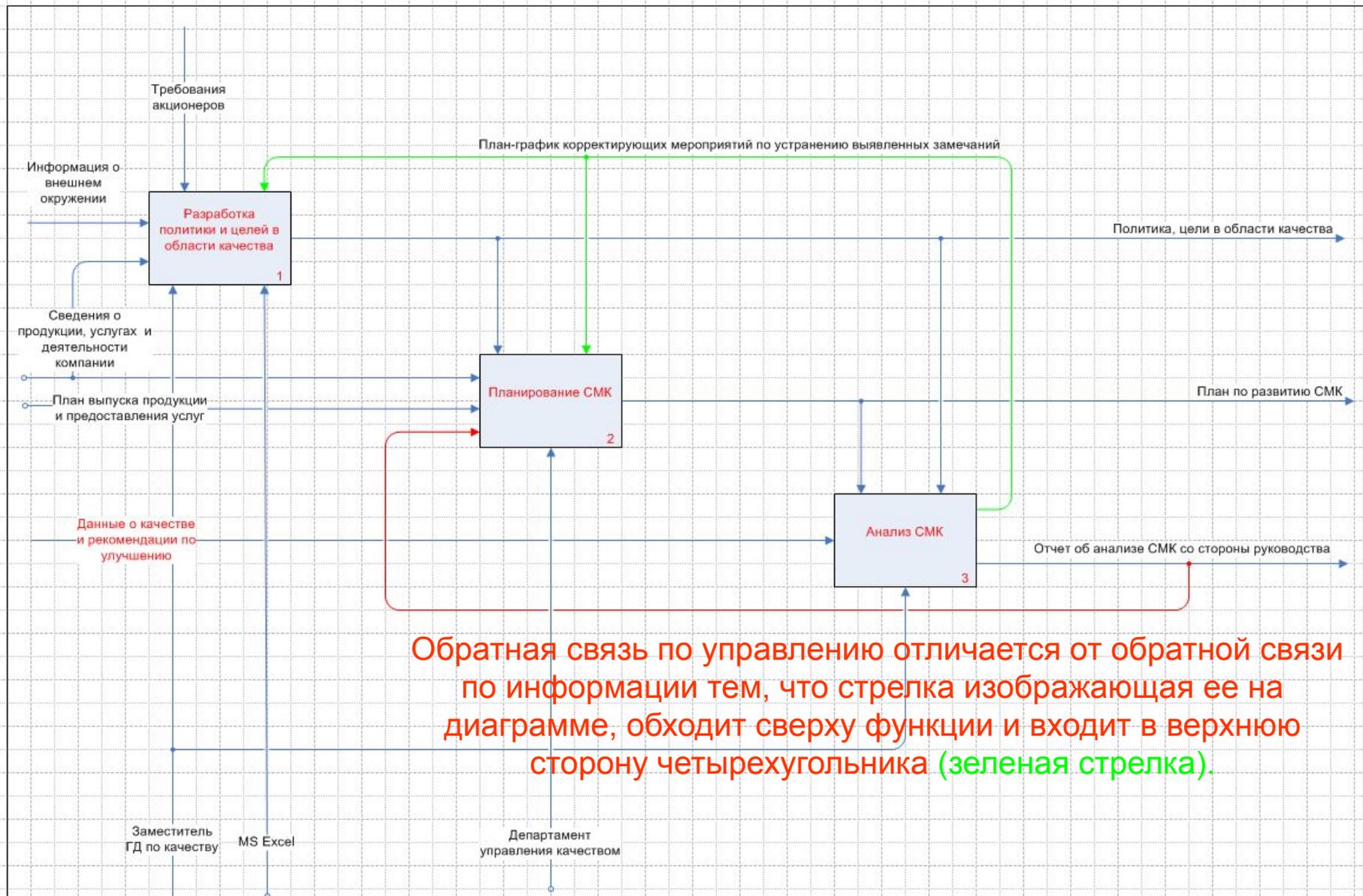
Формирование модели бизнес-процесса. Шаг 3

Функцию «Планирование СМК» выполняет Департамент управления качеством, используя «Сведения о продукции, услугах и деятельности компании» и «План выпуска продукции и предоставления услуг».



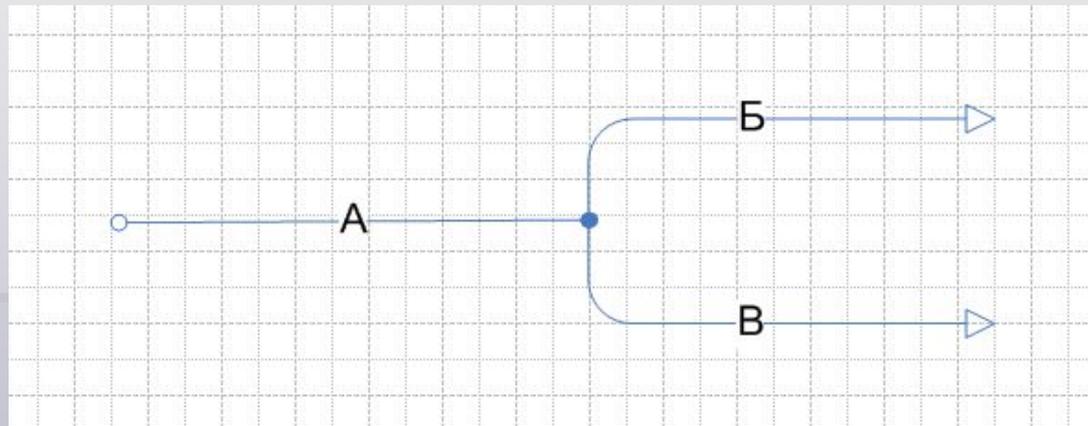
Стрелка, изображающая заместителя ГД по качеству не повторяется на диаграмме дважды. Она ветвится.

Формирование модели бизнес-процесса. Шаг 4

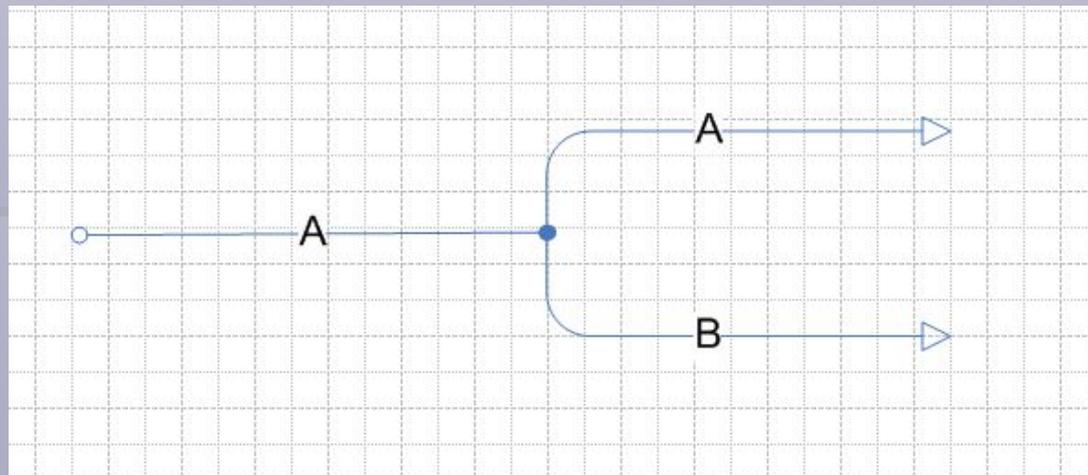


Обратная связь по управлению отличается от обратной связи по информации тем, что стрелка изображающая ее на диаграмме, обходит сверху функции и входит в верхнюю сторону четырехугольника (зеленая стрелка).

Правила ветвления и слияния стрелок

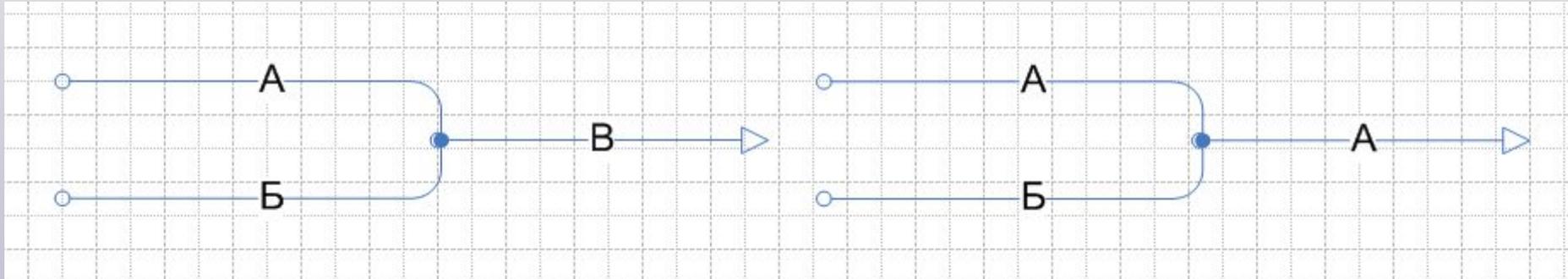


Ветвление стрелок означает, что **поток ресурсов А содержит в себе потоки Б и В**. Например план продаж может включать в себя план по отгрузке в натуральном выражении и план отгрузки в стоимостном выражении.



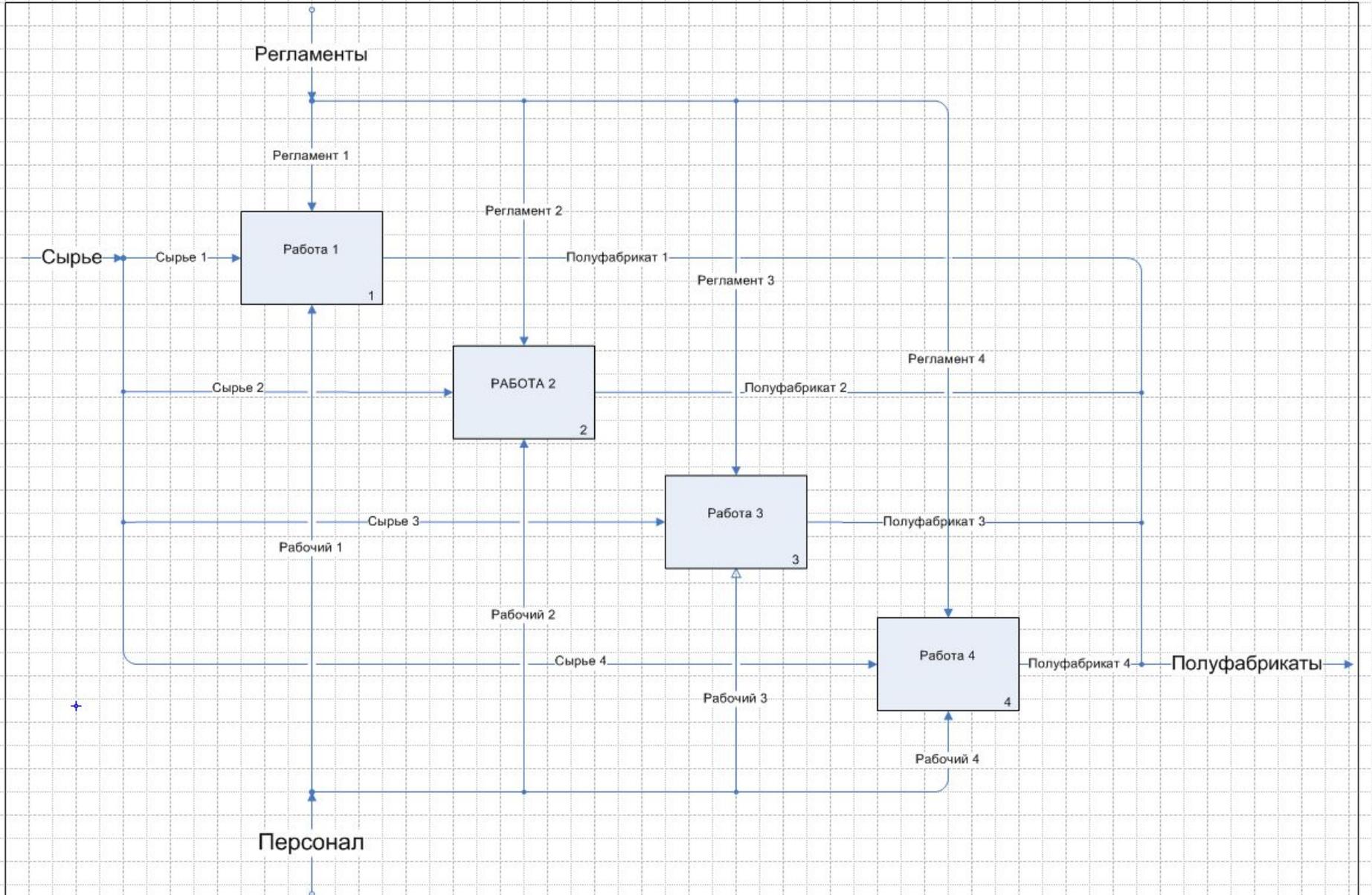
Ветвление стрелок в ситуации на рис. недопустимо, так как оно означало бы, что поток **А содержит в себе одновременно и А и В**, что некорректно.

Правила слияния стрелок



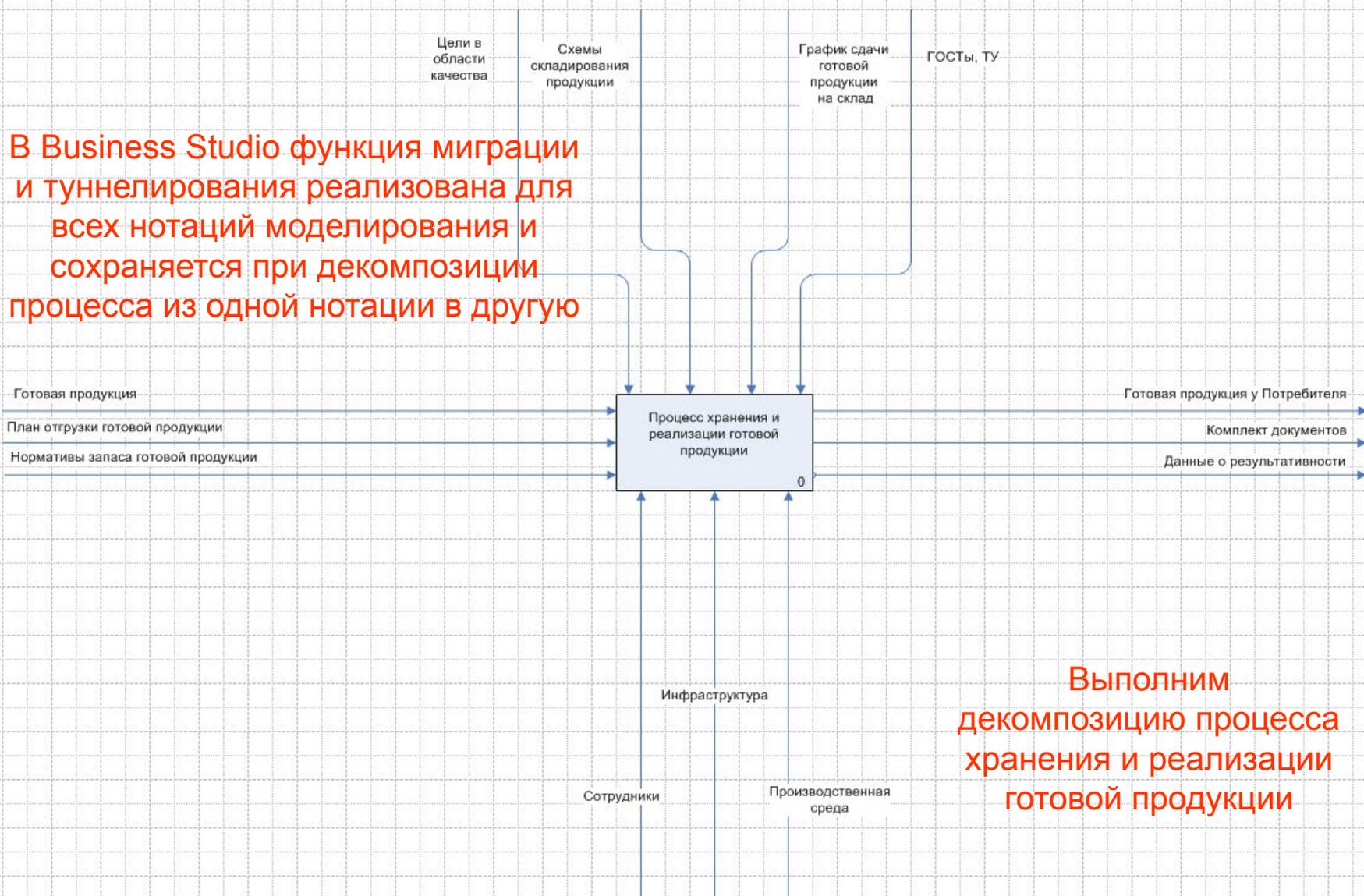
Ветвление и слияние стрелок позволяет показывать потоки ресурсов и информации сначала укрупнено, что важно на верхнем уровне, а затем детально – для диаграмм процессов нижнего уровня. Указанный механизм эффективно используется при построении диаграмм IDEF0 при декомпозиции моделей бизнес-процессов.

