

**УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССМИ**  
**Заочное отделение**

**Модуль 2**  
**ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ**

# СЕТЕВОЙ ГРАФИК ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА

# СЕТЕВОЙ ГРАФИК

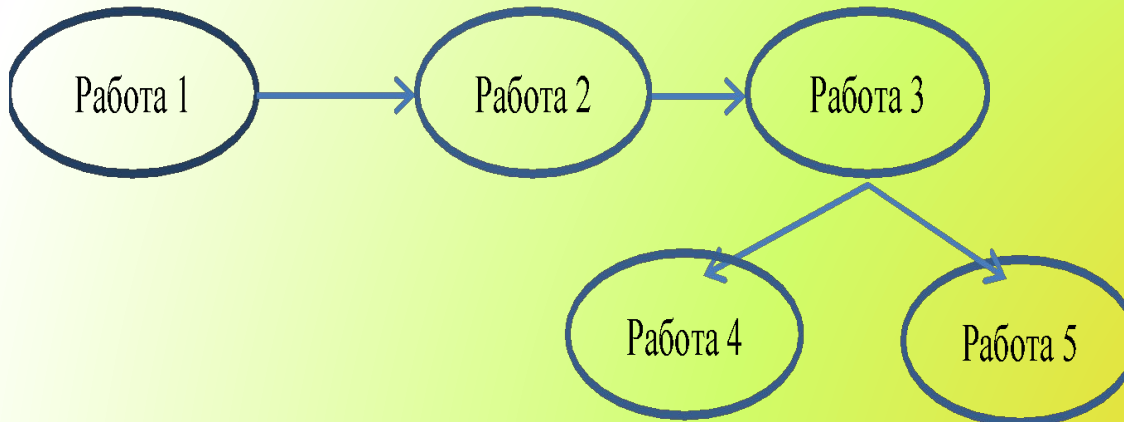
**Сетевой график** — модель *производственного процесса*, в котором отображается последовательность выполнения комплекса работ, увязывающая их свершение во времени. Основными понятиями являются — работа, события, пути.

Виды работ (процессов) в сетевом графике:

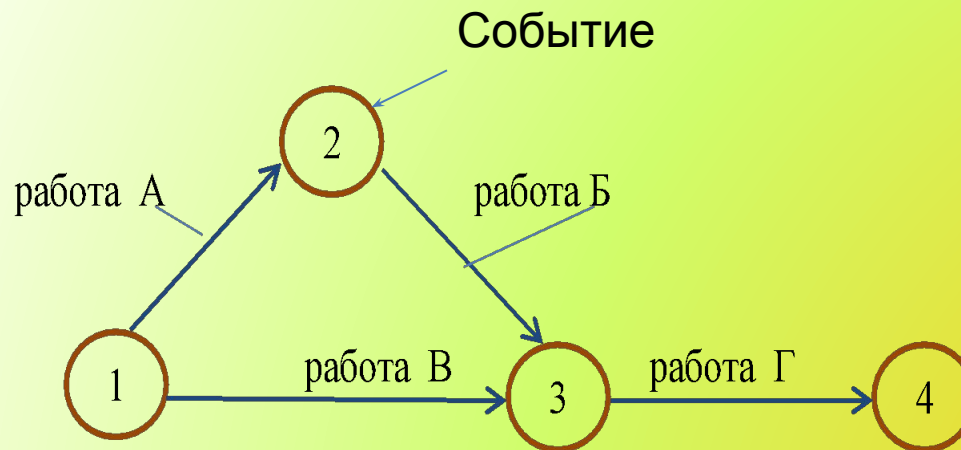
- ✓ **действительная** работа в прямом смысле слова,
- ✓ **ожидание** — работа не требующая затрат труда и материальных ресурсов, но занимающая некоторое время;
- ✓ **фиктивная работа** — связь между двумя или более событиями, не требующая затрат труда, материальных ресурсов и времени, но указывающая, что возможность начала одной операции непосредственно зависит от выполнения другой, продолжительность ее равна 0.

Существует несколько видов сетевых диаграмм.

1. Граф типа «**вершина—работа**» — графическое отображение работ проекта и зависимостей между ними в виде множества вершин, соответствующих работам, связанных линиями, представляющими взаимосвязи между работами.



2. Возможен другой тип сети: «вершина—событие». В модели этого типа рассматриваются новые понятия – **события**, которым соответствуют вершины сети. Событие отражает результат – завершение одних работ и возможность начала других. В этой модели работа представляется в виде линии между двумя событиями (узлами графа), которые, в свою очередь, отображают начало и конец данной работы.



В сетевом графике возможны следующие виды событий:

- 1) **Исходное** событие — начало выполнения комплекса работ (на рис. событие 1).
- 2) **Завершающее** событие — конечное событие, означающее достижение конечной цели комплекса работ (на рис. событие 4).
- 3) **Промежуточное** событие, как результат одной или нескольких работ, представляющих возможность начать одну или несколько непосредственно следующих работ (на рис. события 2,3).

В исходное событие сетевого графика не входит, а из завершающего не выходит ни одна работа. В отличие от работ, события совершаются мгновенно без потребления ресурсов. ***Событие определяет состояние, а не процесс.***

Всякая работа в сети соединяет два события: предшествующее (являющееся для нее начальным) и следующее за ней (конечное).

Любая последовательность работ в сетевом графике, в котором конечное событие каждой работы совпадает с начальным событием следующей за ней работы, называется ***путем***. Продолжительность пути определяется суммой продолжительностей составляющих его работ.

## МЕТОД РАСЧЕТА КРИТИЧЕСКОГО ПУТИ

Широко используется для принятия решения при управлении проектами.

В основе метода лежит определение наиболее длительной последовательности задач от начала проекта до его окончания с учетом их взаимосвязи. Задачи, лежащие на критическом пути (*критические задачи*), имеют нулевой резерв времени выполнения и в случае изменения их длительности изменяют сроки выполнения всего проекта. Следовательно, при выполнении проекта определение критического пути требуют тщательного контроля, в частности, своевременного выявления проблем и рисков, влияющих на сроки их выполнения и требующих принятия соответствующих решений.

