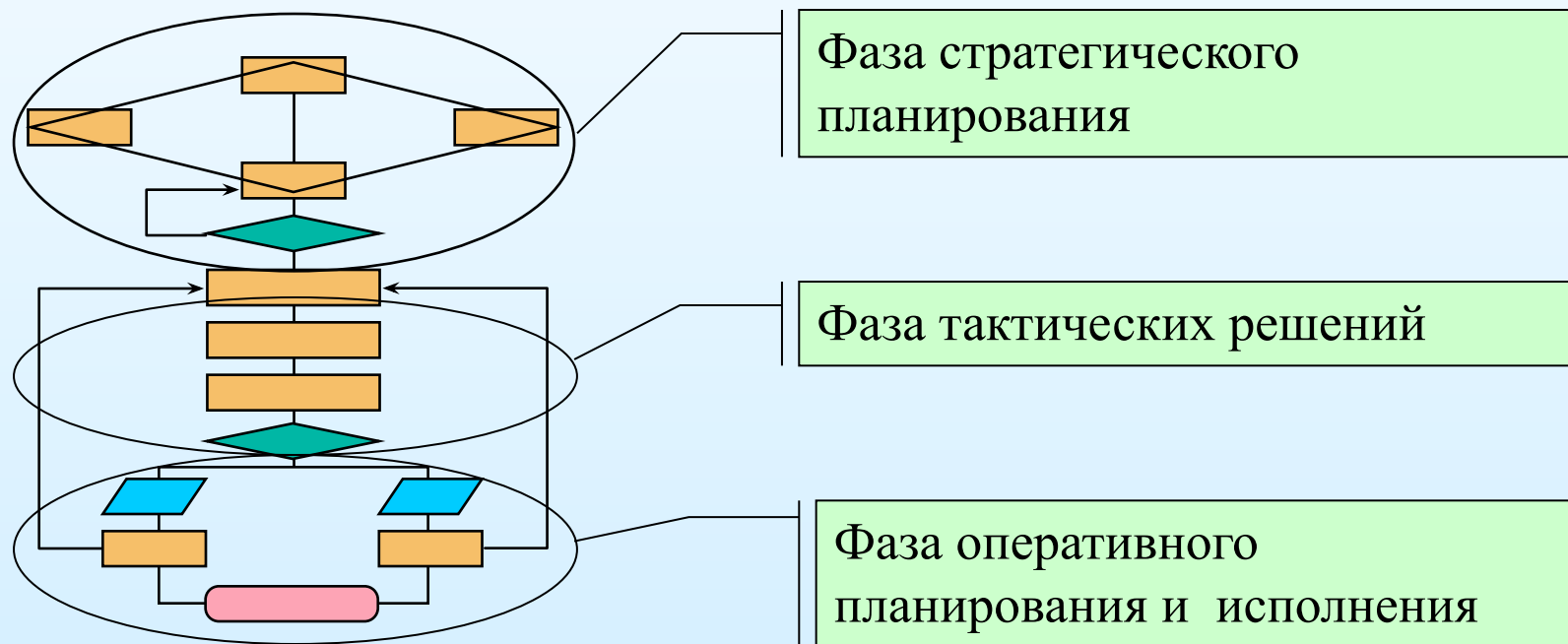
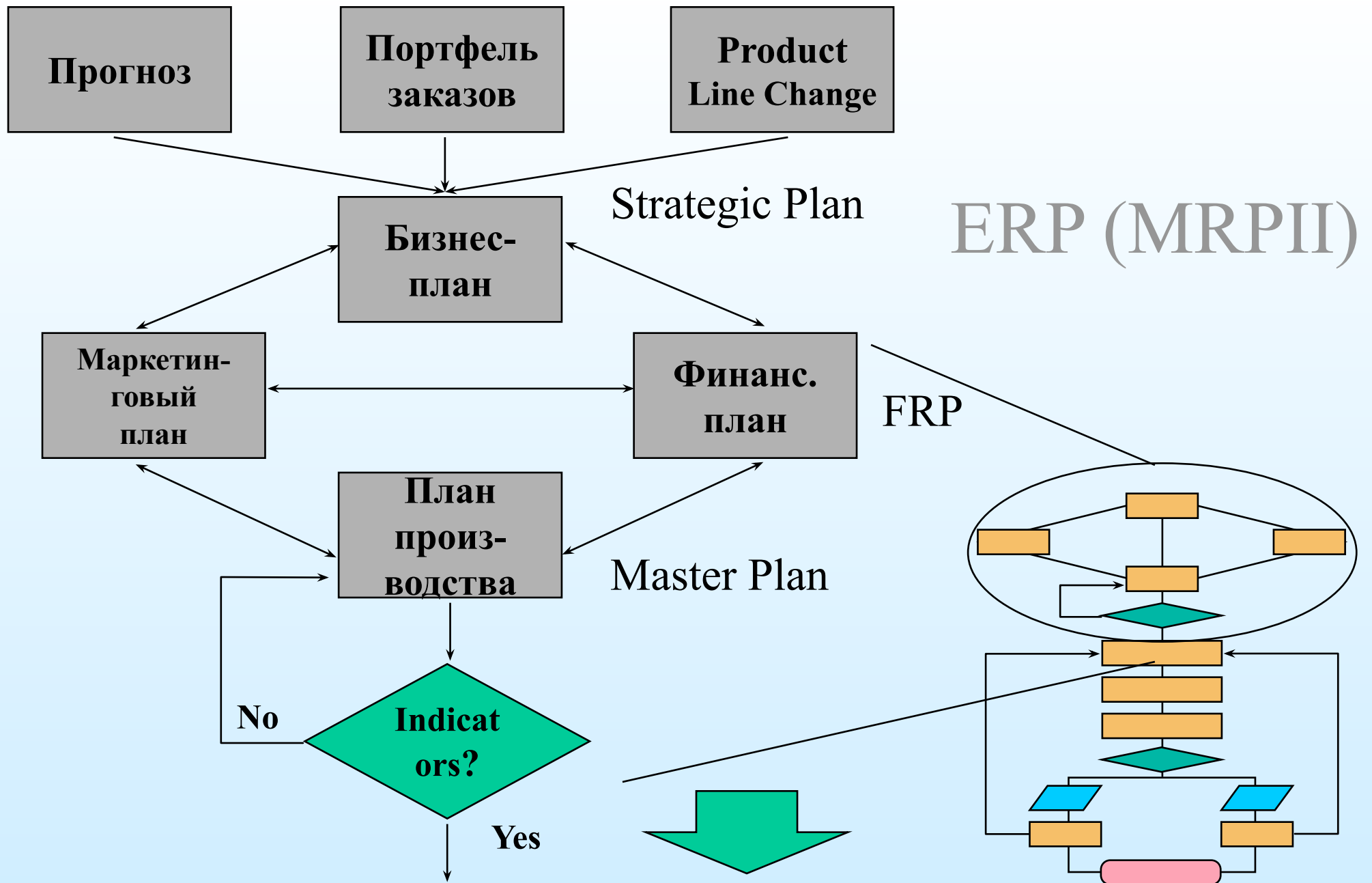