Пример ветвления и слияния стрелок



«Миграция» и «туннелирование» стрелок, принципы декомпозиции

В Business Studio функция миграции и туннелирования реализована для всех нотаций моделирования и сохраняется при декомпозиции процесса из одной нотации в другую



Выполним декомпозицию процесса хранения и реализации готовой продукции

Декомпозиция процесса. Шаг 2

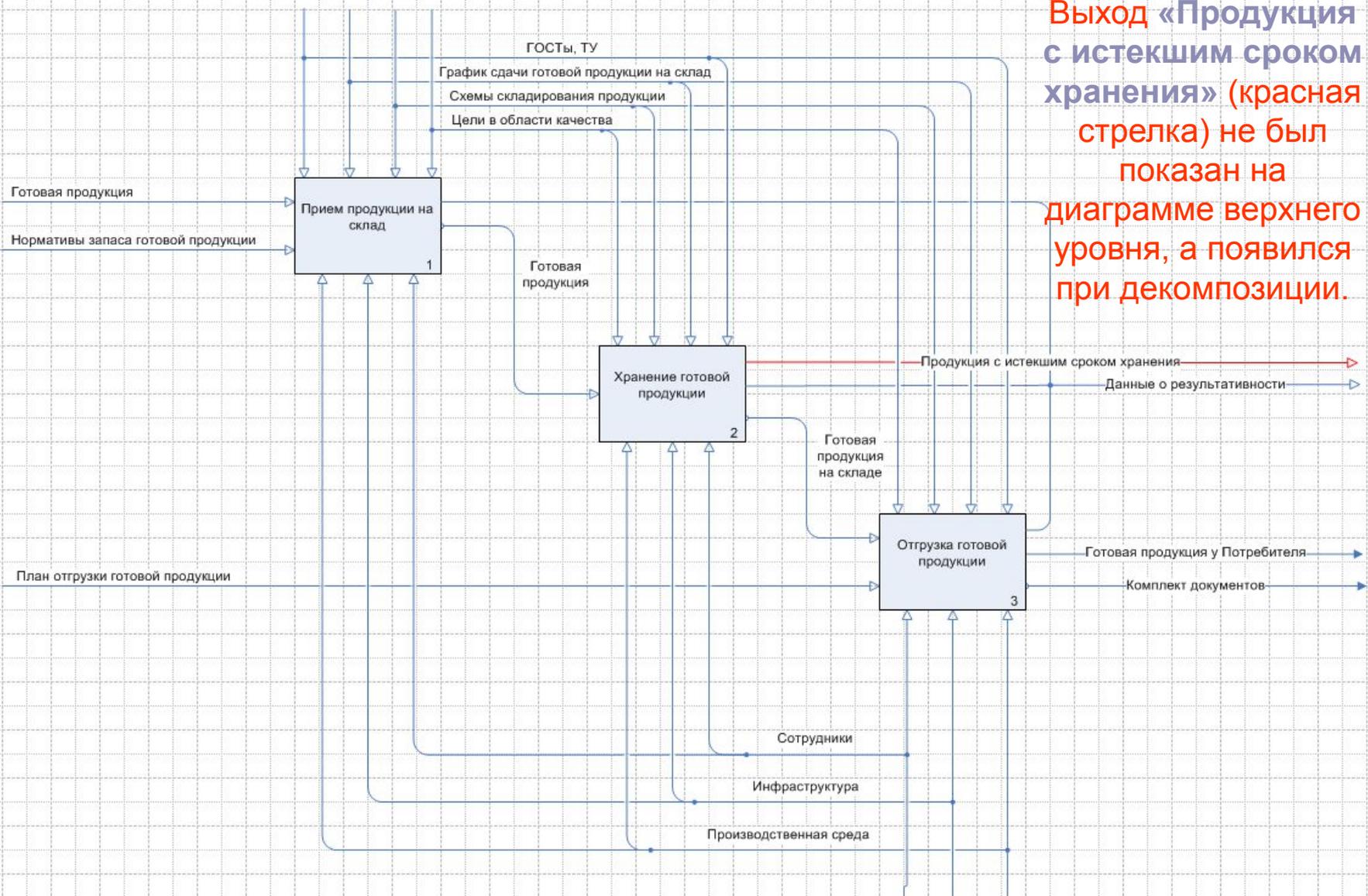


NODE: A1

TITLE: Процесс хранения и реализации готовой продукции

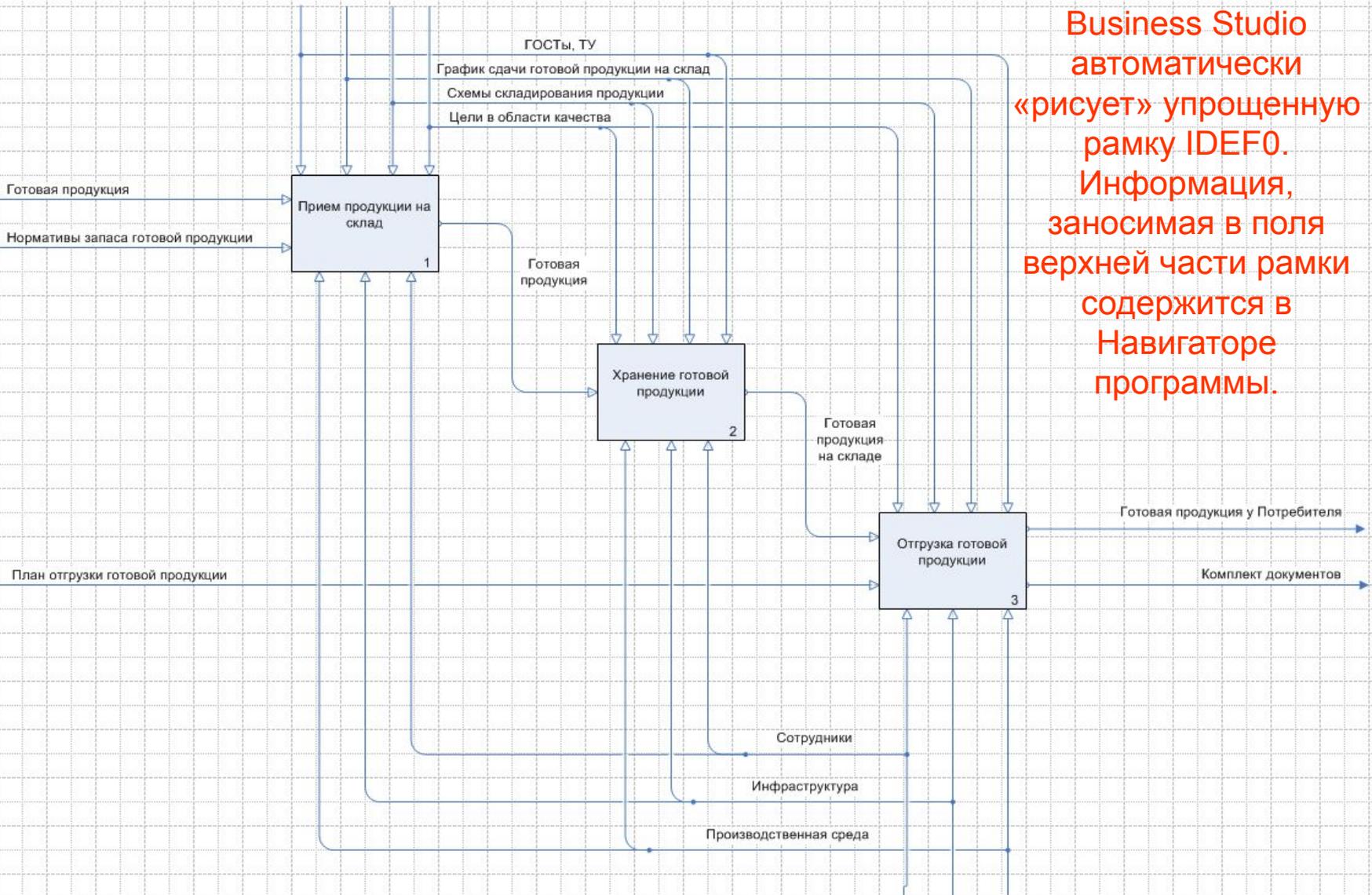
NO.:

Декомпозиция процесса. Шаг 3



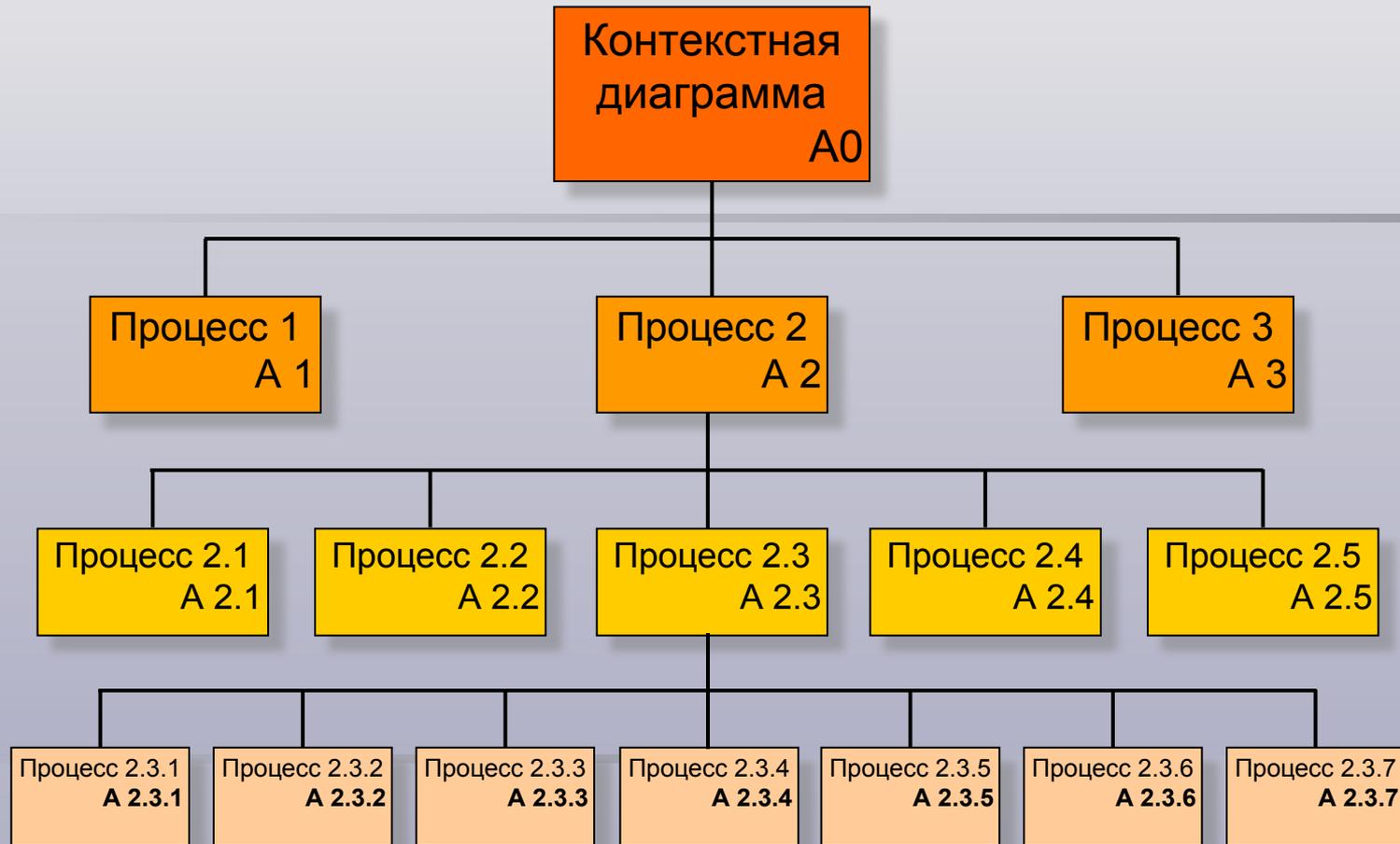
Выход «Продукция с истекшим сроком хранения» (красная стрелка) не был показан на диаграмме верхнего уровня, а появился при декомпозиции.

Оформление схемы модели



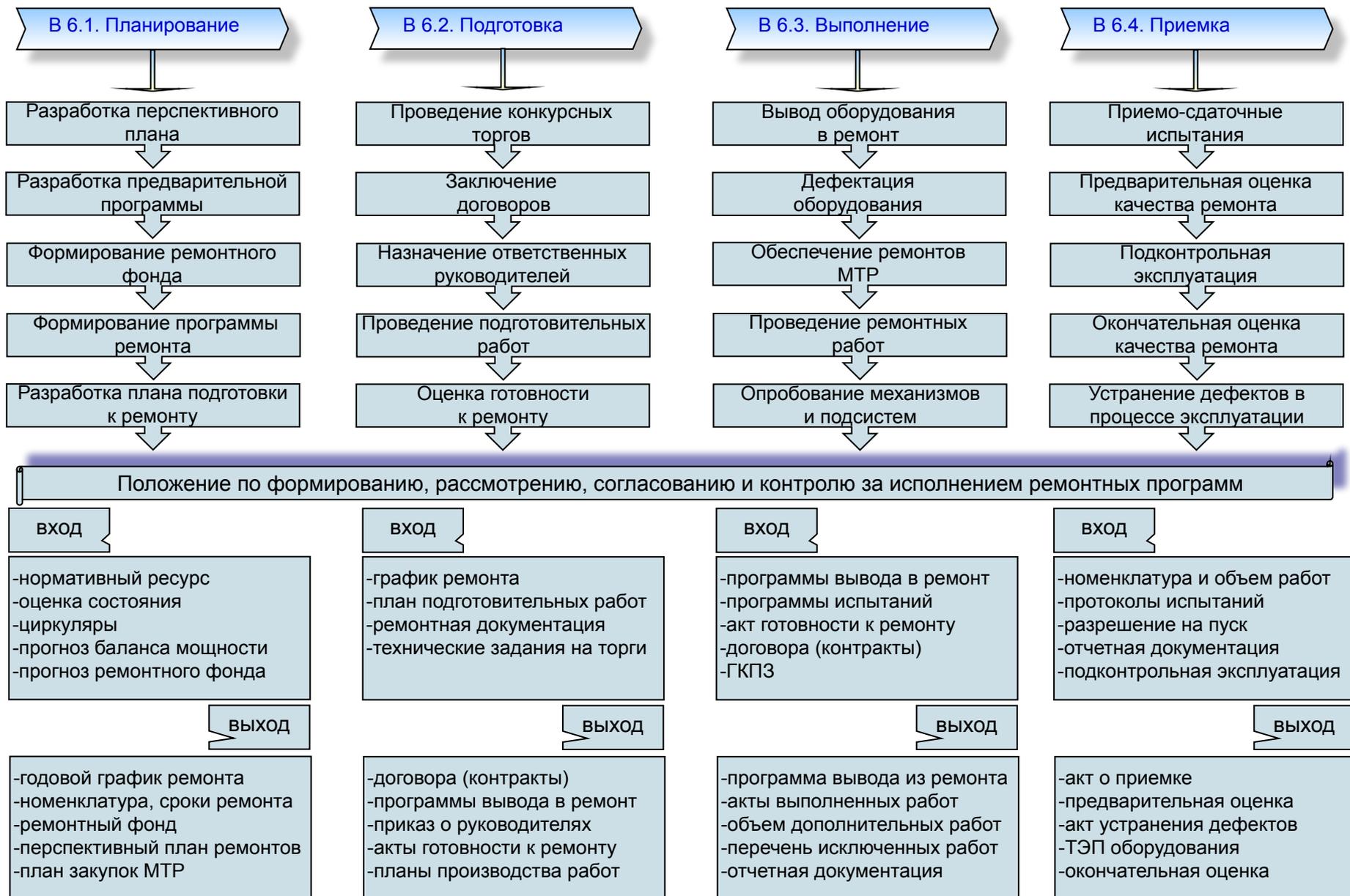
Business Studio
автоматически
«рисует» упрощенную
рамку IDEF0.
Информация,
вносимая в поля
верхней части рамки
содержится в
Навигаторе
программы.

Нумерация объектов



По номеру процесса всегда можно однозначно определить его уровень

Диаграмма модели бизнес-процесса «Ремонт»



Модель бизнес-процесса В7. Реализация э/э и т/э

В7. Реализация э/э и т/э

Регламентирующие документы

Регламентирующие документы

Регламентирующие документы

В7.1 Разработка и исполнение БДДС и БДР

- Формирование и исполнение месячных и годовых Бюджетов доходов и расходов (БДР) и Бюджетов денежных средств (БДДС) в части центра ответственности, к которому относится ДРЭ в соответствии с утвержденными регламентами формирования Бюджетов Общества.
- Контроль за исполнением договоров и обязательств контрагентов Общества по оплате энергии и услуг тепловой и электрической энергии, в соответствии с действующими законодательством и локальными нормативными актами.
- Подготовка в анализ материалов в соответствии с договорной задолженности контрагентов по договорам, относящимся к компетенции Отдела, с целью выявления долгов, требующих принудительного взыскания. Организация взаимодействия с Юридическим департаментом по взысканию дебиторской задолженности.
- Организация взаимодействия с инфраструктурными организациями по вопросам реализации электроснабжения и теплоснабжения.

В7.2 Централизованная реализация электроэнергии

- Централизованная подача объектами обоснованных заявок на торговую секцию в НП АЭС на основе заключенных договоров на оптовом рынке электроэнергии и мощности.
- Обработка первичной бухгалтерской документации по заключенным договорам НО РЭМ, взаимодействие с Департаментом бухгалтерского учета Общества.
- Мониторинг работы и энергооборота Общества в течение процесса, оптимизация электротехнических режимов работы с целью достижения максимальной прибыли.

В7.3 Централизованная реализация электроэнергии

- Разработка стратегии реализации тепловой энергии на рынке сбыта с целью достижения максимальной прибыли.
- Организация договорной работы по реализации тепловой энергии.
- Организация работы с органами местного самоуправления по финансированию возмещения расходов, связанных с предоставлением льгот и субсидий на оплату за тепловую энергию.

Департамент реализации электроэнергии
Отдел реализации электрической и тепловой энергии

Департамент реализации электроэнергии
Отдел коммерческого диспетчирования

Департамент реализации электроэнергии
Отдел реализации электрической и тепловой энергии

В7.1 Разработка и исполнение БДДС и БДР	
Регламентирующие документы	
1	Приказ ОАО "СГЭС" от 14.01.2007 № 14 "Об утверждении Регламента исполнения по функционированию Бюджета доходов и расходов центра ответственности"
2	Приказ ОАО "СГЭС" от 14.01.2007 № 14 "Об утверждении Регламента исполнения по функционированию Бюджета денежных средств центра ответственности"
3	Приказ ОАО "СГЭС" от 09.2004 № 24 "Об утверждении Регламента исполнения по взаимодействию с контрагентами"
4	Договор о предоставлении услуг по передаче электроэнергии № 404-000-001-001 от 01.04.2004
5	Договор поставки топлива с ООО "Уральская ДЭ" № 10/04-001
Вход	
1	Бюджет доходов и расходов центра ответственности на период НО РЭМ
2	Справочник исполнения обязательств центра ответственности на период НО РЭМ
3	Сводный баланс обязательств центра ответственности на период НО РЭМ
4	Договор о предоставлении услуг по передаче электроэнергии с контрагентом НО РЭМ
5	Наказание от управляющей Департамента и ее филиалов по оплате энергетических услуг контрагентами центра ответственности
6	Платежные поручения на списание дебиторской задолженности по договору НО РЭМ по реализации топлива на электростанциях центра ответственности ОАО "СГЭС"
7	Взыскание дебиторской задолженности от ИТС "ИЭС" от ОАО "СГЭС" в рамках взаимодействия центра ответственности с ОАО "СГЭС"
Выход	
1	Годовая бухгалтерская отчетность ИТР ИЭДЭС и промежуточная отчетность ИТР ИЭДЭС
2	Бюджет доходов и расходов центра ответственности ИТР ИЭДЭС
3	Бюджет денежных средств центра ответственности ИТР ИЭДЭС
4	Сводный баланс обязательств центра ответственности на период НО РЭМ
5	Списки объектов центра ответственности по оплате энергетических услуг
6	Сводный баланс обязательств центра ответственности на период НО РЭМ ИТР ИЭДЭС

В7.2 Централизованная реализация электроэнергии	
Регламентирующие документы	
1	Исполнительный контракт на реализацию в рамках договора № 10/04-000-001-001 "Обеспечение электроснабжения центра диспетчирования электроэнергией с целью обеспечения надежности электроснабжения"
2	Договор о предоставлении услуг по передаче электроэнергии № 404-000-001-001
3	Соглашение об электроснабжении объектов электроснабжения НП "АЭС" электроснабжением от ОАО "СГЭС"
4	Взаимодействие ОАО "СГЭС" с ОАО "СГЭС" по вопросам реализации и оплаты за электроэнергию
5	Приказ ОАО "СГЭС" от 03.07.2004 № 14 "Об утверждении Регламента исполнения по взаимодействию с контрагентами"
6	Приказ ОАО "СГЭС" от 11.08.2004 № 14 "Об утверждении Регламента исполнения по взаимодействию с контрагентами в ИТС ИЭС"
7	Приказ ОАО "СГЭС" от 10.10.2004 № 24 "Об утверждении Регламента исполнения по взаимодействию с контрагентами"
Вход	
1	Сводный баланс обязательств центра ответственности на период НО РЭМ
2	Всестороннее взаимодействие с контрагентом по вопросам реализации и оплаты за электроэнергию
3	Всестороннее взаимодействие с контрагентом по вопросам реализации и оплаты за электроэнергию
4	Договор о предоставлении услуг по передаче электроэнергии с контрагентом ИТР ИЭДЭС центра ответственности
5	Исполнительный контракт на реализацию услуг по передаче электроэнергии
6	Справочник исполнения обязательств центра ответственности на период НО РЭМ
7	Акт приема-передачи электроэнергии с контрагентом ИТР ИЭДЭС
8	Взаимодействие центра ответственности с контрагентом по вопросам реализации и оплаты за электроэнергию
Выход	
1	Выполнение работ по договору № 10/04-000-001-001
2	Выполнение работ по договору № 10/04-000-001-001
3	Выполнение работ по договору № 10/04-000-001-001
4	Сводный баланс обязательств центра ответственности на период НО РЭМ