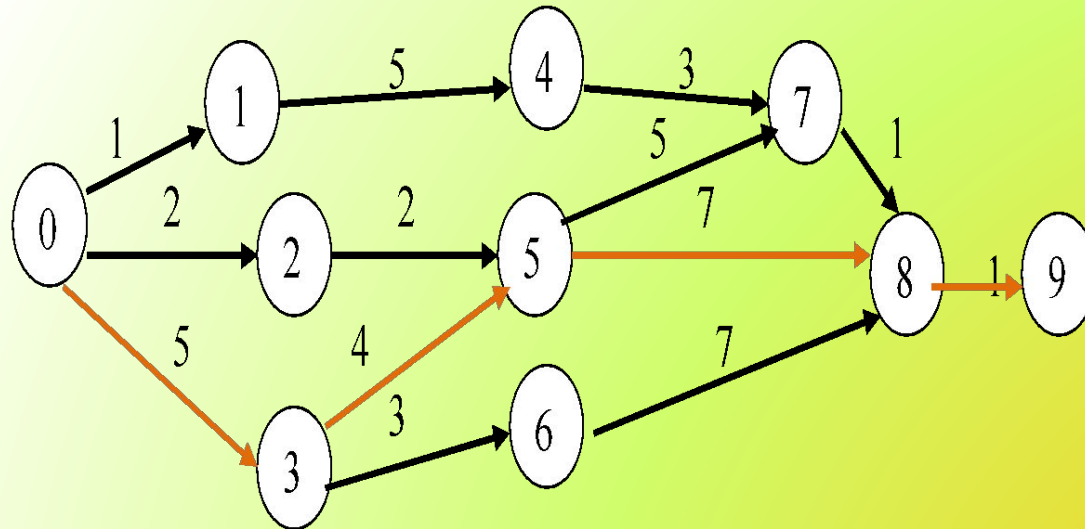


Пути в сетевом графике могут быть трех видов:

- 1) **Полный** путь — начало совпадает с исходным событием сети, а конец — с завершающим.
- 2) Путь, **предшествующий событию** — путь от исходного события сети до данного события.
- 3) Путь, **следующий за событием** — путь, соединяющий событие с завершающим событием.
- 4) **Критический** путь — путь, имеющий наибольшую продолжительность от исходного события до завершающего.

## ПРИМЕР РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ

Имеется несколько вариантов достижения любой цели на сетевом графике. Требуется найти критический путь.



## Решение

$$T_0 = 0 \quad T_1 = (T_0 + t_{01}) = 0 + 1 = 1$$

$$T_2 = (T_0 + t_{02}) = 0 + 2 = 2$$

$$T_3 = (T_0 + t_{03}) = 0 + 5 = 5$$

$$T_4 = (T_1 + t_{14}) = 1 + 5 = 6$$

$$T_5 = \max(T_2 + t_{25}, T_3 + t_{35}) = \max(2 + 2, 5 + 4) = 9$$

$$T_6 = (T_3 + t_{36}) = (5 + 3) = 8$$

$$T_7 = \max(T_5 + t_{57}, T_4 + t_{47}) = \max(9 + 5, 6 + 3) = 14$$

$$T_8 = \max(T_5 + t_{58}, T_6 + t_{68}, T_7 + t_{78}) = \max(9 + 7, 8 + 7, 14 + 1) = 16$$

$$T_9 = (T_8 + t_{89}) = 16 + 1 = 17$$

**Ответ:** Величина критического пути равна 17, от точки 0 к 3, далее к 5, далее к 8, далее к 9.

## **ЗАДАНИЕ 2.1**

Найти критический путь для выбранной Вами сети.

# КОНТРОЛЬ ПРОЦЕССОВ

# ВИДЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ПРОЦЕССОВ

## *По этапам процесса производства:*

1. **Входной** – контроль продукции, поступившей к потребителю (или заказчику).
2. **Операционный** – контроль во время выполнения или после завершения технологической операции.
3. **Приемочный** – контроль продукции, по результатам которого принимают решение о ее пригодности к поставкам.
4. **Инспекционный** – контроль продукции, который осуществляют специально уполномоченные лица с целью проверки эффективности ранее выполненного контроля (например, контроль госинспекторами органов госнадзора Госстандарта, госинспекторами Госторгинспекции).



# ВИДЫ КОНТРОЛЯ ПО ЦЕЛИ И ХАРАКТЕРУ

По **цели** контроля различают

- **приёмочный** контроль,
- контроль качества продукции **для оценки состояния технологических процессов (операционный контроль)** и решения о необходимости их наладки.

В зависимости от **места** контроля качества продукции в процессе её изготовления различают

- ✓ **входной** контроль,
- ✓ **операционный** контроль,
- ✓ контроль **готовой продукции (приемочный контроль)**,
- ✓ контроль **транспортирования и хранения** продукции на предприятии.



# **ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ПРОЦЕССОВ**

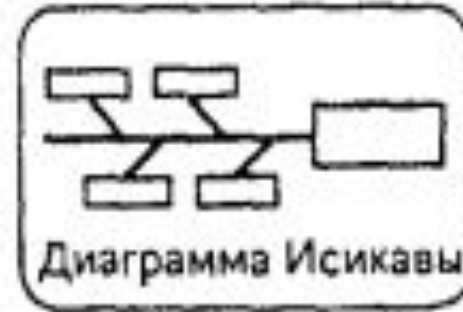
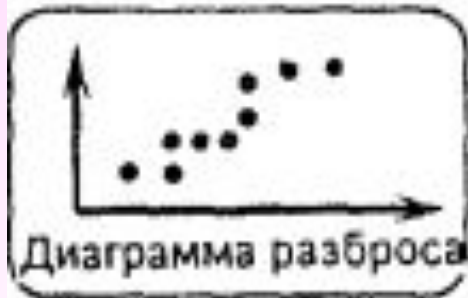
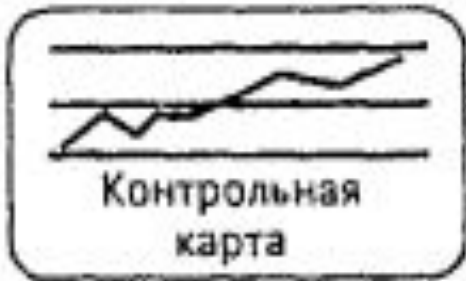
**Целью** входного контроля является *контроль качества* материалов, полуфабрикатов, комплектующих изделий и технической документации. Необходимость проведения, вид и план контроля, перечень проверяемых видов продукции определяет предприятие–потребитель.

## **Задачи:**

1. Контроль соответствия качества и комплектности входной продукции установленным требованиям.
2. Проверка наличия и правильности оформления сопроводительной документации

# Операционный контроль проводят

- с целью выявления и своевременного предотвращения отступлений от требований конструкторской, технологической и нормативно-технической документации при изготовлении изделий;
- с целью выявления характера и причин отклонений технологических процессов в ходе производства;
- с целью разработки мероприятий, направленных на обеспечение стабильности качества выпускаемых изделий.



По **характеру** контроля различают **инспекционный** и **летучий** контроль.

**Инспекционный контроль** - это контроль уже проконтролированной продукции, из которой **исключен обнаруженный брак**. Его осуществляют при необходимости проверки качества работы ОТК или контрольного автомата. В особых случаях инспекционный контроль выполняется представителями заказчика для повышения достоверности результатов контроля важных видов продукции.

**Летучий контроль** также носит инспекционный характер. Благодаря тому, что он осуществляется внезапно, в случайные моменты времени, его результаты могут быть более достоверными.

В зависимости от **характера принимаемых решений** различают **активный и пассивный** контроль. При **активном** контроле принимаются решения **по улучшению** качества продукции, а при **пассивном** контроле только фиксируется **брак**.

Различают **разрушающий и неразрушающий** контроль.

**Разрушающий** контроль делает продукцию **непригодной** к дальнейшему использованию и, как правило, связан со значительными **затратами**; результаты его характеризуются определенной степенью недостоверности. По этим причинам более **предпочтительным** является **неразрушающий** контроль, основанный на результатах косвенных наблюдений, а также на применении средств рентгеновской и инфракрасной техники, электроники и т.п.

Вместе с тем есть ситуации, когда применяется только разрушающий контроль, а именно:

- 1) когда при неразрушающем контроле трудно, а то и **невозможно учесть** большое количество единичных показателей качества, функцией которых является подлежащий контролю обобщенный показатель качества;
- 2) иногда **экономически более целесообразно** для контроля уничтожить определенное количество единиц продукции вместо значительно превосходящих их стоимость затрат на осуществление неразрушающего контроля.

# СТАТИСТИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ПРОЦЕССОВ (SPC)

Термин *статистический контроль процессов* обычно используется в производственных процессах (хотя он также может иметь отношение к сервису и другим видам деятельности) и означает использование статистических методов для **контроля процесса и улучшения качества соответствующих операций**. Собирая информацию о различных стадиях процесса и выполняя статистические анализы, инженер способен принять необходимые меры (превентивные) для того, чтобы процесс оставался управляемым, и произведенная продукция удовлетворяла всем спецификациям.

Используются следующие **методы** *статистического контроля качества процессов*:

- A. Анализ точности и стабильности процессов
- B. Анализ надежности
- C. Статистический приемочный контроль

# АНАЛИЗ ТОЧНОСТИ И СТАБИЛЬНОСТИ ПРОЦЕССОВ

**Точность процесса** - это его свойство обеспечить близость действительных и заданных значений контролируемого параметра, то есть соответствие поля рассеяния значений параметра заданному полю допуска и характеру его расположения.

Аналогичное понятие - **воспроизводимость процесса** - это его способность удовлетворять техническим требованиям. Ее можно оценивать долей (процентом) изделий, параметры которых находятся в пределах поля допуска. Воспроизводимость процесса определяет тот уровень качества, который в состоянии обеспечить данный процесс при нормальном функционировании