В7.3 Централизованная реализация электроэнергии	
Регламентирующие документы	
1	Методические рекомендации по реализации тепловой энергии на рынке сбыта с целью достижения максимальной прибыли
2	Эксплуатационный договор
3	Федеральный закон от 24.07.2004 № 141-ФЗ "Об оплате за тепловую энергию"
4	Методические рекомендации по реализации тепловой энергии на рынке сбыта с целью достижения максимальной прибыли
5	Приказ ОАО "СГЭС" от 13.09.2004 № 24 "Об утверждении Регламента исполнения по взаимодействию с контрагентами"
6	Соглашение об электроснабжении объектов электроснабжения центра ответственности
Вход	
1	Финансовый отчет центра ответственности по реализации тепловой энергии в ИТС Общества
2	Договор о предоставлении услуг по передаче тепловой энергии с контрагентом - филиалом ИТС
3	Договор о предоставлении услуг по передаче тепловой энергии с контрагентом по договору оказания ИТС
4	Договор о предоставлении услуг по передаче тепловой энергии с контрагентом по договору оказания ИТС
Выход	
1	Сводный баланс обязательств центра ответственности на период НО РЭМ
2	Выполнение работ по договору № 10/04-000-001-001
3	Выполнение работ по договору № 10/04-000-001-001
4	Сводный баланс обязательств центра ответственности на период НО РЭМ
5	Годовая бухгалтерская отчетность ИТР ИЭДЭС и промежуточная отчетность ИТР ИЭДЭС
6	Бюджет доходов и расходов центра ответственности ИТР ИЭДЭС

Разработка и исполнение БДДС и БДР

Оперативная справка о состоянии счетов по балансам

Расчет по топливной составляющей за предыдущую смену по вводу ГПП

Расчет фактически удельных расходов условного топлива за предыдущую смену по вводу ГПП

Данные о структуре сжигаемого топлива за предыдущую смену по вводу ГПП, данные о запасах топлива

Макеты краткосрочного планирования расхода работы

Стратегия реализации электрической энергии по секторам НОРЭМ

Жизненный цикл топлива за предыдущую смену по вводу ГПП

Централизованная реализация электроэнергии

Финансовое состояние теплового хозяйства города с учетом ГРЭС Общества

Данные о платежеспособности населения города с учетом филиалов ОГК-3

Данные об имущественной принадлежности теплового комплекса города с учетом ГРЭС

Данные о дебиторской задолженности потребителей тепловой энергии

Реализация тепловой энергии

Стратегия реализации тепловой энергии ОАО "ОГК-3" утверждена СД Общества 22.03.2008

Заключенные договоры с потребителями тепловой энергии

Планы работ по сокращению дебиторской задолженности потребителей тепловой энергии

Оперативная справка о платах за отпущенную тепловую энергию

Годовые, квартальные и месячные БДР и БДДС в части доходов за отпущенное тепло

Бизнес-планы и Бизнес-прогнозы ОАО "ОГК-3" в части доходов за отпущенное тепло

А3.1 Политика (стратегия) Компании и области реализации электроэнергетики

А3.1 Миссия, баланс интересов и складывающиеся условия взаимодействия (кооперации)

Существенные условия законных договоров с НОРЭМ

Данные о дебиторской задолженности контрагентов НОРЭМ

Данные об юридическом доверии и возможности поступательных денежных средств результате проведенной управленческой работы

Планирование и фактические суммы платежей, распределение обязательств по договорам НОРЭМ, корригирующие финансовые обязательства контрагентов и ОАО "ОГК-3"

Выявление платежей счетов на РЭС "НКО", счета ЗАО "ЦЕР" в зависимости от условий договора

Отдел реализации электротехники и теплоэнергии

Отдел коммерческого обслуживания и учета

Взаимодействие на уровне владельцев процессов

Для описания взаимодействия бизнес-процессов удобно использовать специализированный программный продукт, который позволяет делать междиagramмные ссылки на бизнес-процесс любой сферы (трассировки между входными и выходными шинами бизнес-процессами)

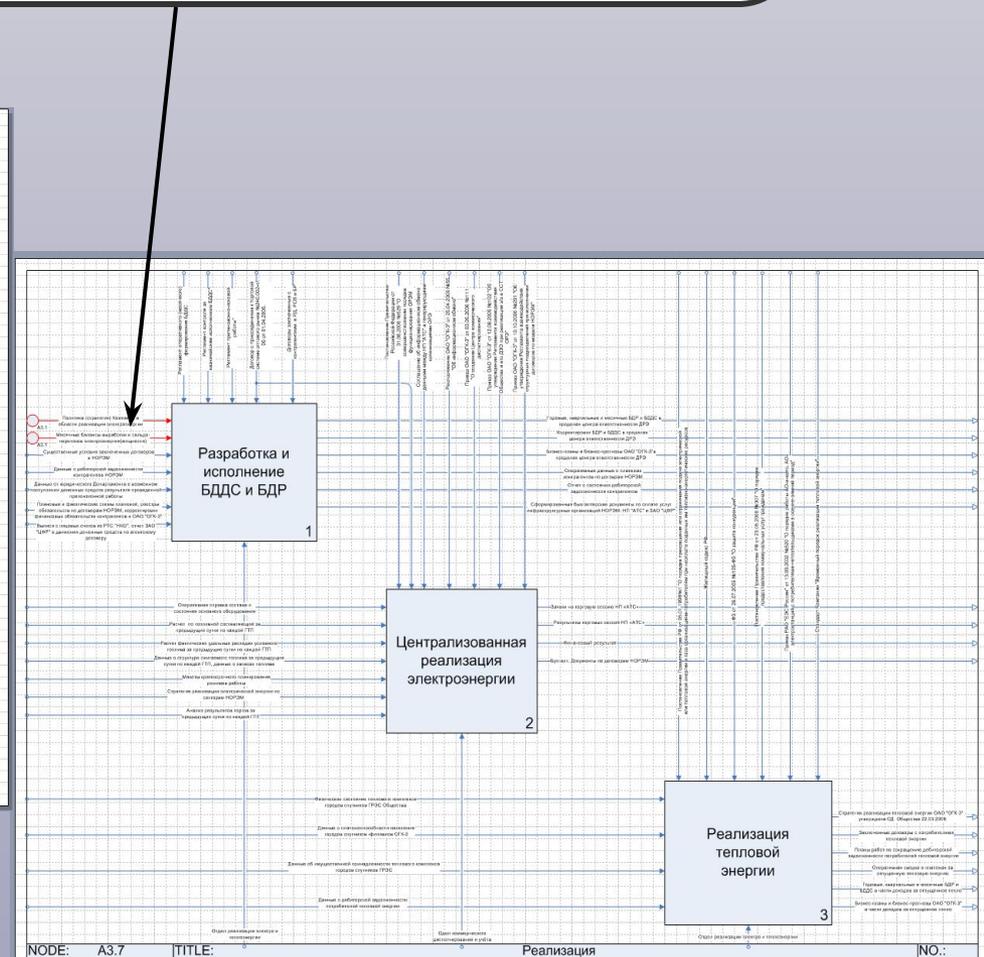
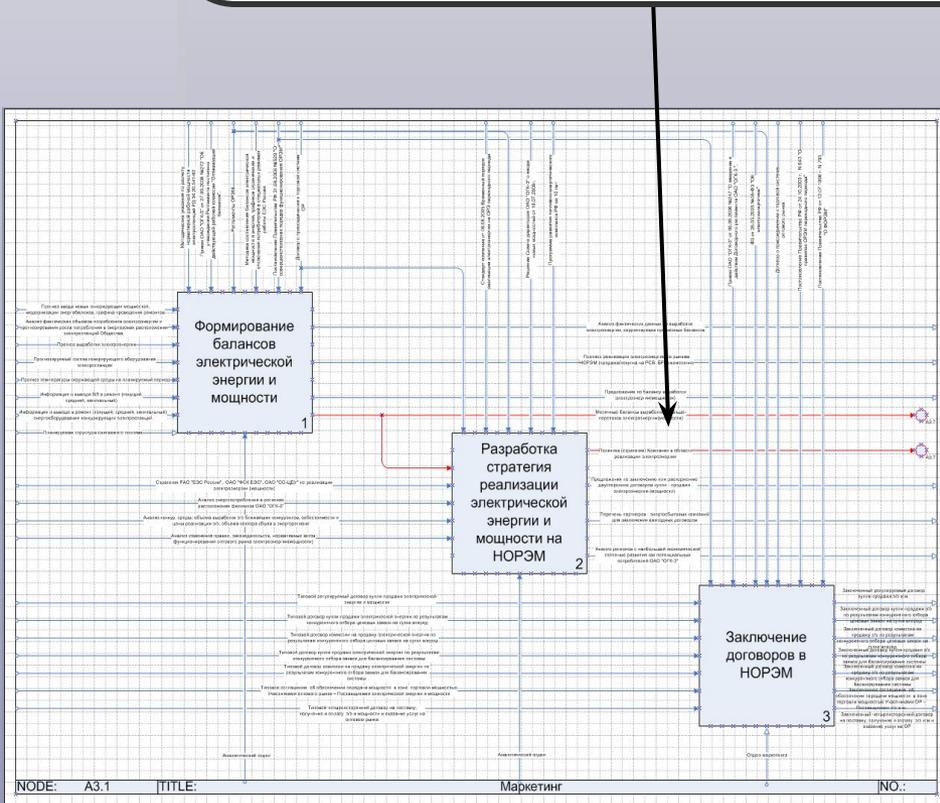


Диаграмма процессов

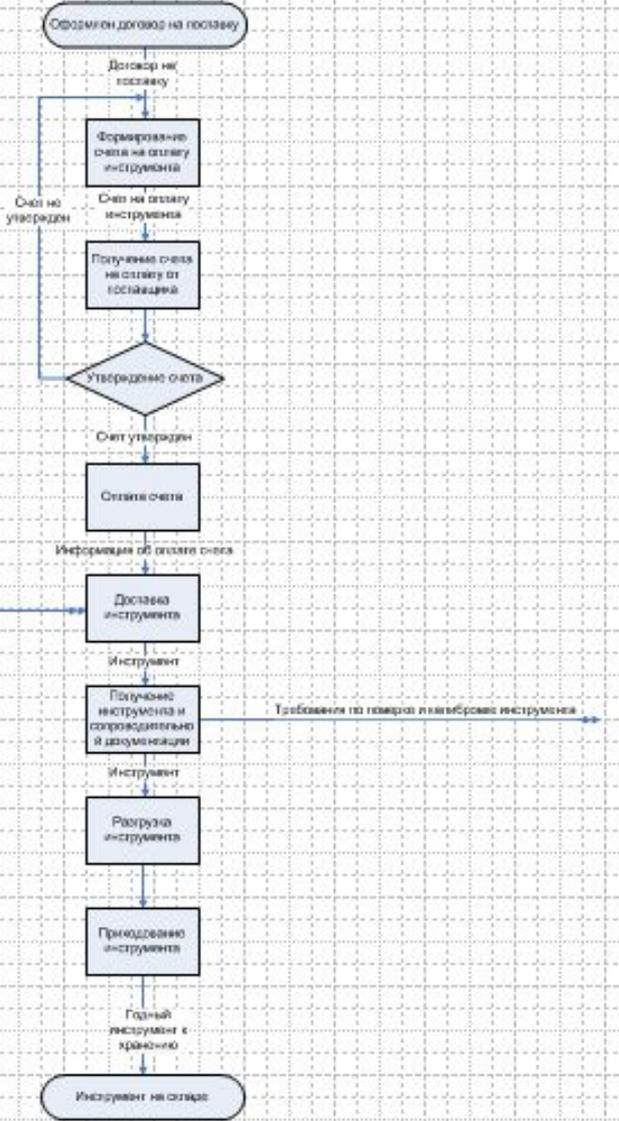


Диаграмма процессов является **упрощенной версией универсальной блок-схемы**. Ее удобство проявляется, во-первых, в тех случаях, когда **нет необходимости учитывать управление и/или механизмы**, а необходимо лишь **отслеживать потоки**, передаваемые одним процессом другому. Также с помощью данного механизма удобно сопоставлять результаты процессов (процесс добавления ценности).

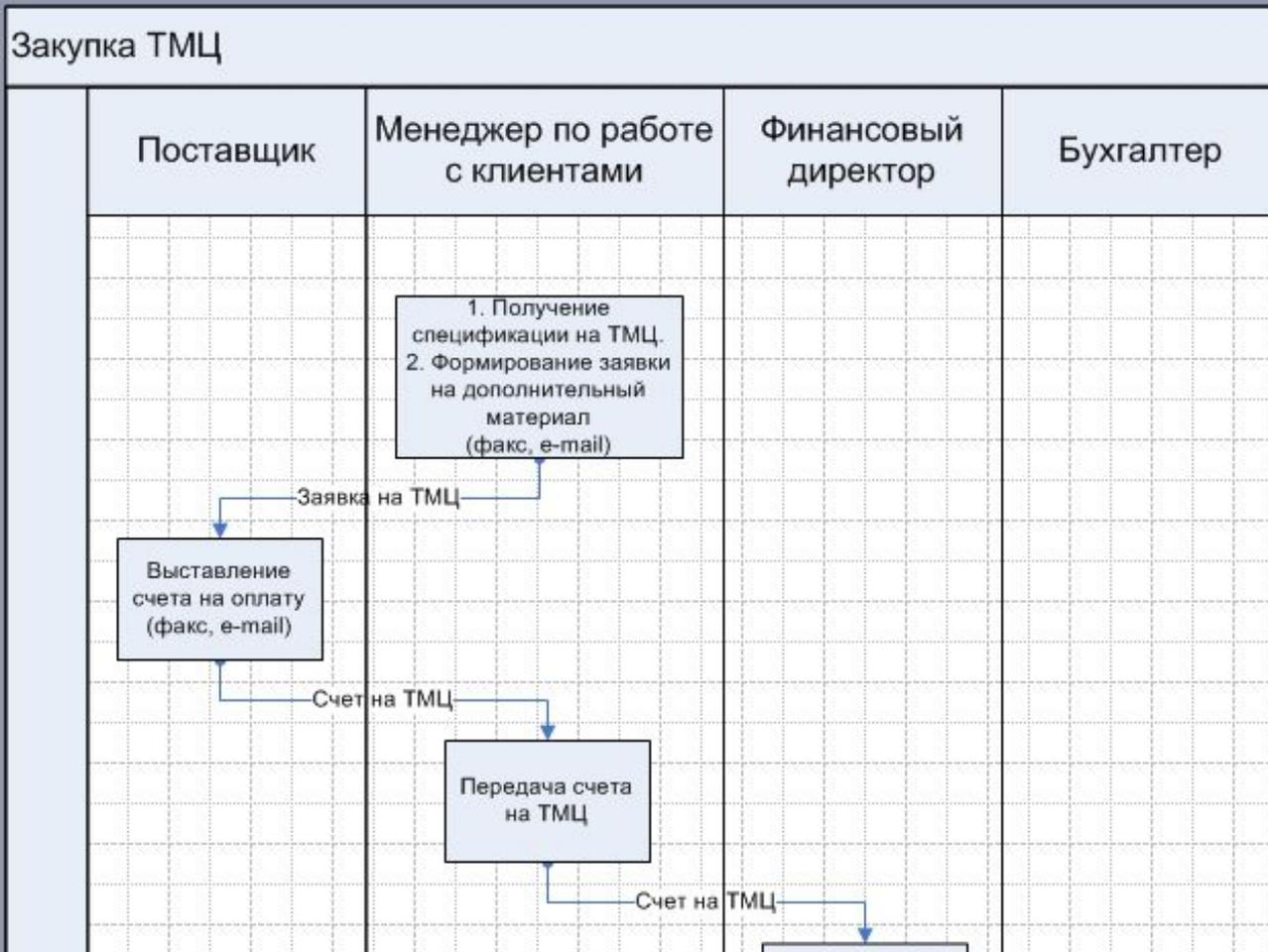
Объекты диаграммы

Основным объектом диаграммы процессов является четырехугольник, изображающий процесс. Объекты располагаются сверху вниз. Для стрелок используются верхняя сторона четырехугольника (вход) для описания потоков материальных ресурсов и потоков информации входящих в процесс и нижняя (выход) результат преобразования процесса - материальные или информационные выходы.



Business Studio позволяет добавлять на диаграмму сноски для необходимых пояснений, причем эта функция выполняется во всех нотациях программы, но для Process Flow Chart наиболее востребована.

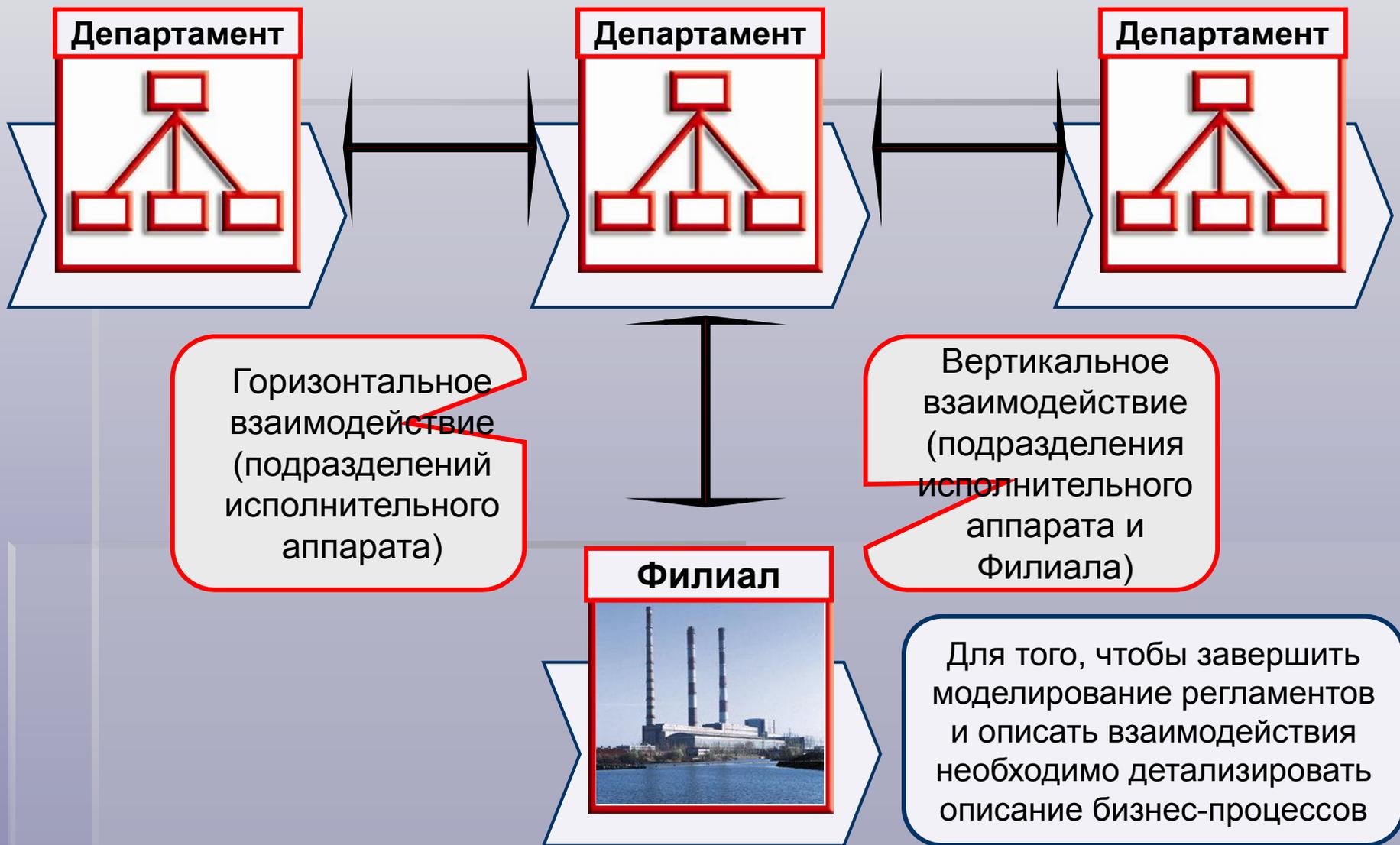
Кросс-функциональная диаграмма (Cross-functional Flow Chart)



Нотация Cross-functional Flow Chart широко используется для создания моделей бизнес-процессов организации на нижнем уровне – при описании работ, выполняемых в подразделениях и на рабочих местах.