$$C_p = (ВГД - НГД) / NT$$

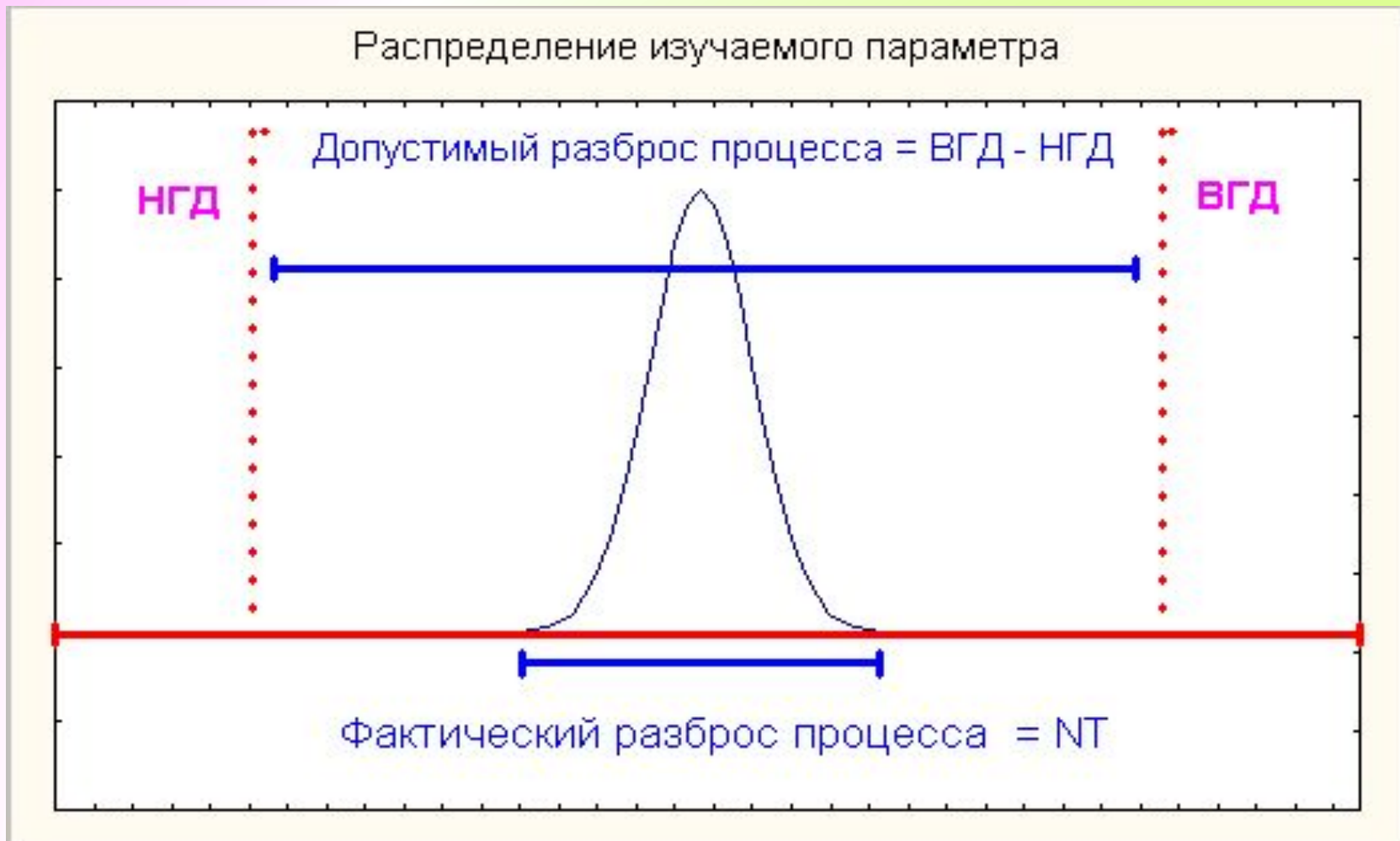
где **ВГД** – верхняя граница допуска,

**НГД** – нижняя граница допуска,

**NT** – фактический разброс



# АНАЛИЗ ТОЧНОСТИ И СТАБИЛЬНОСТИ ПРОЦЕССОВ



# АНАЛИЗ ТОЧНОСТИ И СТАБИЛЬНОСТИ ПРОЦЕССОВ

Аналогом индекса  $C_p$  является его обратная величина - коэффициент точности:

$$K_t = 1 / C_p$$

**Стабильность процесса** - его свойство обеспечивать постоянство закона распределения вероятностей его параметров в течение некоторого интервала времени **без вмешательства извне**.

**Для каждого процесса принимается свой коэффициент точности. Как правило,**

- ✓ При  $K_t \leq 0,75$  технологический процесс достаточно точный.
- ✓ При  $K_t = 0,76 \dots 0,98$  технологический процесс требует внимательного наблюдения.
- ✓ При  $K_t > 0,98$  точность неудовлетворительная.  
Необходима выработка корректирующих действий

## ПРИМЕР РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ

Найти коэффициент точности процесса.

Процесс – изготовление шарфа.

Пределы: длина не менее 180 см, не более 190 см

Фактический разброс : 183 -186 см

$$K_t = (186-183)/(190-180) = 0,3$$

Поскольку  $K_t \leq 0,75$  технологический процесс достаточно точный.

## ЗАДАЧА 2.2

Найти коэффициенты точности и воспроизводимости выбранного процесса. Показать графически.

Процесс –.....

Пределы: .....

Фактический разброс : ....

$K_T = \dots$

Определить насколько достаточна точность.

$C_p =$

# АНАЛИЗ НАДЕЖНОСТИ ПРОЦЕССОВ

***Показатели надежности*** – количественно характеризуют, в какой степени данному объекту или процессу присущи определенные свойства, обуславливающие надежность.

## ***Комплексные показатели надежности***

коэффициент готовности–  $K_r$

коэффициент оперативной готовности–  $K_{ог}$

# АНАЛИЗ НАДЕЖНОСТИ ПРОЦЕССОВ

**Коэффициент готовности** представляет собой отношение времени исправной работы к сумме времени исправной работы и вынужденных простоев, взятых за один и тот же календарный срок.

$$K_r = T / (T + T_v)$$

где

$T$  — время исправной работы;

$T_v$  — среднее время восстановления работоспособности изделия (время вынужденного простоя после возникновения отказа).

# АНАЛИЗ НАДЕЖНОСТИ ПРОЦЕССОВ

**Коэффициент оперативной готовности** – это вероятность того, что аппаратура будет работоспособна в произвольный момент времени  $t$  и безотказно проработает заданное время  $T$

$$K_{\text{опг}} = K_{\Gamma} P(t)$$

**$P(t)$**  - вероятность безотказной работы объекта в момент времени  $T$ .

# ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИНДЕКСА ДЕФЕКТНОСТИ ПРОЦЕССА

Средний *показатель дефектности процесса* определяется по формуле

$$D = \sum d_i * V_i$$

где

$d_i$  - показатель дефектности в баллах  $i$ -того изделия продукции процесса

$V_i$  - коэффициенты весомости  $i$ -того изделия

Коэффициенты весомости определяются по формуле

$$V_i = C_i / \sum C_i$$

$C_i$  - стоимость  $i$ -того изделия

**Относительный коэффициент дефектности  $Q = D / D_6$**

где  $D_6$  - базовое значение коэффициента дефектности, соответствующее определенному базовому периоду производства.

Должно быть  $D \leq D_6$  ,



## ПРИМЕР РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ

Изделие	Стоимость изделия	Показатель дефектности d	Весомость, V	d*V
1 изделие	6 тыс.руб	5 баллов	0,2	1,0
2 изделие	15 тыс.руб	7 баллов	0,5	3,5
3 изделие	9 тыс.руб	3 балла	0,3	0,9
Сумма			1,0	5,4

**Коэффициенты весомости** определяются по формуле  $V_i = C_i / \sum C_i$

$$\sum C_i = 6 + 15 + 9 = 30$$

$$V_1 = 6/30 = 0,2 \quad V_2 = 15/30 = 0,5 \quad V_3 = 9/30 = 0,3$$

Средний показатель дефектности продукции определится по формуле

$$D = \sum d_i * V_i$$

где  $d_i$  - показатель дефектности в баллах

$$D = 5 * 0,2 + 7 * 0,5 + 3 * 0,3 = 1 + 3,5 + 0,9 = 5,4$$

**Относительный коэффициент дефектности**  $Q = D / D_6$

$D_6$  - средний балл дефектности.  $D_6 = (5 + 7 + 3) / 3 = 5$

$Q = 5,4 / 5 = 1,08$       **Ответ:** Нужны корректирующие действия (КД)

## ЗАДАЧА 2.3

Определить индекс дефектности для выбранной продукции и сделать вывод (нужны или нет корректирующие действия). Исходные данные принять самостоятельно.

# ВИДЫ СТАТИСТИЧЕСКОГО ПРИЕМОЧНОГО КОНТРОЛЯ

**ПЛАН  
КОНТРОЛЯ**

**ОДНО-  
СТУПЕН-  
ЧАТЫЙ**

**ДВУХ-  
СТУПЕН-  
ЧАТЫЙ**

**МНОГО-  
СТУПЕН-  
ЧАТЫЙ**

# СТАТИСТИЧЕСКИЙ ПРИЕМОЧНЫЙ КОНТРОЛЬ

Одноступенчатые планы, согласно которым, если среди  $n$  *случайно* отобранных изделий число *дефектных*  $m$  окажется не больше приемочного числа  $C$  ( $m \leq C$ ), то партия *принимается*; в противном случае партия бракуется;

Двухступенчатые планы  $(n_1, a, b) + (n_2, c)$

Если  $m < a$  – партию принять

Если  $m > a$  и  $m > b$  - забраковать

Если  $m > a$  и  $m < b$ , то взять вторую выборку

Если  $m < c$  – партию принять

Если  $m > c$  – партию забраковать

## ЗАДАЧА 2.3

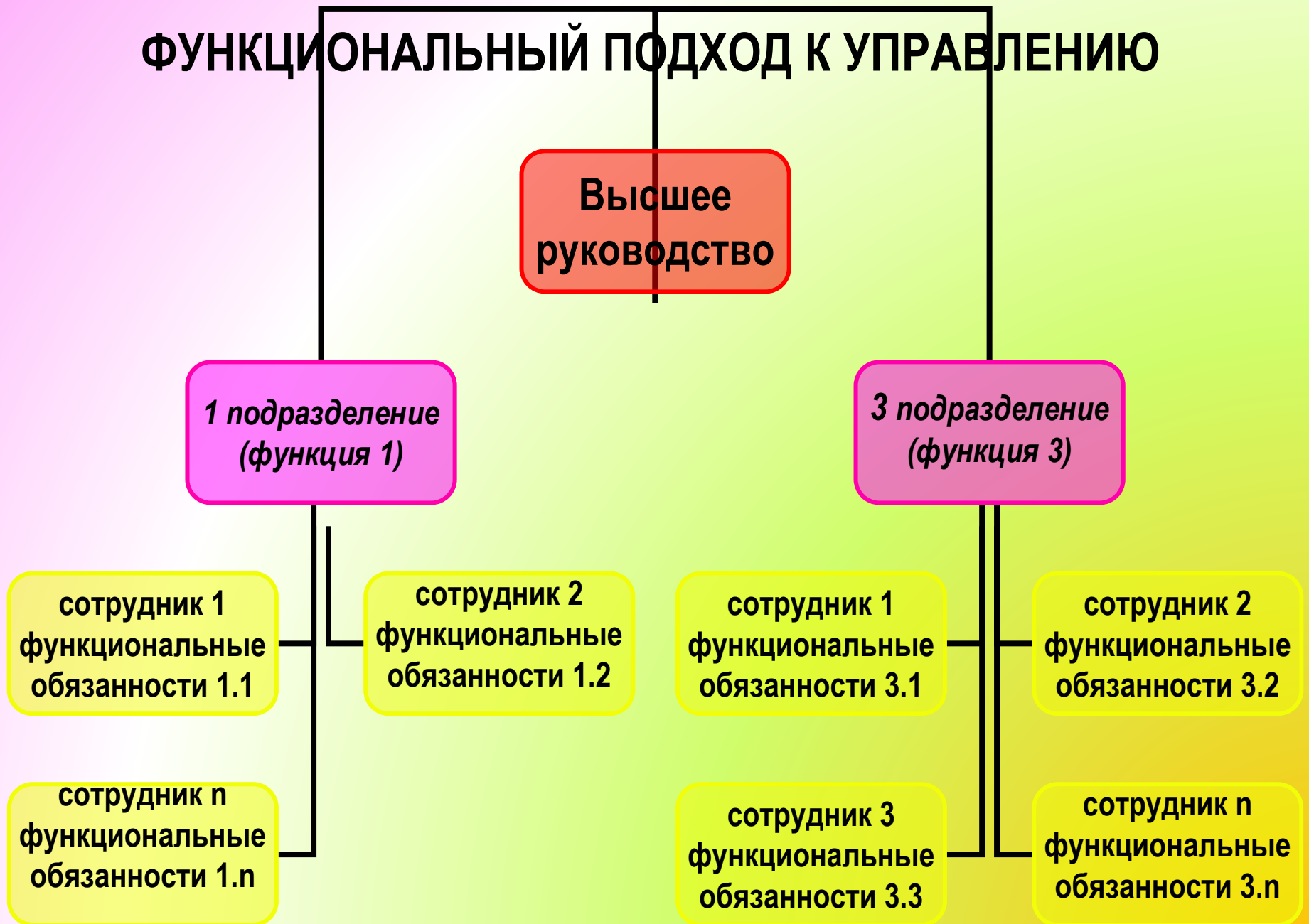
Определить возможность принятия партии изготовленной продукции. Исходные данные (  $n$ ,  $m$ ,  $a$ ,  $b$ ,  $c$  ) принять самостоятельно.

# **ПОДХОДЫ К УПРАВЛЕНИЮ ОРГАНИЗАЦИЕЙ**

# ПОДХОДЫ К УПРАВЛЕНИЮ ОРГАНИЗАЦИЕЙ

- 1)Функциональный
- 2)Процессный
- 3)Процессно-функциональный

# ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ПОДХОД К УПРАВЛЕНИЮ





# ПРИМЕР ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПОДХОДА К УПРАВЛЕНИЮ



# НЕДОСТАТКИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПОДХОДА К УПРАВЛЕНИЮ

## Недостатки

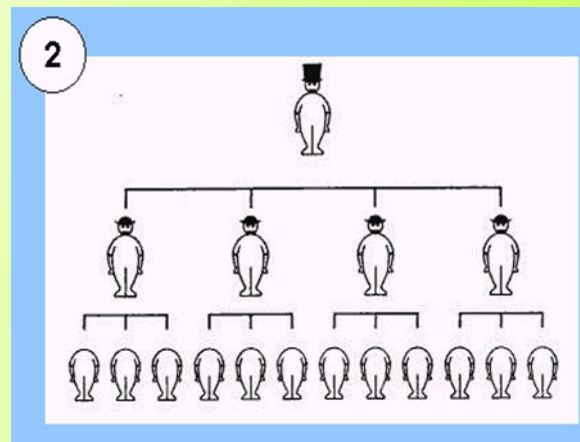
```
graph TD; A[Недостатки] --- B[Заинтересованность подразделения лишь в достижении локальной цели]; A --- C[Отсутствие взаимодействий по горизонтали]; A --- D[Недостаточно эффективное использование ресурсов из-за конкуренции между подразделениями];
```