Тип стрелки	Графическое представление
Стрелка предшествования. Соединяет последовательно выполняемые функции.	
Стрелка потока объектов. Показывает поток объектов от одной функции к другой.	

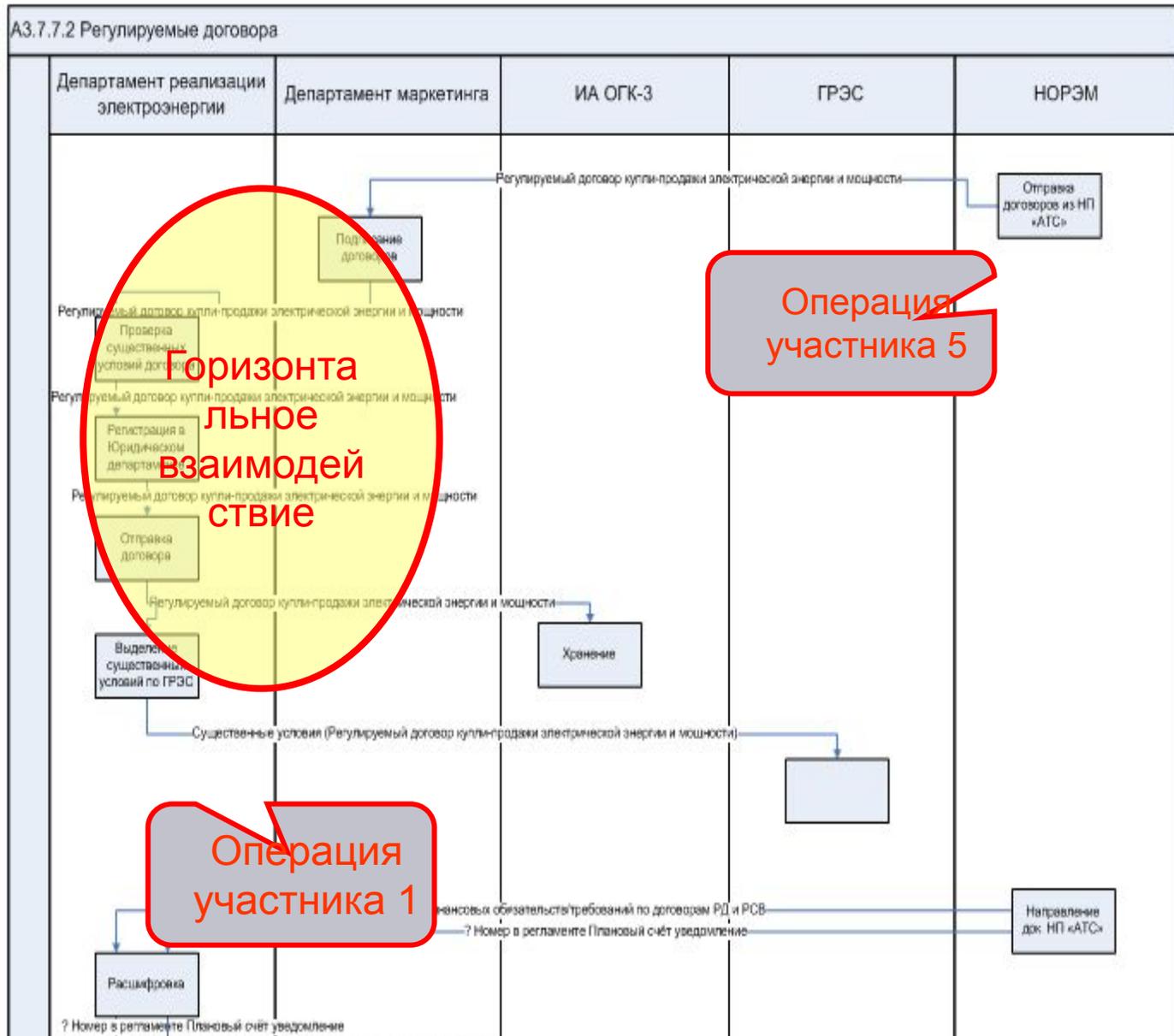
Бизнес-процессы и взаимодействие подразделений



Горизонтальное взаимодействие между подразделениями исполнительного аппарата

Последовательность действий по описанию взаимодействия

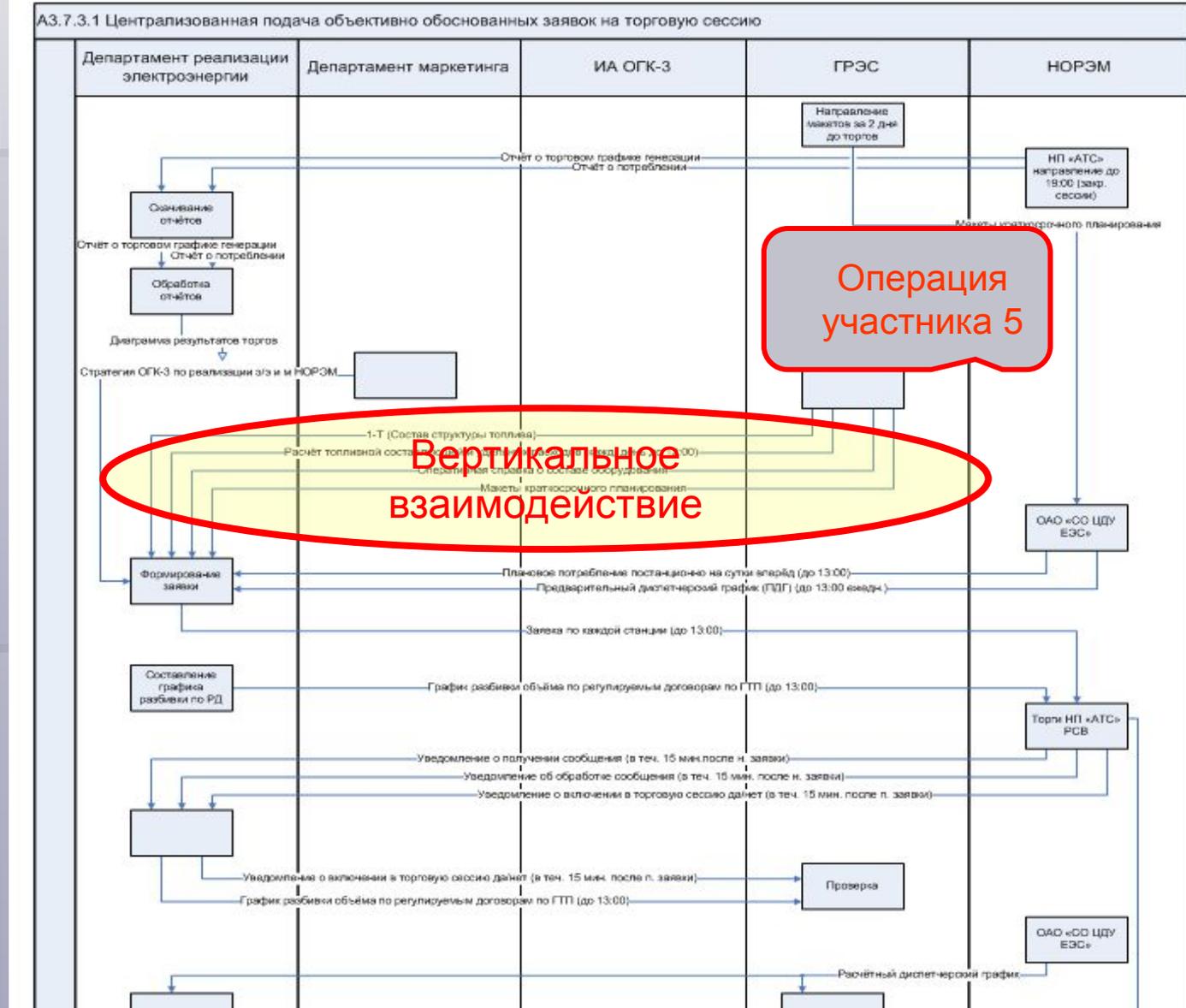
1. Выделение участников деятельности на уровне исполнительного аппарата и филиалов
2. Выделение операций образующих процедуры
3. Определение порядка и логики исполнения операций
4. Увязывание операций по результатам
5. Верификация модели



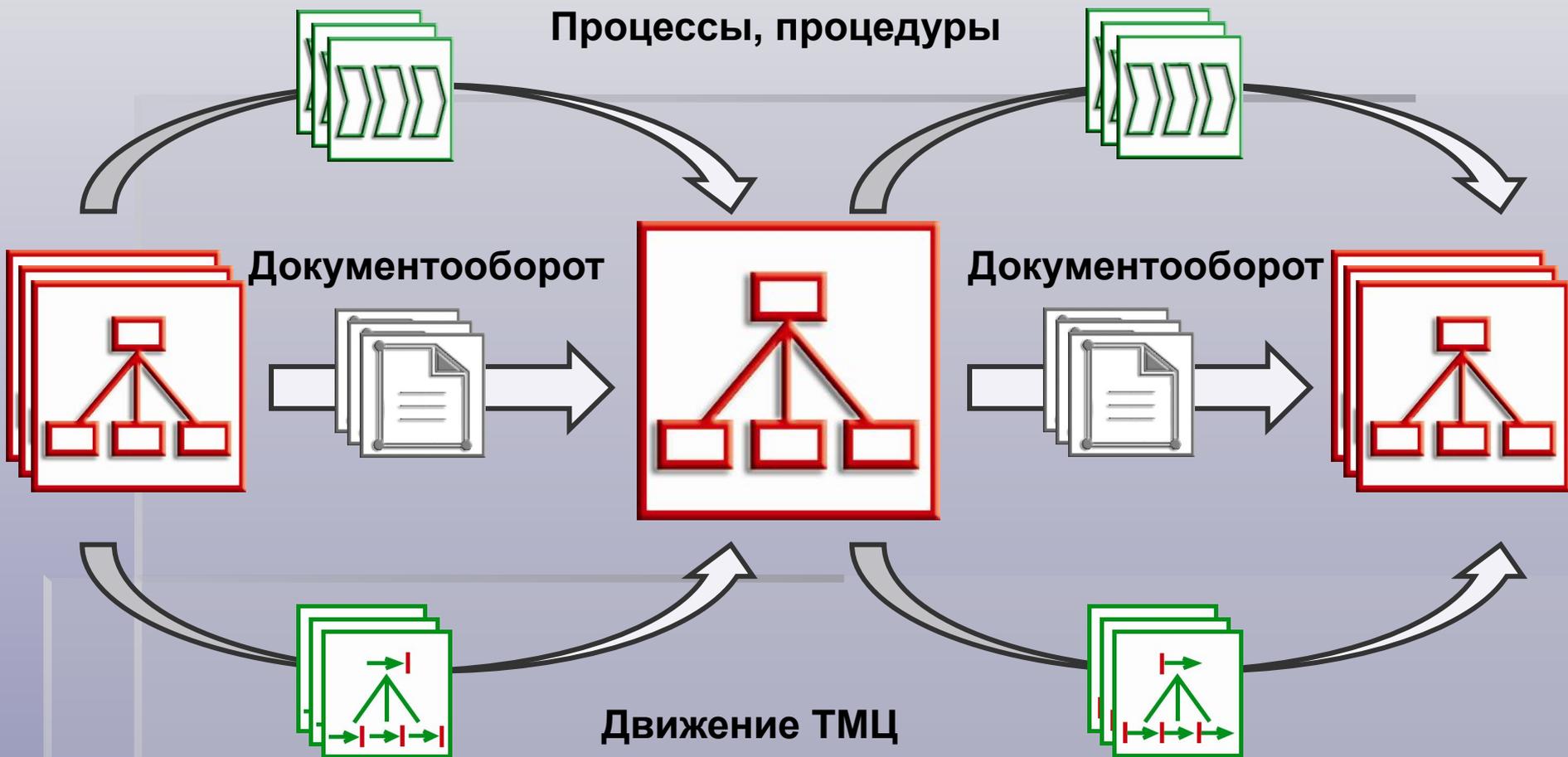
Вертикальное взаимодействие между подразделениями исполнительного аппарата и Филиалами

Последовательность действий по описанию взаимодействия

1. Выделение участников деятельности на уровне исполнительного аппарата и филиалов
2. Выделение операций образующих процедуры
3. Определение порядка и логики исполнения операций
4. Увязывание операций по результатам
5. Верификация модели



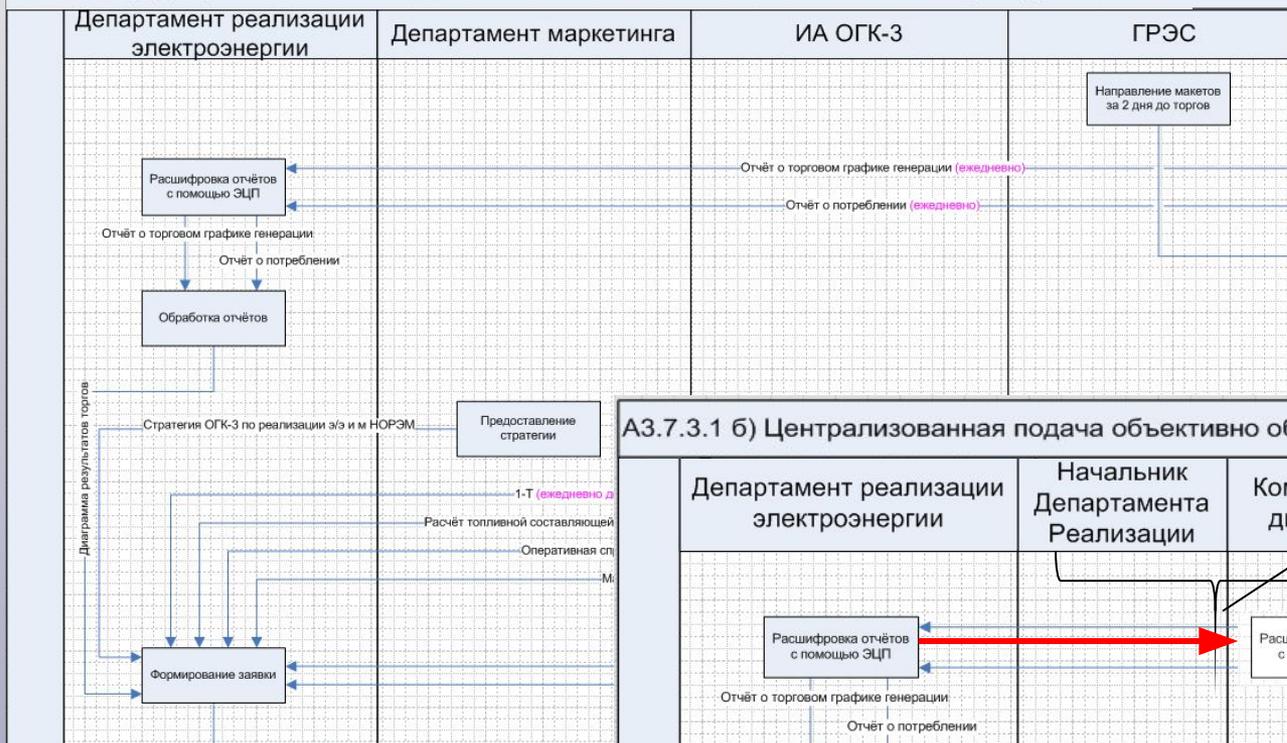
Три составные части взаимодействия



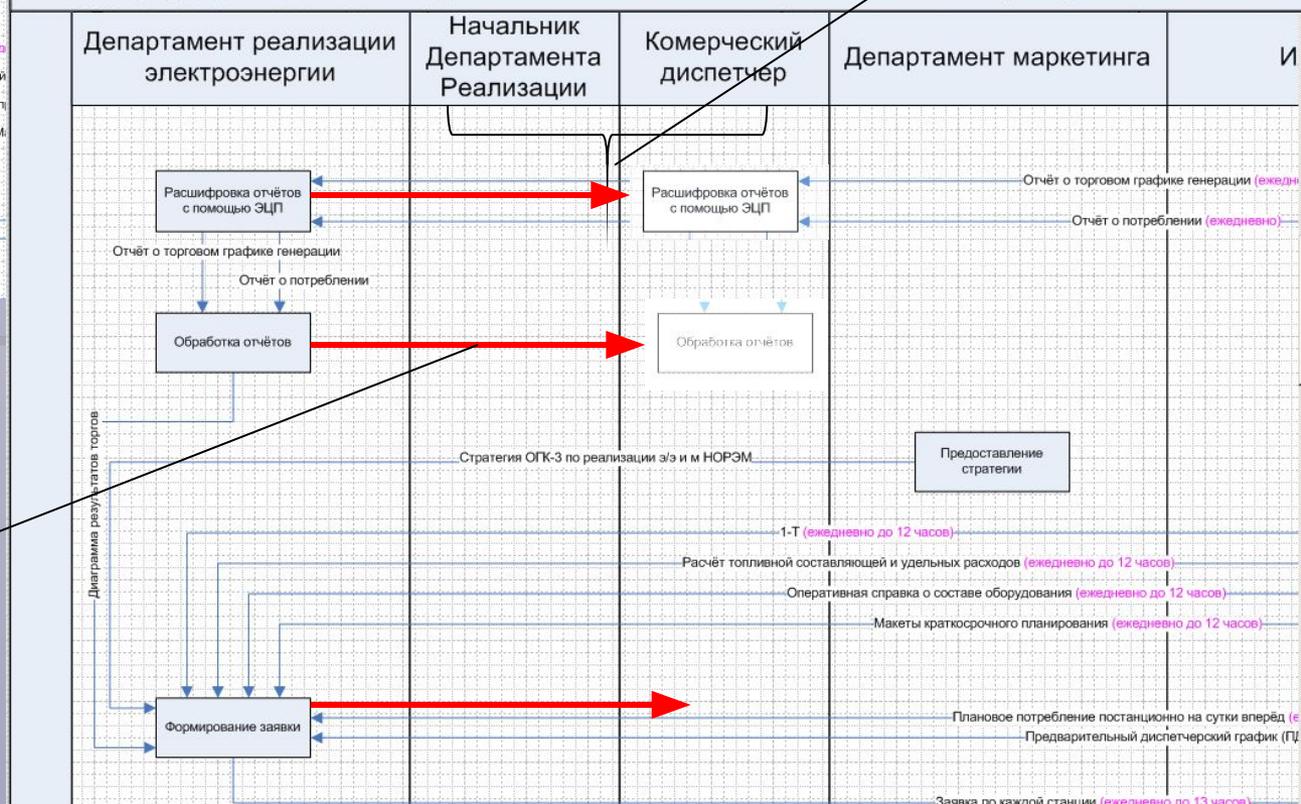
Переход к модели описания рабочих мест

4.a Добавление рабочих мест в процедуры (4 уровень)

А3.7.3.1 а) Централизованная подача объективно обоснованных заявок на торговую сессию

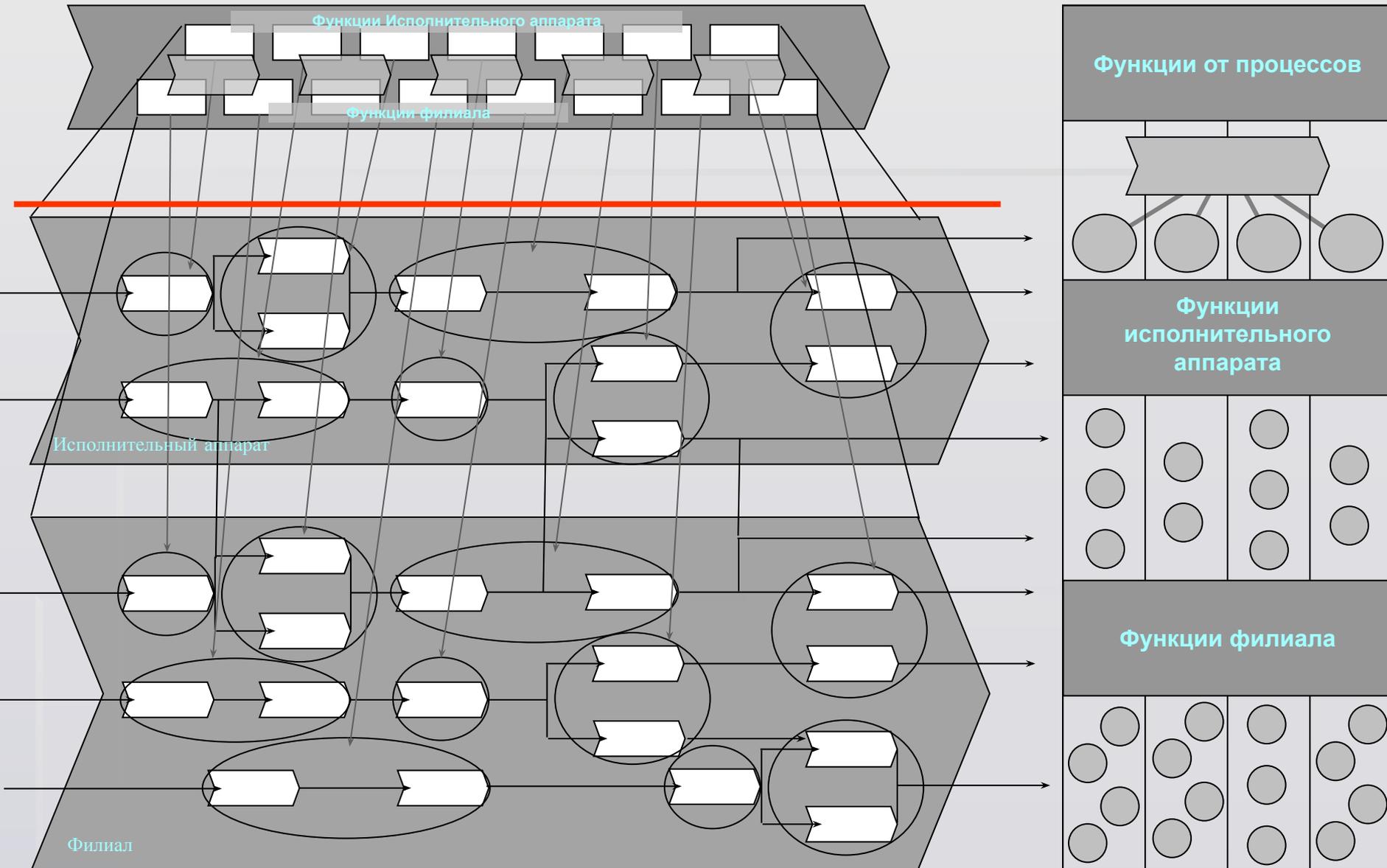


А3.7.3.1 б) Централизованная подача объективно обоснованных заявок на торговую сессию



4.6 Распределение действий Департамента по рабочим местам

Распределение функций



Нотация моделирования ARIS eEPC

Используется для задания основных бизнес-процессов предприятия и размещения их в определенной последовательности

Основные объекты:

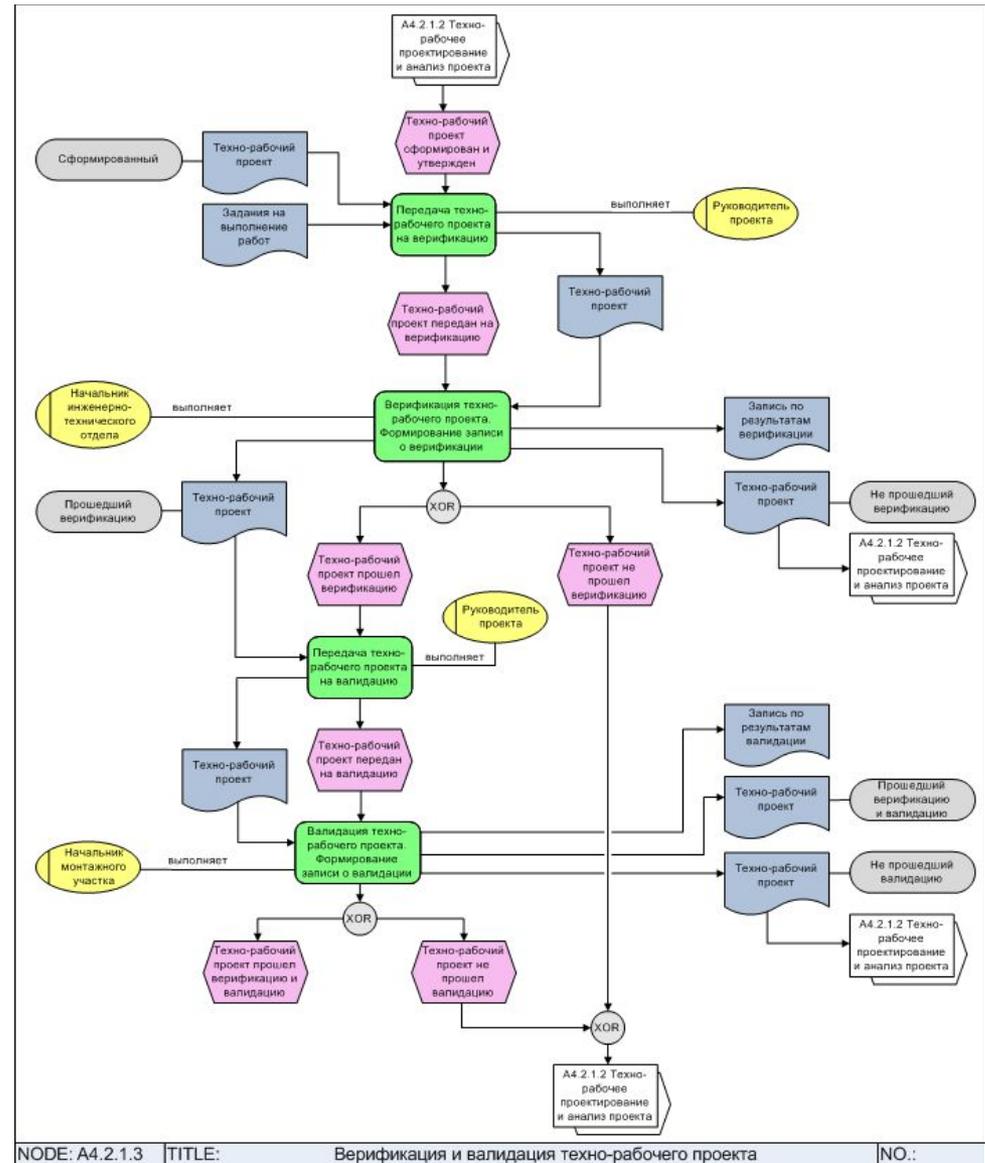
- События
- Функции
- Правила
- Связи
- Организационные единицы
- Документы
- Прикладные системы



№	Название модели		Описание и предназначение модели
	Английский вариант	Русский вариант	
1.	OD-Objective diagram.	Диаграмма целей.	Модель описывает стратегические цели компании и их взаимосвязь с другими элементами организации.
2.	PST-Product/Service tree.	Дерево продуктов и услуг.	Модель описывает продукты и услуги, производимые компанией и их взаимосвязь с другими элементами организации.
3.	FT-Function tree.	Дерево функций.	Модель описывает функции, выполняемые в компании и их иерархию.
4.	FAD-Function allocation diagram.	Диаграмма окружения процесса.	Процессная модель описывает окружение бизнес-процесса.
5.	VACD-Value added chain diagram.	Диаграмма цепочки добавленной стоимости.	Процессная модель - прототип классического стандарта DFD. Применяется для описания бизнес-процессов верхнего уровня.
6.	PSM - Process selection matrix.	Матрица выбора процесса.	Процессная модель - прототип классического стандарта DFD. Является альтернативой модели VACD и применяется для описания бизнес-процессов верхнего уровня.
7.	eEPC - Extended event driven Process Chain.	Расширенная цепочка процессов, управляемая событиями.	Процессная модель прототип классического стандарта WFD. Применяется для описания бизнес-процессов нижнего уровня.
8.	ORG - Organizational chart.	Модель организационной структуры.	Модель описывает организационную структуру компании.
9.	ASTD-Application system type diagram.	Диаграмма типов информационных систем.	Модель описывает структуру информационных систем, используемых в компании.

Пример диаграммы в нотации ARIS eEPC

Нотация EPC (Event-Driven Process Chain – событийная цепочка процессов) используется для описания процессов нижнего уровня. Диаграмма, описанная в нотации EPC, представляет собой упорядоченную комбинацию событий и функций. Для каждой функции могут быть определены начальные и конечные события, участники, исполнители, материальные и документальные потоки, сопровождающие её, а также проведена декомпозиция на более низкие уровни.



Основные объекты ARIS eEPC

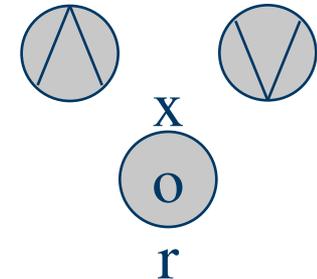
Функция служит для описания работ, выполняемых организационными единицами предприятия



Событие служит для описания состояний системы



Правила определяют связи между событиями и функциями в рамках процесса

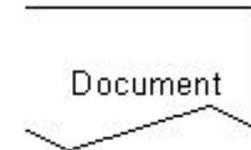


Основные объекты ARIS eEPC

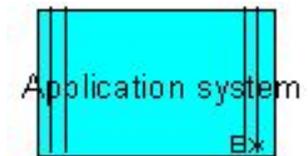
Организационная единица отражает различные организационные звенья предприятия



Документ отражает реальные носители информации



Прикладная система отражает реальную прикладную систему, используемую в рамках технологии выполнения функции



Связи показывают взаимоотношения объектов



Нотация моделирования DFD

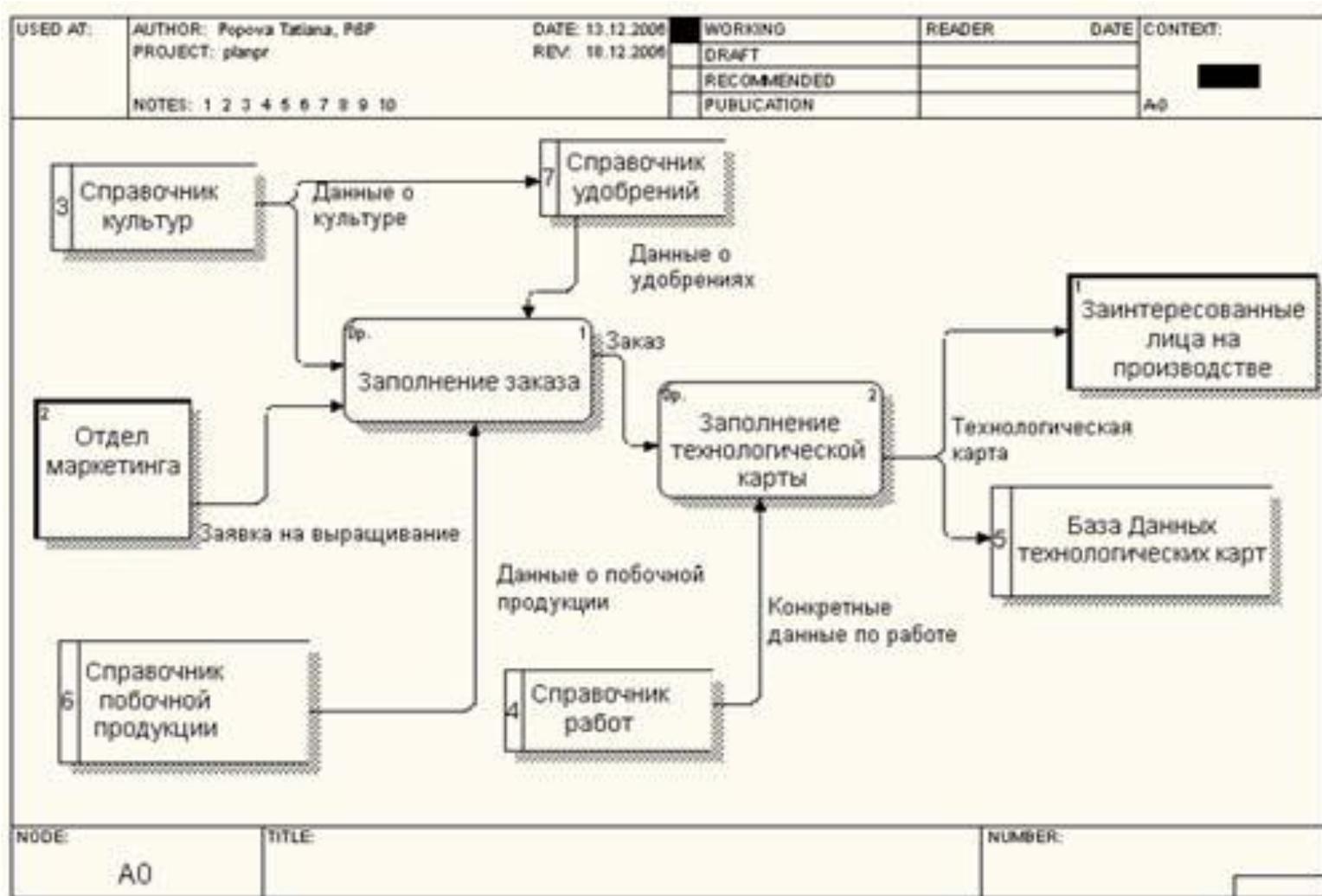
Документирует механизмы
передачи и обработки
информации



ые объекты:

- Работы
- Стрелки
- Внешние ссылки
- Хранилища данных

Пример диаграммы в нотации DFD (BRwin)



Основные объекты DFD

Работы обозначают функции или процессы

Проверить
наличие
товаров
на складе

Стрелки обозначают информационные потоки в системе документооборота



Внешние ссылки указывают на место, организацию или человека, которые участвуют в процессе обмена информацией с системой, но располагаются за рамками этой диаграммы

Клиент

Хранилища данных представляют собой данные, к которым осуществляется доступ

База данных

Нотация моделирования IDEF3

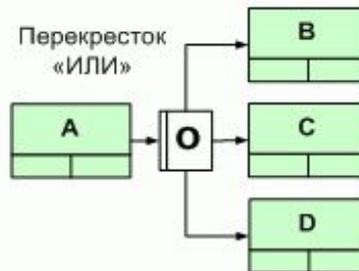
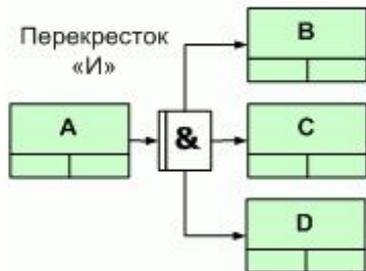
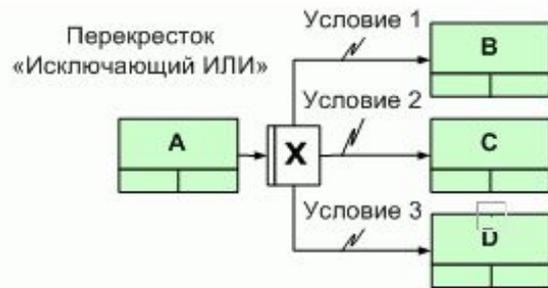
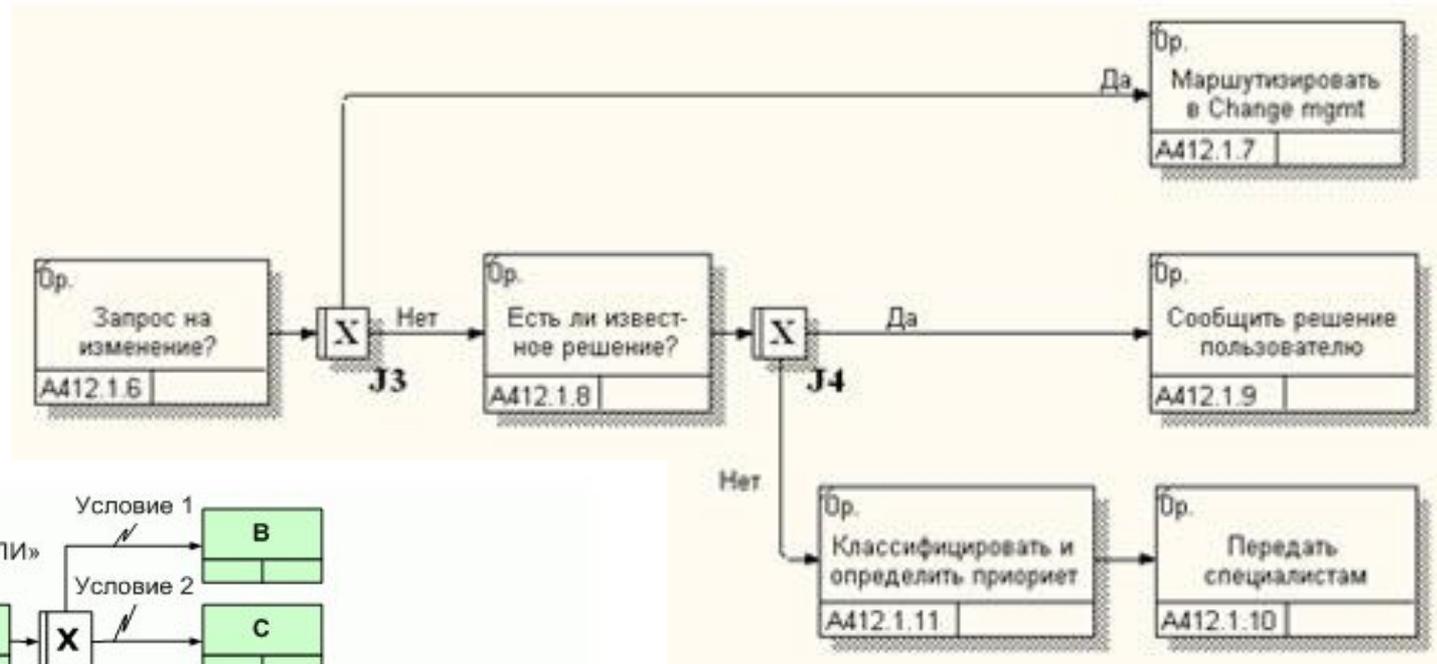
Позволяет отразить
последовательность
выполнения работ (Workflow)