**Заинтересованность подразделения лишь в достижении локальной цели**

**Отсутствие взаимодействий по горизонтали**

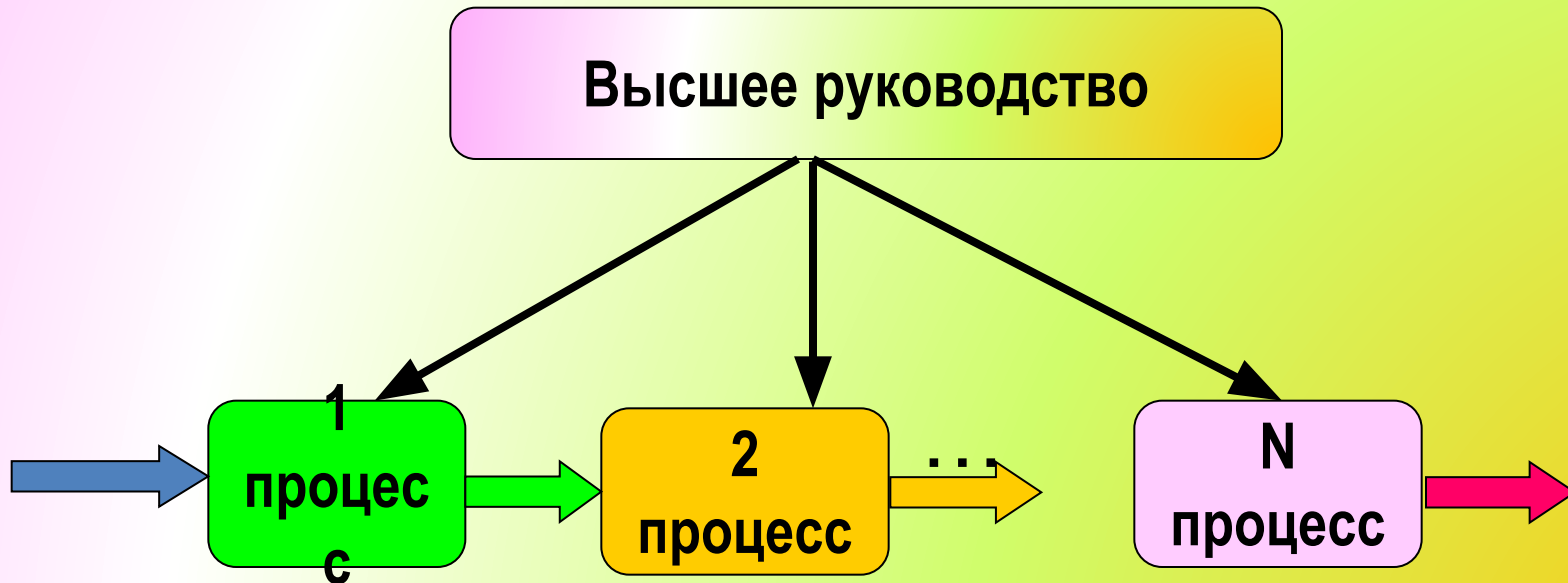
**Недостаточно эффективное использование ресурсов из-за конкуренции между подразделениями**

В иерархической структуре предполагается, что наиболее важным потребителем всего, что делается, является непосредственный **начальник** отдельного работника или рассматриваемой группы работников. **Цель в иерархии**: удовлетворение требованиям начальника, а следовательно, личная безопасность, самосохранение в системе, карьерное продвижение вверх. Одно из следствий - **искаженная информация** вверх.



# ПРОЦЕССНЫЙ ПОДХОД К УПРАВЛЕНИЮ

С точки зрения процессного подхода организация представляет собой не множество отделов, а **совокупность бизнес-процессов**. Предприятие в целом можно рассматривать как систему, потребляющую ресурсы на входе, преобразующую их внутри себя и выдающую на выходе товары (работы, услуги).