ые объекты:

- Работы
- Связи
- Перекрестки

Пример диаграммы в нотации IDEF3 (BPwin)



Основные объекты IDEF3

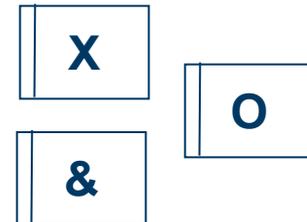
Работы обозначают функции или процессы



Связи показывают взаимоотношения работ



Перекрестки используются в диаграммах IDEF3, чтобы показать ветвления логической схемы моделируемого процесса



Нотация моделирования BPMN

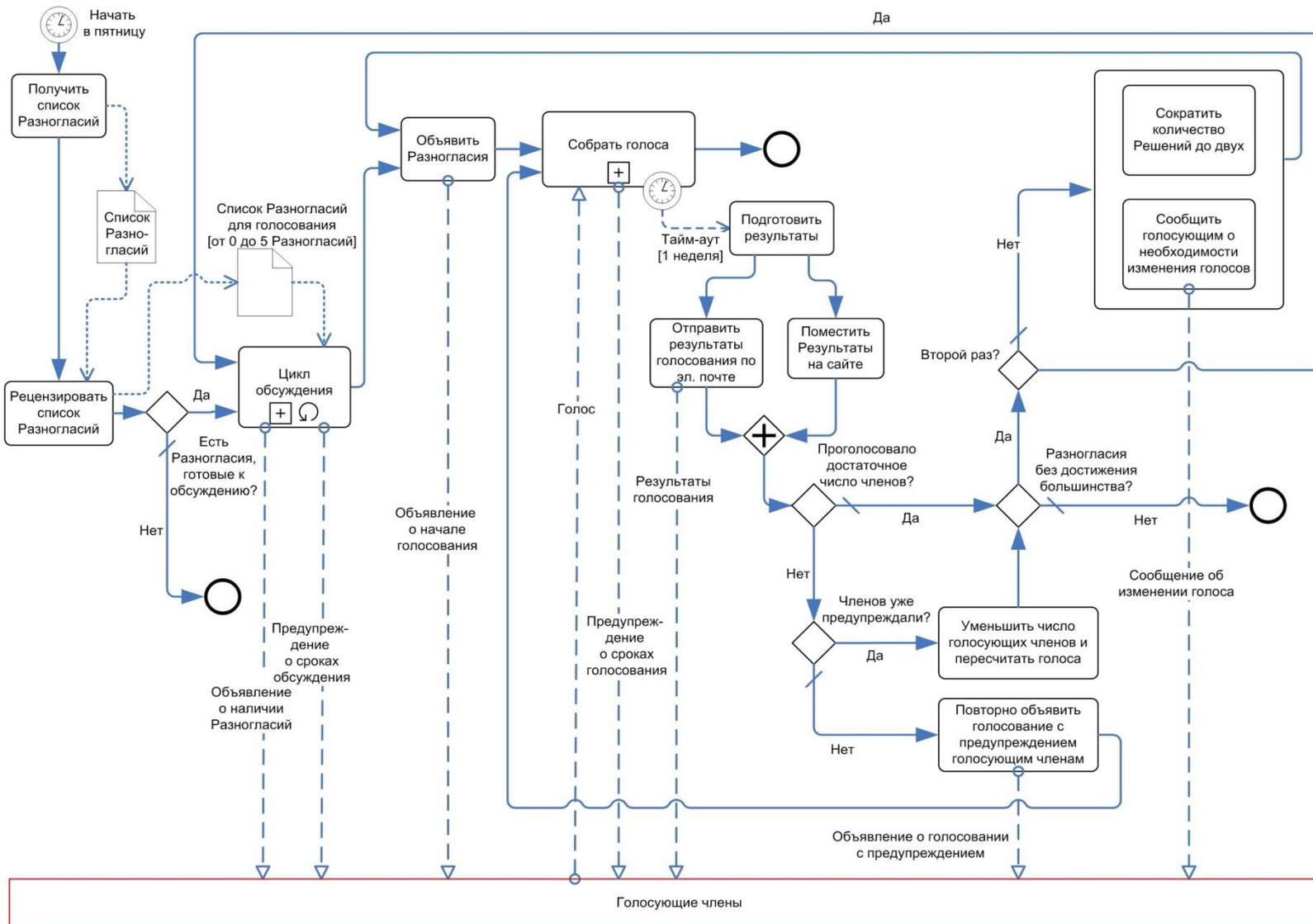
Позволяет описать
поведение бизнес-процессов



Основные объекты:

- События
- Действия
- Связи
- Перекрестки
- Объекты данных

Пример диаграммы в нотации BPMN



Основные категории элементов BPMN

Объекты потока управления

События, действия, логические операторы

Соединяющие объекты

Поток управления, поток сообщений и ассоциации

Роли

Пулы и дорожки

Артефакты

Данные, группы и текстовые аннотации

Объекты потока управления: события

	Начальные	Промежуточные		Завершающие
		Обработка	Генерация	
Простое				
Сообщение				
Таймер				
Ошибка				
Отмена				
Компенсация				
Условие				
Сигнал				
Составное				
Ссылка				
Останов				

События (events) изображаются окружностью и означают какое-либо происшествие в мире. События инициируют действия или являются их результатами. Согласно расположению в процессе события могут быть классифицированы на начальные (start), промежуточные (intermediate) и завершающие (end).

Начиная с BPMN 1.1 события могут быть разных типов:

- события-ошибки (error events);
- события-отмены (cancel events);
- события-компенсации (compensation events);
- события-условия (conditional events);
- события-сигналы (signal events) и другие.

Объекты потока управления: действия

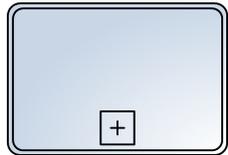
Действие – термин, характерный для обозначения работы, выполняемой компанией. Действие может быть элементарным и неэлементарным (составным). Типы действий являющиеся частью модели процесса: Процесс, Подпроцесс и Задача.



Задание (task) – это единица работы, элементарное действие в процессе.



Ad-hoc подпроцесс (ad-hoc subprocess) содержит задания. Задания выполняются до тех пор, пока не выполнено условие завершения подпроцесса.



Транзакция. Разновидность процесса все действия внутри которого или все выполняются в ходе процесса либо откатываются и не влияют на поведение и состояние процесса.



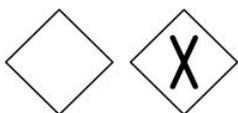
Циклическое действие (loop activity) выполняется, пока условие цикла верно. Условие цикла может проверяться до или после выполнения действия.



Множественные экземпляры (multiple instances) действия показывают, что одно действие выполняется многократно, по одному разу для каждого объекта.

Объекты потока управления: логические операторы

Логические операторы – изображаются ромбами и представляют точки принятия решений в процессе. С помощью логических операторов организуется ветвление и синхронизация потоков управления в модели процесса.



- **Оператор исключающего ИЛИ управляемый данными** (data-based exclusive gateway). Если оператор используется для ветвления, то поток управления направляется лишь по одной исходящей ветви. Если оператор используется для синхронизации, то он ожидает завершения выполнения одной входящей ветви и активирует выходной поток.



- **Оператор исключающего ИЛИ управляемый событиями** (event-based exclusive gateway) направляет поток управления лишь по той исходящей ветви, на которой первой произошло событие. После оператора данного типа могут следовать только события или действия-обработчики сообщений.



- **Оператор И** (parallel gateway), использующийся для ветвления, разделяет один поток управления на несколько параллельных. При этом все исходящие ветви активируются одновременно. Если оператор используется для синхронизации, то он ожидает завершения выполнения всех входящих ветвей и лишь затем активирует выходной поток.



- **Оператор включающего ИЛИ** (inclusive gateway) активирует одну или более исходящих ветвей, в случае, когда осуществляется ветвление. Если оператор используется для синхронизации, то он ожидает завершения выполнения одной входящей ветви и активирует выходной поток.
- **Сложный оператор** (complex gateway) имеет несколько условий, в зависимости от выполнения которых активируются исходящие ветви. Оператор затрудняет понимание диаграммы, так как условия, определяющие семантику оператора, графически не выражены на диаграмме. Вследствие этого использование оператора нежелательно.

Соединяющие объекты



Поток управления



Условный поток



Поток по умолчанию



Поток сообщений

Ненаправленная
ассоциация

Направленная
ассоциация

Двунаправленная
ассоциация

Поток управления – изображается сплошной линией, оканчивающейся закрашенной стрелкой. Поток управления задаёт порядок выполнения действий. Если линия потока управления перечеркнута диагональной чертой со стороны узла из которого она исходит, то она обозначает поток, выполняемый по умолчанию.

Поток сообщений – изображается штриховой линией, оканчивающейся открытой стрелкой. Поток сообщений показывает какими сообщениями обмениваются участники

Ассоциации – изображаются пунктирной линией, заканчивающейся стрелкой. Ассоциации используются для ассоциирования артефактов, данных или текстовых аннотаций с объектами потока управления

Роли: пулы и дорожки

Роли — визуальный механизм организации различных действий в категории со сходной функциональностью

Пулы — изображаются прямоугольником, который содержит несколько объектов потока управления, соединяющих объектов и артефактов.

Дорожки — представляют собой часть пула. Дорожки позволяют организовать объекты потока управления, связывающие объекты и артефакты.

Пул	Дорожка	Дорожка	
		Дорожка	
	Дорожка		

Артефакты



Данные — показывают читателю какие данные необходимы действиям для выполнения и какие данные действия производят

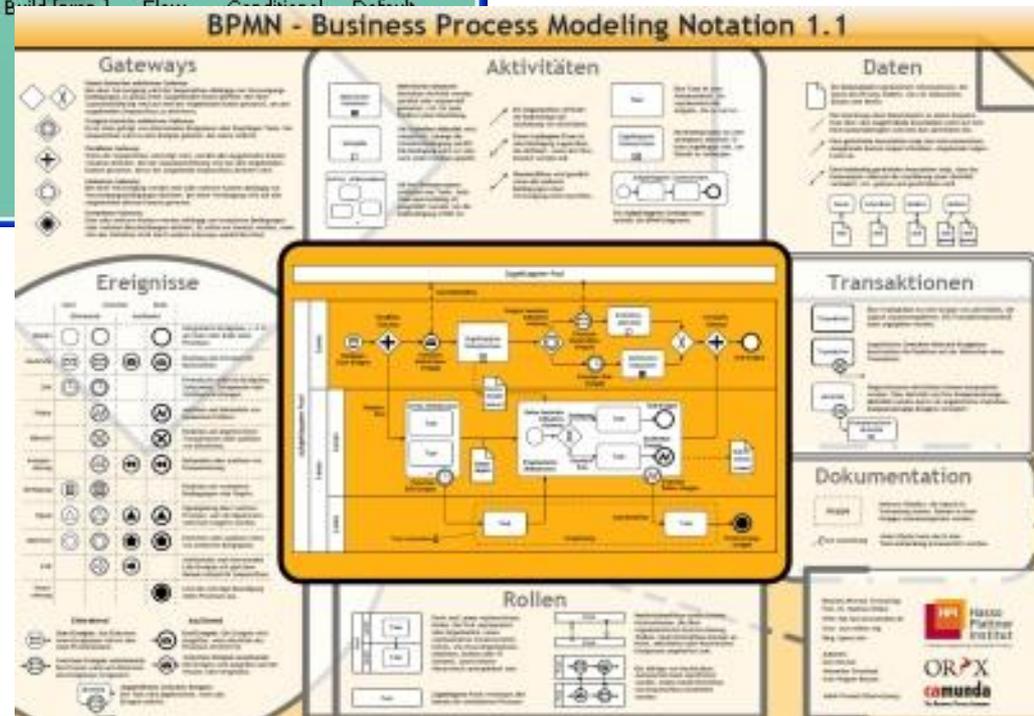
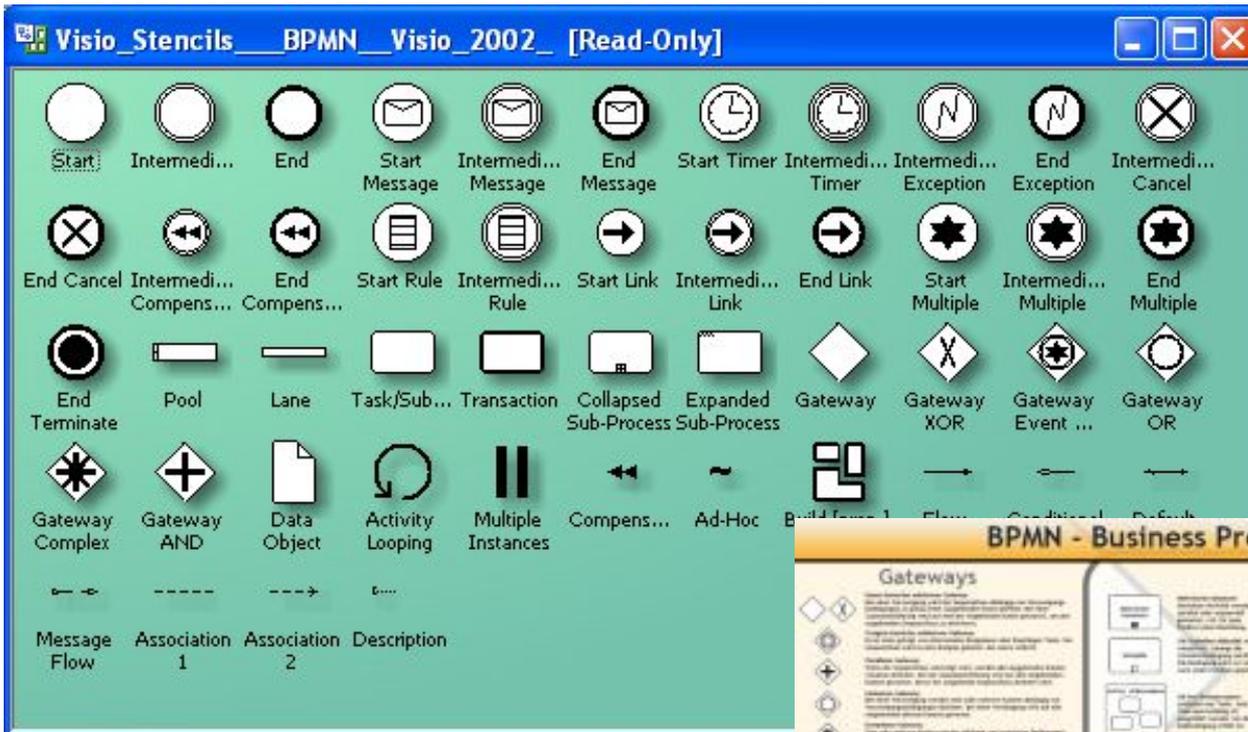


Группа — изображается прямоугольником с закругленными углами, граница которого — штриховая линия. Группа позволяет объединять различные действия, но не влияет на поток управления в диаграмме



Текстовые аннотации — используются для уточнения значения элементов диаграммы и повышения её информативности

Основные объекты BPMN



Нотация моделирования язык моделирования Тупкало (ЯМТ)

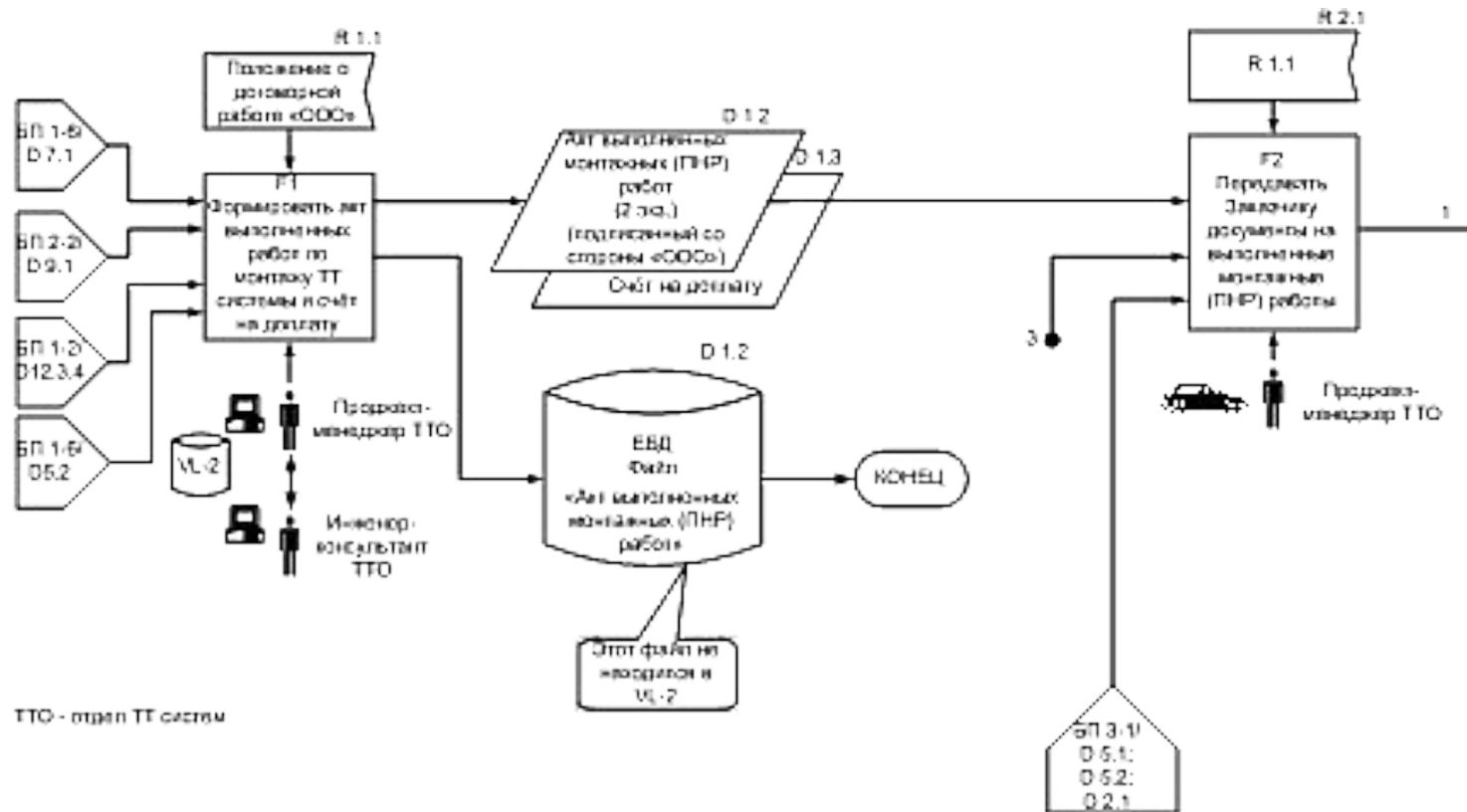
Предназначен для описания
бизнес-процессов



Основные объекты:

- **Функции**
- **Документы**
- **Центры ответственности**
- **Программные модули**
- **Ветвления**

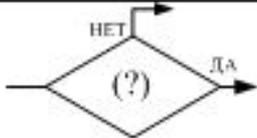
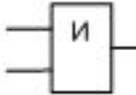
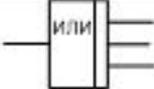
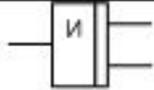
Пример диаграммы в нотации ЯМТ



Основные объекты язык моделирования Тупкало (ЯМТ)

	<p>Функциональный блок (процесс); F3 – третья функция бизнес - процесса</p>
	<p>Документ на входе (выходе) функционального блока; D3.1 – первый документ на выходе третьей функции (F3) данного бизнес – процесса;</p>
	<p>Первый документ – основание для выполнения второй функции данного процесса;</p>
	<p>Электронная форма документа D3.1 и/или База Данных (БД);</p>
	<p>Центр ответственности (механизм) за выполнение функции бизнес-процесса;</p>
	<p>Комментарий</p>
	<p>Центр ответственности при выполнении данной функции бизнес-процесса использует компьютер;</p>
	<p>Программный модуль АРМ исполнителя, поддерживающий выполнение четвертой функции данного бизнес-процесса.</p>

Основные объекты язык моделирования Тупкало (ЯМТ)

	Ветвление процесса по условию
	Последующее действие возможно при условии наличия на входах всех результатов предшествующих работ
	Последующие действие возможно при условии наличия на входах любого сочетания результатов предшествующих работ
	Результат предшествующего действия передается на входы последующих действий
	Результат предшествующего действия обязательно (одновременно) передается на входы всех последующих действий

Подходы к оптимизации деятельности

Оптимизация

```
graph TD; A[Оптимизация] --> B[Системная]; A --> C[Технологическая];
```

Системная

Оптимизация «сверху»

- Ориентация на лучшие практики (системные трафареты);
- Определение непроизводительных затрат;
- Выявление "узких мест", дублирования функций;
- Определение зон «безответственности»;
- Внедрение ИТ;
- Управление рисками.

Технологическая

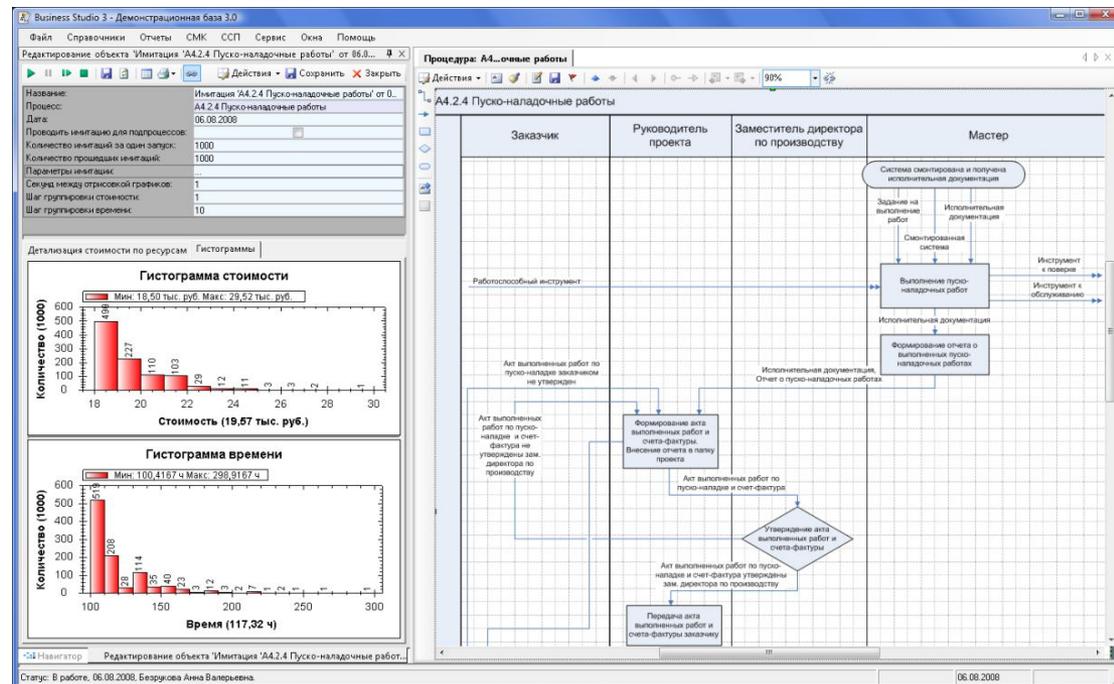
Оптимизация «снизу»

- Формализация деятельности в единых нотациях;
- Выработка общих взглядов на исполнение деятельности;
- Предложения сотрудников по улучшению деятельности;
- Определение критериев оптимизации;
- Обоснование предложений на основе ФСА и имитационного моделирования.

Оптимизация бизнес-процессов

Business Studio позволяет оценить время и стоимость выполнения процессов. Для этого используются имитационное моделирование и функционально-стоимостной анализ (ФСА).

Имитационное моделирование позволяет смоделировать пошаговое выполнение процесса, в результате проведения ряда экспериментов можно оценить среднее значение и разброс времени выполнения и стоимости процесса



Этапы имитационного моделирования

Этапы имитационного моделирования и функционально-стоимостного анализа

Разработать модель бизнес-процессов Компании либо диаграммы отдельных исследуемых процессов

Для недекомпозированных процессов, входящих в исследуемые процессы, заполнить параметры «Время выполнения» и «Время ожидания»

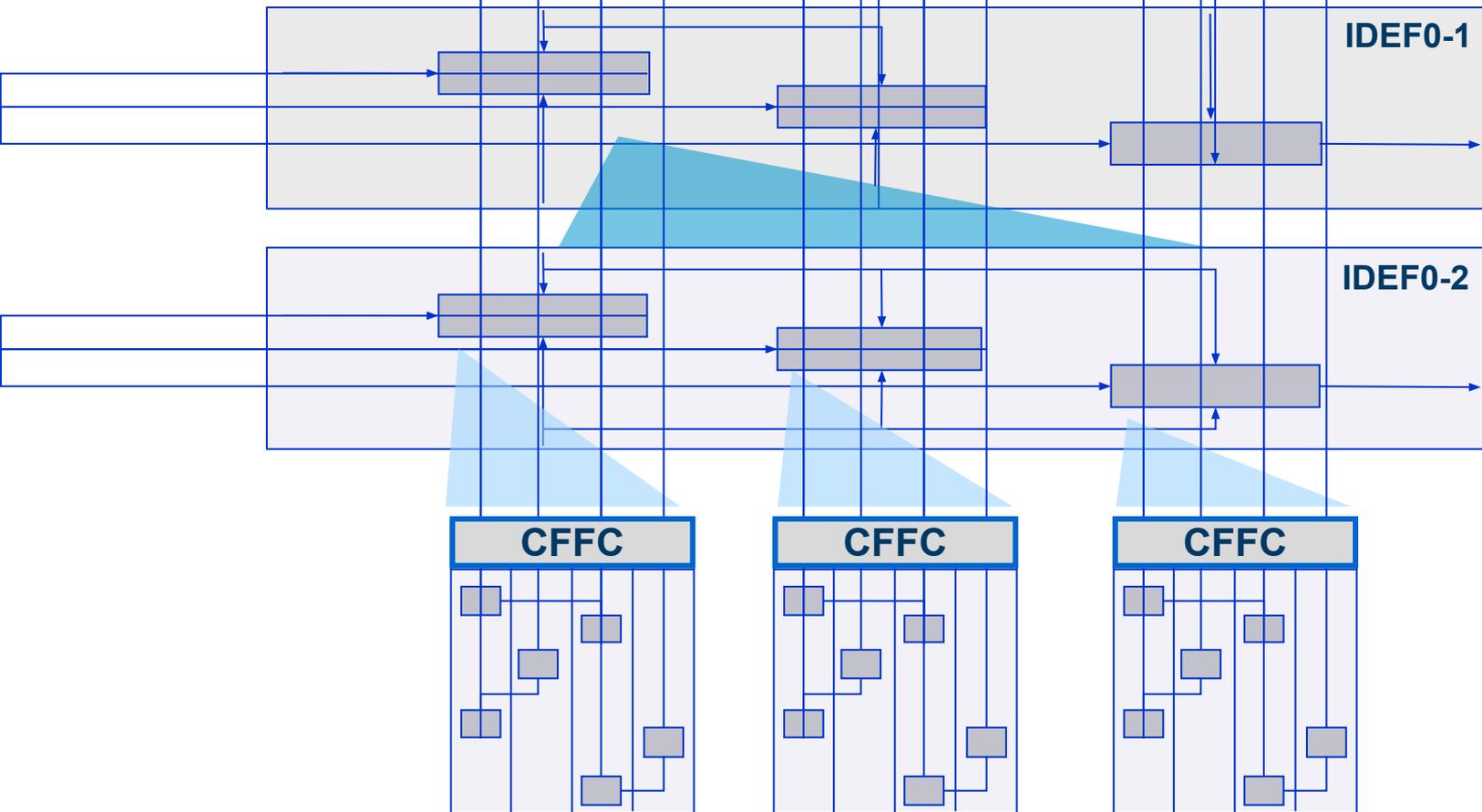
Заполнить стоимостные параметры тех ресурсов, которые будут использованы при выполнении процессов (временные и материальные)

На каждый недекомпозированный процесс назначить временные и материальные ресурсы, используемые при его выполнении

Провести имитацию для всей модели процессов либо для множества отдельных исследуемых процессов

В результате имитационного моделирования определяется время, которое затрачивается на выполнение процессов и дополнительное число сотрудников необходимое для выполнения заданного объема работ

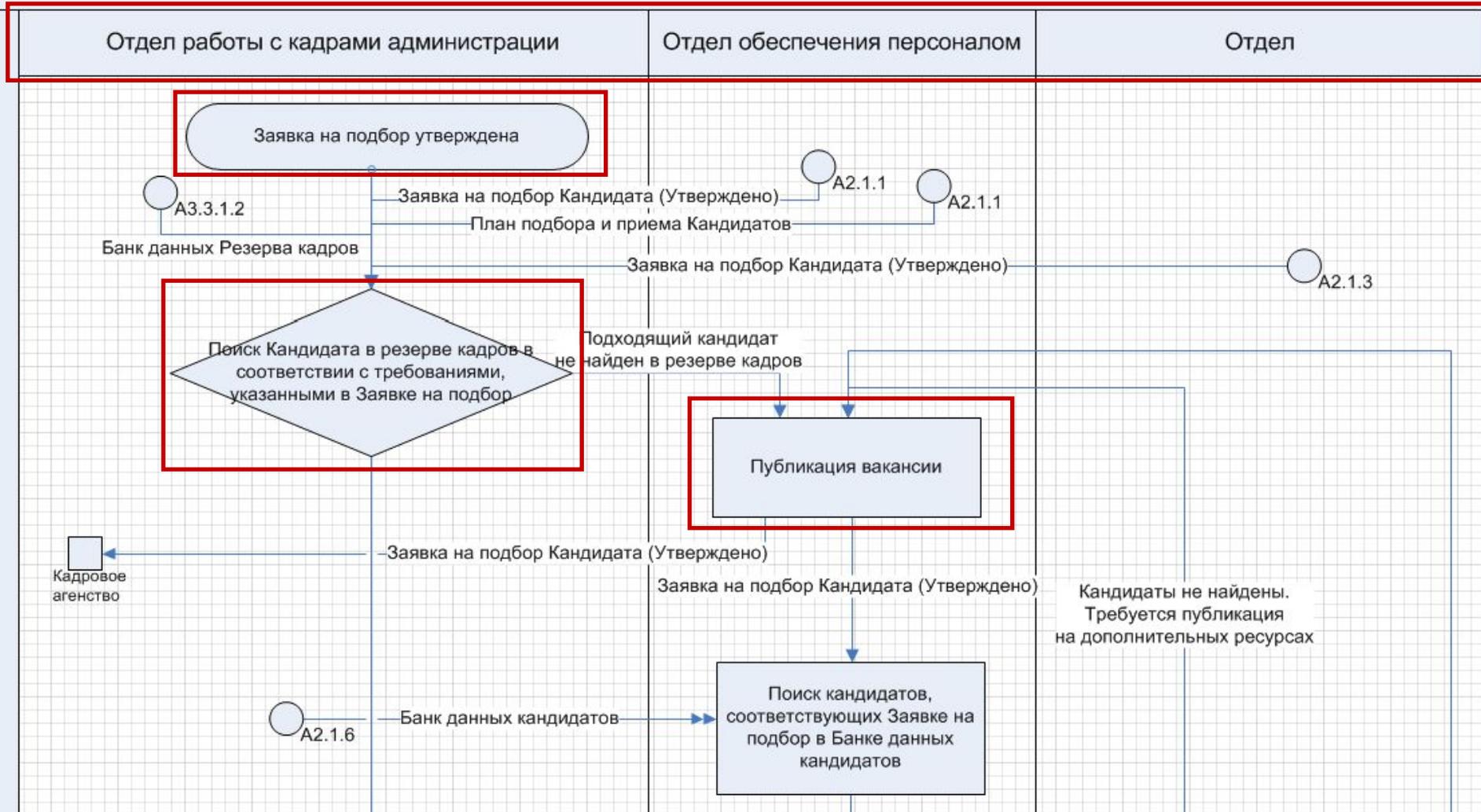
Имитация процесса в нотации IDEF 0



Если проводится имитация процесса в нотации IDEF0, подпроцессы которого описаны в нотациях Процесс, Процедура, EPC, система представляет процесс IDEF0 в виде отдельных процессов в нотациях Процесс, Процедура, EPC и имитирует их выполнение

Фрагмент модели бизнес-процесса в нотации CFFC

A2.1.2 Привлечение и отбор кандидатов в администрацию ОАО «Газпром»



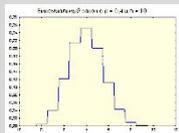
Задание времени выполнения процесса в виде случайной величины. Типы законов распределения



При расчете трудоемкости бизнес-процесса время выполнения его отдельных функций может задаваться в виде случайной величины.

Значение этой случайной величины определяется в зависимости от выбранного типа закона распределения.

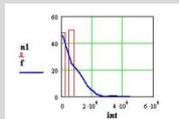
Типы законов распределения



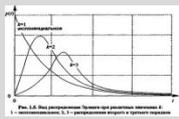
Дискретный

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } a < x, \\ C & \text{при } a \leq x \leq b, \\ 0 & \text{при } x > b. \end{cases}$$

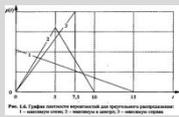
Равномерный



Экспоненциальный



Гамма (Эрланга)



Треугольный

Тип закона распределения:

Нормальный

Нижняя граница:

0000д. 00:03:00

Верхняя граница:

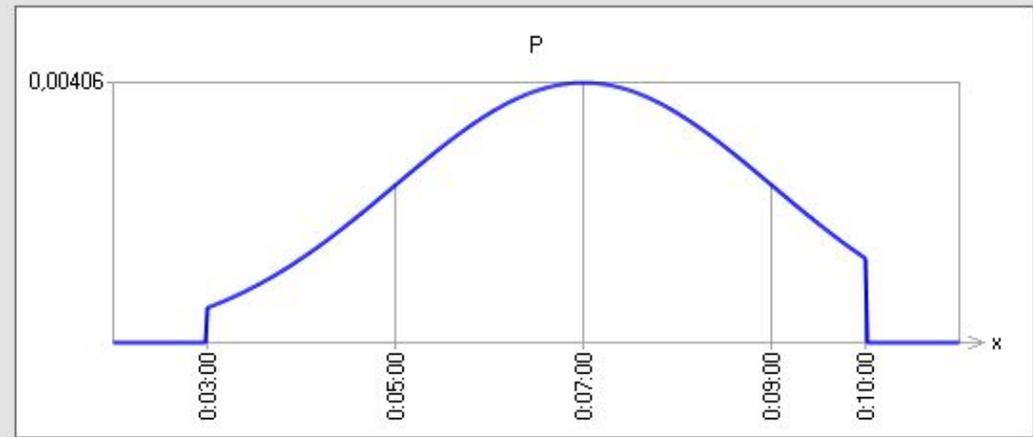
0000д. 00:10:00

Матожидание:

0000д. 00:07:00

Стандартное отклонение:

0000д. 00:02:00



Нормальный закон распределения

Законы распределения

Экспоненциальное распределение – моделирует время между двумя последовательными свершениями одного и того же события.

Распределение Эрланга - используется при расчетах пропускной способности современных телекоммуникационных сетей

Гамма-распределение широко используется при анализе систем массового обслуживания, используется в теории надежности для вероятностного описания времени безотказной работы устройств и технических объектов.

Равномерное распределение используется, если об интервалах времени известно только то, что они имеют максимальный разброс, и ничего не известно о распределениях вероятностей этих интервалов

Равномерное распределение можно использовать при расчетах по сетевым графикам работ, в том числе при работе по методу PERT. Это распределение можно применять и при расчетах основных длительностей и времен в военном деле

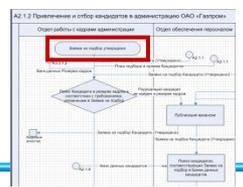
Треугольное распределение часто используется при моделировании случайных явлений при отсутствии достаточных данных, позволяющих сформулировать гипотезу об ином распределении. Так же используется тогда, когда известно наиболее вероятное значение на некотором интервале и предполагается кусочно-линейный характер функции плотности.

Дискретное распределение – используется, когда есть конечное число значений с определенной вероятностью.

Константа – слишком узко, работа должна всегда выполняться за одно и то же время.

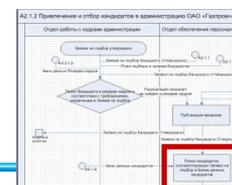
При оценках трудозатрат всегда справедливо предположение о том, что их продолжительность - это случайная величина, которая распределена по **нормальному закону**.