# ДОСТОИНСТВА ПРОЦЕССНОГО ПОДХОДА К УПРАВЛЕНИЮ

**Достоинства**

**Ориентированность на конечный результат**

**Тесное взаимодействие по горизонтали**

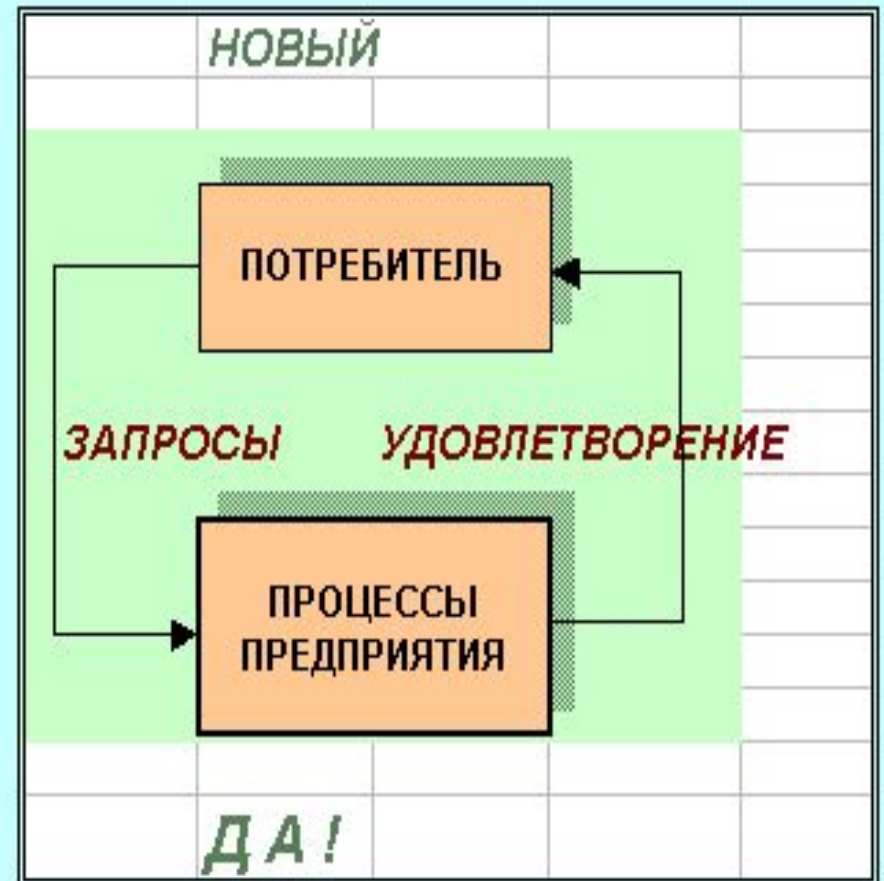
**Эффективное использование ресурсов**

# СРАВНЕНИЕ ДВУХ ПОДХОДОВ К УПРАВЛЕНИЮ

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ



ПРОЦЕССНЫЙ

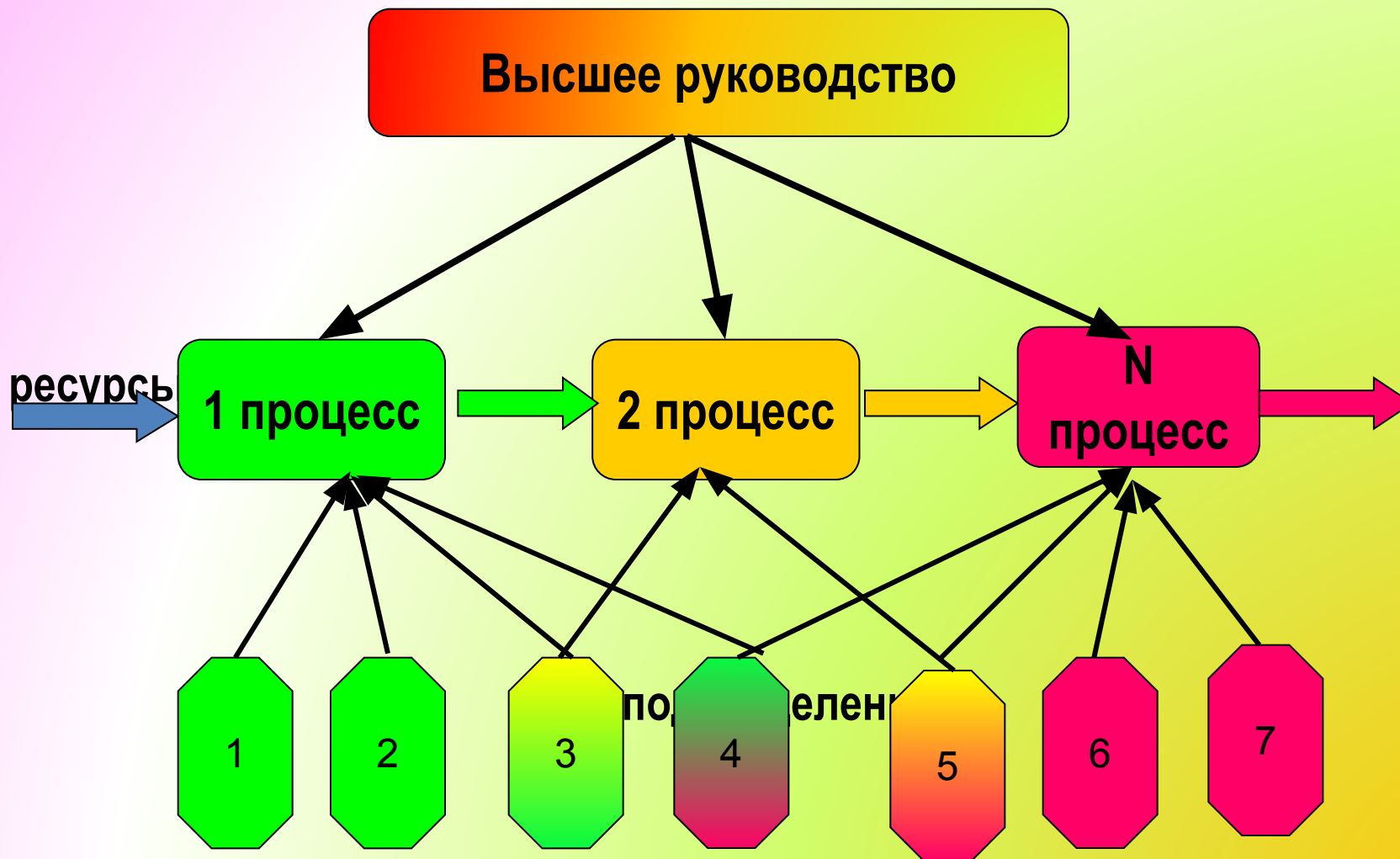


Процессный подход - один из мощных инструментов повышения эффективности бизнеса. Технология описания бизнес-процессов позволяет **анализировать** возможные последствия сбоев на том или ином этапе выполнения работ, вовремя найти и **исправить ошибку**.

Управление на основе процессов позволит Вам точно знать "Кто и за что отвечает" и как каждая операция **влияет на конечный результат**.