Задание правил возникновения стартовых событий диаграмм процессов



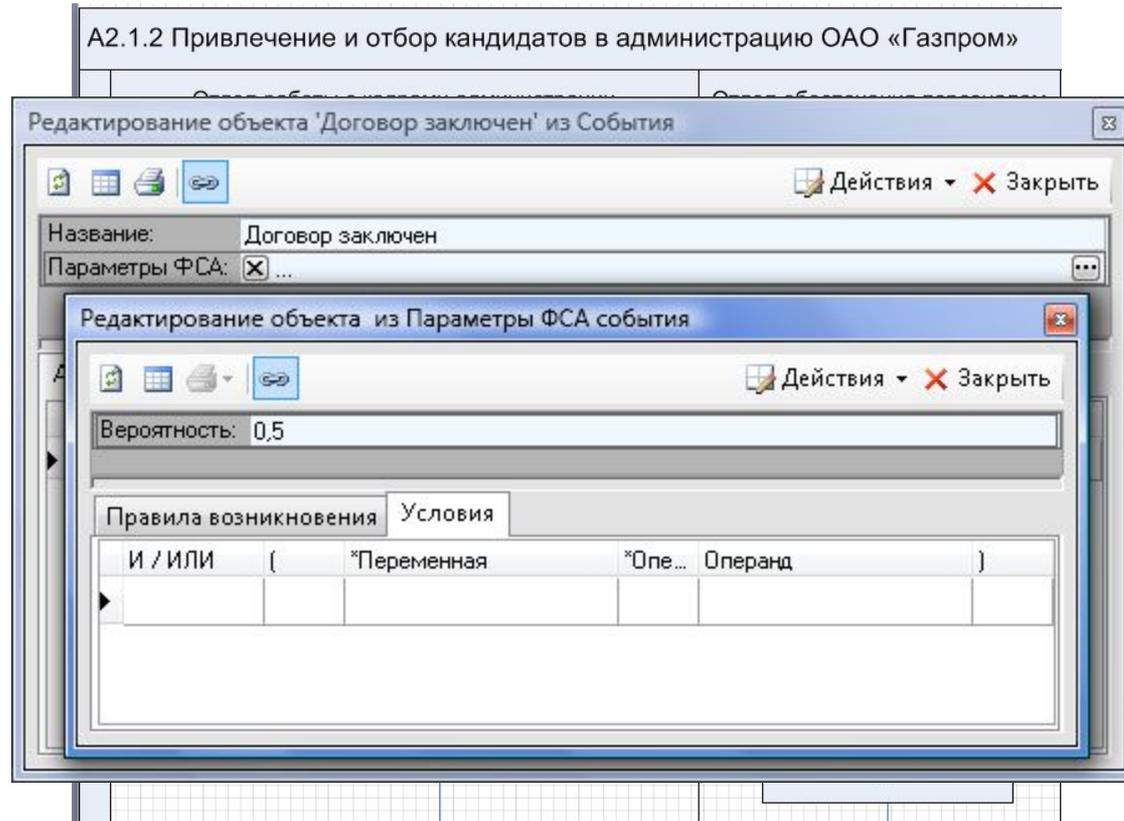
Параметр	Описание
Интервал возникновения событий	Задаёт временной интервал, в течение которого возникает событие.
Повторять (частота)	Определяет, как часто возникают события. Можно задать ежедневно, еженедельно, ежемесячно, ежегодно.
Пределы повторения	Определяет, сколько раз событие повторится. Можно задать конкретные даты начала и окончания, либо количество повторений.
Тип случайной выборки	Определяет тип закона распределения для случайных значений. Можно выбрать нормальный закон распределения.
Закон распределения (нормальный закон распределения)	Определяет параметры для нормального закона распределения: Нижняя граница, Верхняя граница, Среднее значение, Стандартное отклонение.
Количество событий в интервале времени	Задаёт количество событий, которое будет возникать в течение заданного интервала при каждом его повторении.

Задание параметров функций диаграмм процессов



Параметр	Описание																								
<p>Редактирование объекта из Параметры ФСА процесса</p> <p>Сменить валюту</p> <p>Время выполнения: Константа (1:00:00)</p> <p>Время ожидания:</p> <p>Стоимость процесса: 0</p> <p>Единица измерения стоимости: X </p> <p>Не ставится в очередь: <input type="checkbox"/></p> <p>Может передаваться: <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Приоритет: 5 (обычный)</p>																									
<p>Ресурсы Продукты Переменные Действия с переменными Имитации</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Используется д.</th> <th>Ресурс</th> <th>Тип ресурса</th> <th>Количество</th> <th>Единица измерения</th> <th>Группа</th> <th>Приоритет</th> <th>Занимать ресурс</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>SAP Portal</td> <td>Материальный</td> <td>Константа (1)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Отдел обеспечения персоналом</td> <td>Временной</td> <td>Константа (1)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table>		Используется д.	Ресурс	Тип ресурса	Количество	Единица измерения	Группа	Приоритет	Занимать ресурс	<input type="checkbox"/>	SAP Portal	Материальный	Константа (1)				<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Отдел обеспечения персоналом	Временной	Константа (1)				<input type="checkbox"/>
Используется д.	Ресурс	Тип ресурса	Количество	Единица измерения	Группа	Приоритет	Занимать ресурс																		
<input type="checkbox"/>	SAP Portal	Материальный	Константа (1)				<input type="checkbox"/>																		
<input checked="" type="checkbox"/>	Отдел обеспечения персоналом	Временной	Константа (1)				<input type="checkbox"/>																		

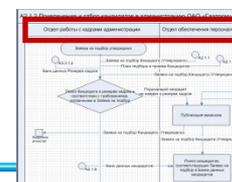
Задание условий перехода к следующему процессу в точке ветвления



Для каждой стрелки «Связь предшествования», исходящей из блока «Решение», необходимо задать вероятность или условия перехода по ним к следующему процессу.

Если в точке ветвления задается вероятность перехода к веткам процессов, то сумма вероятностей всех стрелок «Связь предшествования», следующих после блока «Решения», должна быть равна 1.

Задание параметров ФСА для временных ресурсов



Параметр	Описание
Название	Задаёт наименование смены временного ресурса
Календарь	Задаёт календарь, по которому работают экземпляры смены
Количество экземпляров	Задаёт количество экземпляров смены
Ставка в час	Задаёт стоимость использования временного ресурса в час
Валюта ставки	Задаёт валюту значения параметра «Ставка в час»

Смены Переменные Имитации

[Создать смену по умолчанию](#)

Название	Календарь	Количество эк...	Ставка в час	Валюта ставки
▶ Смена 1	Базовый календарь	1	0	Рубли
*				

Исходные данные для имитационного моделирования

Параметры для стартовых событий	
Интервал возникновения событий	Задаёт временной интервал, в течение которого возникает событие. Интервал может быть двух типов: сутки и год.
Частота повторения	Задаёт частоту повторения интервала, в течение которого возникают события. Частота повторения может быть следующих типов: ежедневно, еженедельно, ежемесячно, ежегодно.
Закон распределения (нормальный закон распределения)	Задаёт значение случайной величины. Для этого выбирается тип закона распределения и задаются параметры этого закона. Для нормального распределения задаются следующие параметры: Нижняя граница, Верхняя граница, Мат. Ожидание, Стандартное отклонение.
Количество событий в интервале времени	Задаёт количество событий, которое будет возникать в течение заданного интервала при каждом его повторении.
Параметры для функций бизнес-процессов	
Время выполнения	Задаёт время, затрачиваемое на выполнение процесса. Значение параметра может быть задано в виде константы или с помощью дискретного или непрерывного закона распределения.
Время ожидания	Задаёт время, которое тратится на технологическое ожидание выполнения процесса. Значение параметра может быть задано в виде константы или с помощью дискретного или непрерывного закона распределения.
Параметры для ветвлений блока Решение	
Вероятность перехода к веткам процесса	Вероятность перехода к следующему процессу
Параметры для временных ресурсов	
Ставка в час	Задаёт стоимость использования временного ресурса в час

Результаты имитации

Редактирование объекта 'Имитация выполнения процессов А4 и А6 в течение 2010 года' из Имит...

Действия Сохранить Закрыть

[Линейный список операций](#) [Статистика по переменным](#)

Название: Имитация выполнения процессов А4 и А6 в течение 2010 года
 Дата и время запуска имитации: 05.04.2010 22:41:13
 Время имитации: 01.01.2010 09:00:00 – 31.12.2010 18:00:00 (364д. 09:00:00)
 Шаг имитации: 0:10:00
 Валюта имитации: Тысячи рублей
 Шаг группировки гистограмм времени: 0:10:00
 Шаг группировки гистограмм стоимости: 1

Процессы имитации | Статистика по процессам | Статистика по временным ресурсам | Стат

[Детализация](#)

Процесс	Количес...	Средняя длител...	Средняя стоим...	Суммарное полное в...	Суммарная стои...
ТП1 Зак...	82	6д. 17:58:46	2,94	553д. 10:20:00	241,13
▶ А4 План...	57	64д. 18:21:13	28,06	3722д. 08:20:00	1599,58
А6 Закуп...	87	9д. 20:00:13	6,19	855д. 12:20:00	538,62

имитации

Действия Закрыть

цесса

вание и осуществление проектных работ

3

4

4

руб.

Используемые материальные ресурсы

Ресурс	Средняя стои...	Суммарная ст...	Среднее время ис...	Среднее время ож...	Суммар...
▶ Ведущий...	6,13	418,34	2д. 03:07:11	38д. 01:28:35	3507д. 1...
Компьют...	1,78	122,57	1д. 20:31:45	0:00:10	0:10:00
Заказчик	0,00	0,00	11:01:34	2д. 06:34:12	176д. 05:...
Руководи...	3,01	198,93	16:42:06	5д. 04:32:27	350д. 16:...
Бухгалтер	0,15	10,50	1:31:13	8:33:51	21д. 00:1...
Заместит...	0,81	48,20	2:42:37	1д. 05:55:15	93д. 02:5...
Контроли...	0,00	0,00	2:26:40	18:33:20	44д. 01:4...
Субподря...	3,01	339,86	17:40:52	4д. 01:40:31	387д. 06:...
Мастер	2,95	293,67	1д. 05:32:16	9д. 01:29:17	899д. 02:...

Оценка трудоемкости выполнения бизнес-процессов

В результате проведения имитационного моделирования рассчитывает текущую загрузку ресурса, его перегрузку и рекомендуемое количество ресурсов.

Редактирование объекта из Статистика по временным ресурсам

Действия ✕ Закрыть

Ресурс:	Ведущий инженер
Тип объекта:	Субъекты
Время доступности:	82д. 22:00:00
Время использования:	82д. 22:00:00
Стоимость:	238,8
Ср. кол-во операций в очереди:	30,916
Ср. длина очереди:	17д. 11:20:44
Ср. время ожидания операции в очереди:	41д. 20:18:28
Макс. кол-во операций в очереди:	66
Макс. длина очереди:	37д. 01:20:29
Длина очереди на конец имитации:	35д. 14:54:33
Процент загрузки:	100
Перегрузка:	35д. 14:54:33
Текущее кол-во экземпляров:	1
Кол-во рабочих часов в день:	8
Кол-во рабочих дней в месяц:	20,75
Дополнительно необходимое кол-во экземпляров:	1
Рекомендуемое кол-во экземпляров:	2

Процессы | Загруженность временного ресурса

[Статистика по процессу](#)

Процесс	Колич...	Средня...	Суммарн...	Средне...	Суммарное вр...	Среднее время ожидания	Суммарное время ожи...
A4.2.4 Формирование ис...	3	3,51	10,52	1д. 05:1...	3д. 15:40:00	144д. 02:10:00	1836д. 01:20:00
A4.2.2 Техно-рабочее пр...	15	2,60	55,08	21:38:40	19д. 03:00:00	64д. 04:03:20	4427д. 00:30:00
A6.2 Поиск и выбор пост...	26	1,02	40,90	8:30:23	14д. 04:50:00	22д. 00:55:23	3452д. 18:50:00
A4.2.1 Предпроектное об...	43	0,99	128,94	8:14:11	44д. 18:30:00	3д. 13:34:39	1235д. 06:30:00
A4.2.3.1 Выбор субподря...	15	0,22	3,36	1:52:00	1д. 04:00:00	11:54:40	7д. 10:40:00
▶ A4.3.1 Ввод системы в эк...	0						
*							

Виды показателей

	Процессов	Временных ресурсов
Усредненные показатели	<p>Оценить средние значения и разброс ключевых параметров выполнения процесса</p> <p><i>(Средняя длительность, среднее время выполнения, среднее время в очереди, средняя стоимость)</i></p>	<p>Оценить загрузку временных ресурсов и необходимость увеличения их количества</p> <p><i>(Процент загрузки, дополнительно необходимое количество ресурсов, среднее время ожидания операции в очереди)</i></p>
Абсолютные показатели	<p>Идентифицировать наиболее затратные и наиболее длительные процессы</p> <p><i>(Количество выполнений, суммарное время выполнения, суммарная стоимость,)</i></p>	<p>Выявить перегруженные ресурсы, образующие очереди. Идентифицировать временные ресурсы с наибольшей и наименьшей загрузкой.</p> <p><i>(Суммарное время использования, перегрузка, стоимость использования)</i></p>

Итоговые показатели по процессам

Количество выполнений	Количество экземпляров процесса, выполненных за время имитации
Средняя длительность	Отображает среднюю длительность процесса
Время выполнения	Отображает среднее время, затрачиваемое на выполнение процесса
Среднее время использования ресурса	Среднее время использования временного ресурса в процессе (по каждому временному ресурсу, используемому в процессе)
Среднее время в очереди	Отображает среднее время, затрачиваемое процессом на ожидание в очереди временных ресурсов
Средняя стоимость	Отображает среднюю стоимость процесса
Средняя стоимость использования ресурса	Средняя стоимость использования временного ресурса в процессе (по каждому временному ресурсу, используемому в процессе)
Суммарная стоимость	Отображает суммарную стоимость всех экземпляров процесса

Итоговые показатели по ресурсам

Суммарное время использования

Суммарное время использования временного ресурса в процессе

Процент загрузки ресурса

Процент времени полезного использования ресурса

**Дополнительно
необходимое количество
ресурсов**

Количество экземпляров ресурса, дополнительно необходимое для выполнения задач, назначенных ресурсу

**Среднее время ожидания
операции в очереди**

Среднее время, в течение которого операция находилась в очереди ресурса во время имитации. Очередь складывается из очереди ресурса и очередей экземпляров этого ресурса

Перегрузка

Показывает тот объем назначенных задач, которые ресурс не успеет выполнить, даже если он работал 100% доступного времени. Параметр рассчитывается по формуле: $\text{Время использования} + \text{Длина очереди на конец имитации} - \text{Время доступности}$.

Стоимость использования

Стоимость использования ресурса за время имитации. Параметр рассчитывается по формуле: $\text{Время использования ресурса} * \text{Ставка в час}$

Показатели для расчета численности

Суммарное время использования ресурса

Суммарное время использования временного ресурса в процессе.

Параметр рассчитывается по формуле:

$$\sum_{i=1}^n \text{Время использования ресурса в экземпляре процесса}$$

где n – количество экземпляров процесса, в т.ч. экземпляров, которые на момент окончания имитации находились в стадии выполнения.

Дополнительно необходимое количество ресурсов

Количество экземпляров ресурса, дополнительно необходимое для выполнения задач, назначенных ресурсу.

Параметр рассчитывается по формуле:

Перегрузка, ч / (Длительность имитации, мес. * Кол-во рабочих часов в день * Кол-во рабочих дней в месяц).

Расчет численности работников подразделения



Для определения численности работников, необходимых подразделению, предлагается использовать следующую формулу расчета

$$N = (T/F)/(W*U*(1-R))$$

где **N** — рекомендуемое количество работников (чел.);

T — трудоемкость описанных бизнес-процессов, в которых участвует подразделение (чел.-час.);

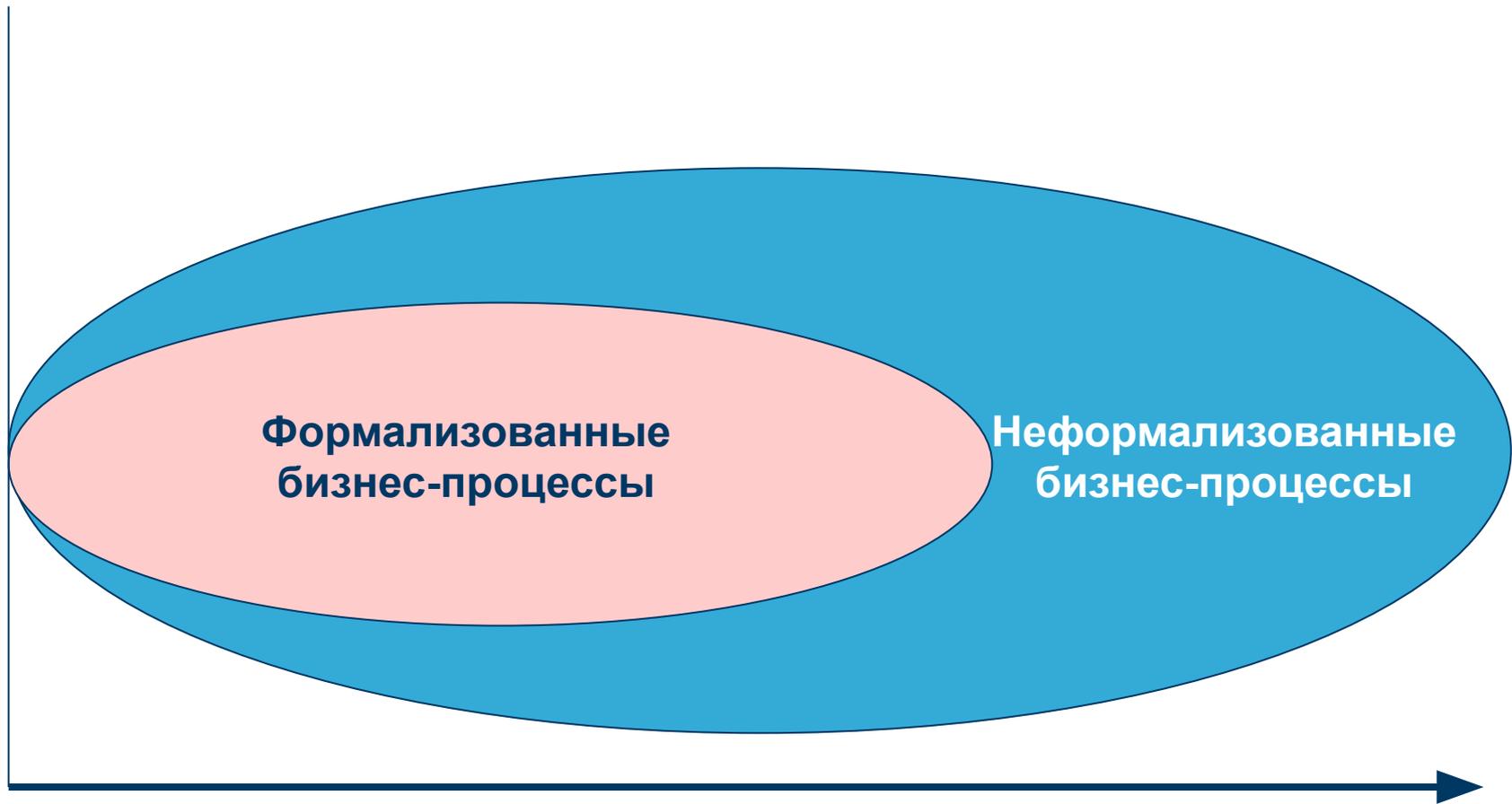
F — индекс формализованности бизнес-процессов подразделения (0 ... 1);

W — количество рабочих часов в год для одного работника подразделения;

U — индекс полезного использования рабочего времени (0 ... 1);

R — индекс для рисков сокращения трудового времени: болезни, простои, форс-мажоры (0 ... 1).

Индекс формализованности бизнес-процессов подразделения



Руководитель подразделения определяет степень формализации бизнес-процессов, которая является косвенным показателем прозрачности деятельности