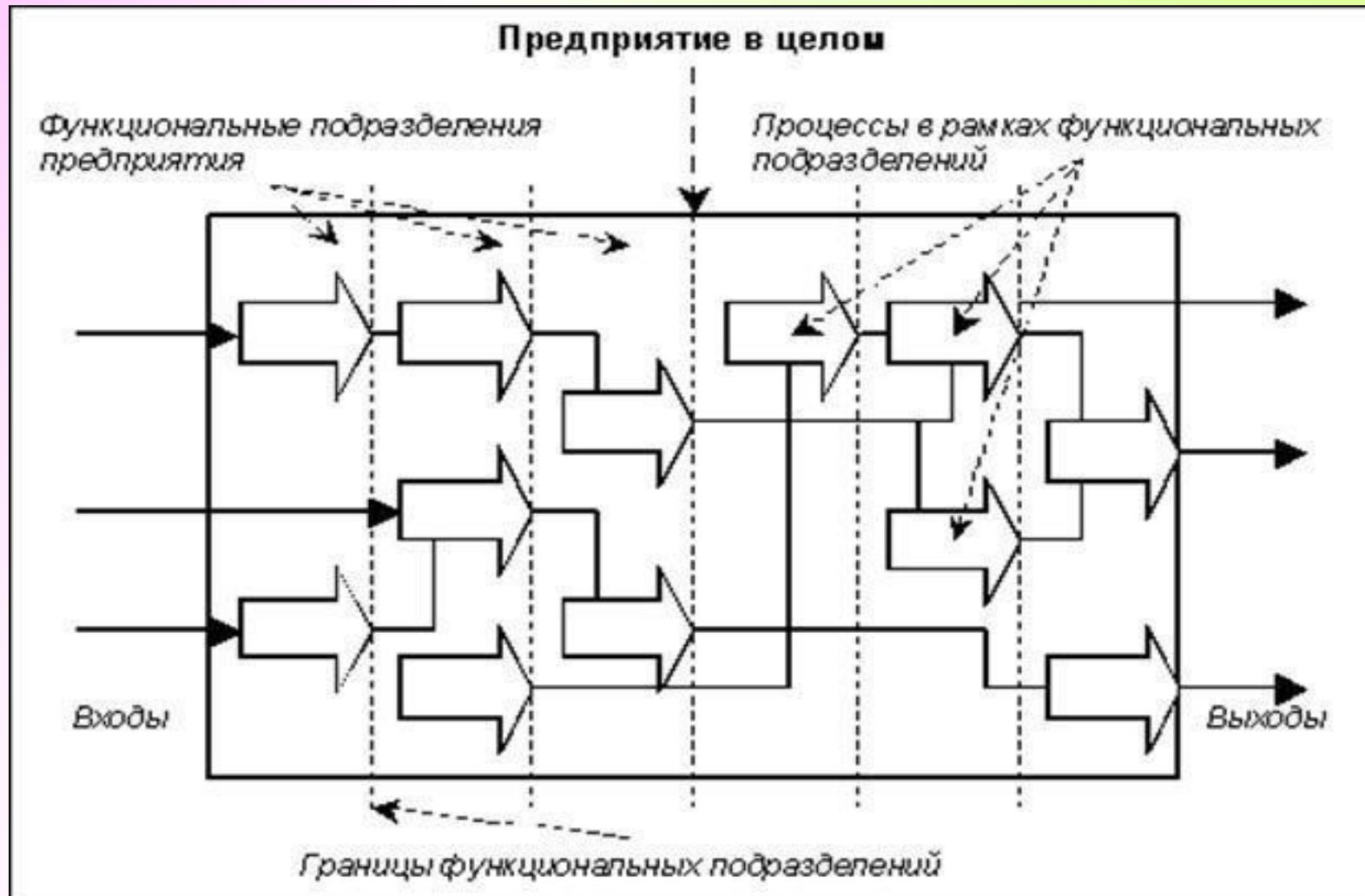
**Недостаток** процессного подхода - **более сложная управляемость персоналом**. В функциональном подходе – **управляемость лучше**.

# ПРОЦЕССНО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ПОДХОД К УПРАВЛЕНИЮ





# ПРИМЕР ПРОЦЕССНО-ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПОДХОДА К УПРАВЛЕНИЮ



Удовлетворение потребностей заказчика	Удовлетворение потребностей потребителя, общества и сотрудников организации
Планирование, обеспечение и контроль улучшения качества продукции в циклическом режиме	Планирование, обеспечение и контроль улучшения качества всех процессов и системы в непрерывном режиме
Разработка преимущественно корректирующих воздействий	Разработка преимущественно предупреждающих воздействий
Обучение управлению качеством только сотрудников отдела контроля качества	Обучение управлению качеством всего персонала
Возложение функций обеспечения качества на отдел контроля качества	Возложение функций управления качеством на всех сотрудников, на органы управления всех уровней
Решение в области качества только «горящих» вопросов и задач сегодняшнего дня	Регулярное выявление и решение в области качества хронических проблем, долгосрочное планирование качества и мер его достижения

# ЭТАПЫ ВНЕДРЕНИЯ ПРОЦЕССНОГО ПОДХОДА

<b>Название этапа</b>	<b>Задачи этапа</b>	<b>Исполнители</b>
1.Формирование системы процессов	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.Выявить процессы</li> <li>2.Определить владельцев П</li> </ol>	команда высших руководителей
2.Планирование процессов	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.Определить цель каждого П</li> <li>2.Разбить на операции</li> <li>3.Построить матрицу ответственности</li> </ol>	рабочая группа, сформированная владельцем П
3.Обеспечение процессов	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.Выделение финансовых ресурсов</li> <li>2.Закупка оборудование и материалов</li> <li>3.Обучение персонала</li> </ol>	рабочая группа, сформированная владельцем

<b>Название этапа</b>	<b>Задачи этапа</b>	<b>Исполнители</b>
4.Управление процессами	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Мониторинг процесса</li> <li>2. Поддержание процесса в статистически управляемых условиях</li> <li>3. Проведение корректирующих и предупреждающих действий</li> </ol>	рабочая группы, сформированная владельцем П
5.Улучшение процессов	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определить цель улучшения</li> <li>2. Определение причин variability процесса</li> </ol>	рабочая группа по улучшению процесса

# ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ ПО УЛУЧШЕНИЮ ПРОЦЕССА

## *Организация работ:*

- 1) должен быть назначен **координатор** работы группы;
- 2) в число участников группы следует включать хотя бы одного специалиста, знакомого с приемами групповой работы;
- 3) необходимо организовать для всех членов группы специальное **обучение**;
- 4) число участников группы должно быть в пределах **5-9** человек;
- 5) работу группы необходимо чётко **спланировать**;
- 6) результаты работы группы должны оформляться принятыми в организации способами и получать **одобрение** менеджера процесса.

## **ЗАДАЧА 2.5**

Описать процессно-функциональную структуру выбранной организации.