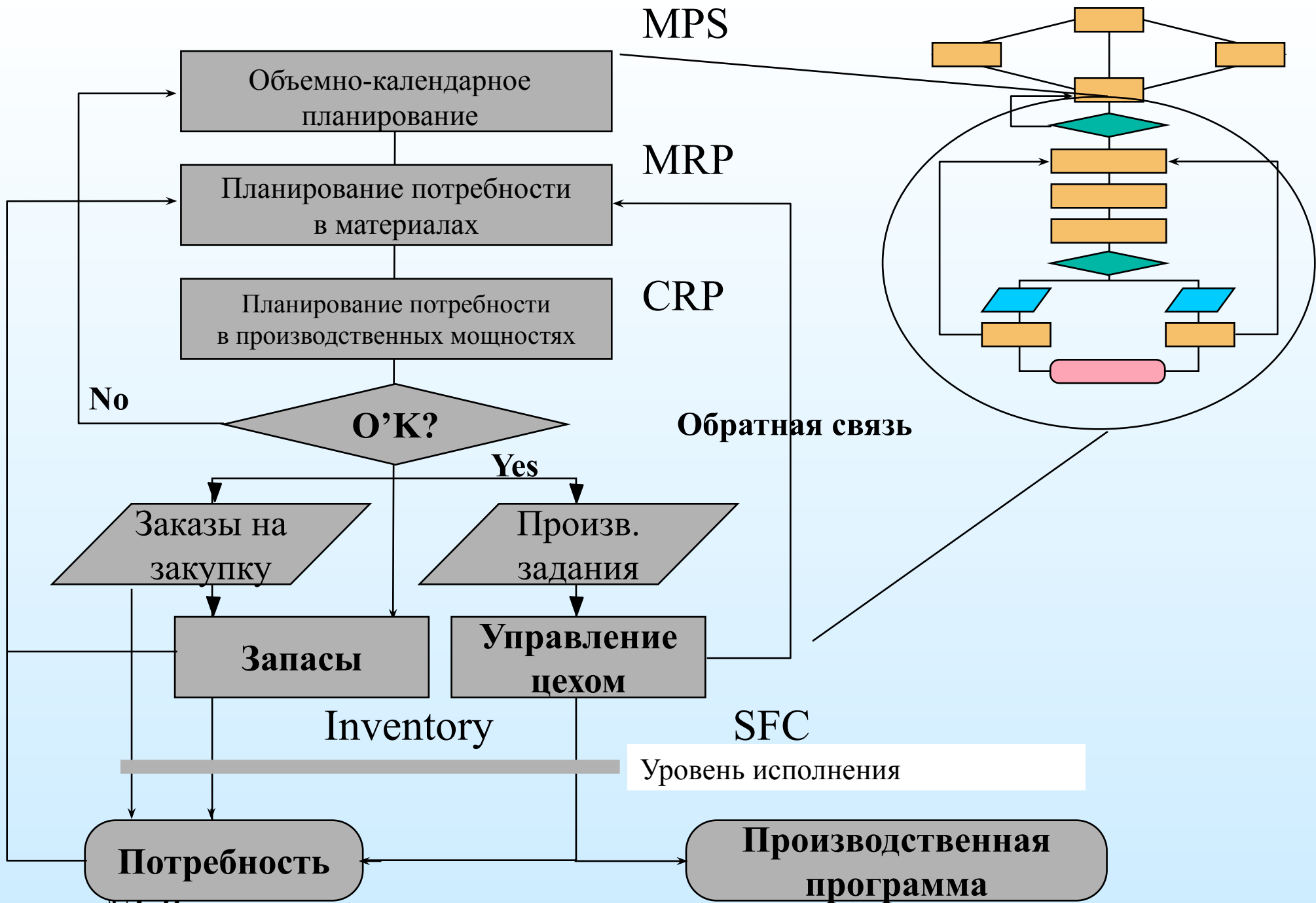
Планирование производства – отраслевые особенности

Как напланируешь ... так и поработаешь

MRP II (ERP) - планирование, многофазная методология



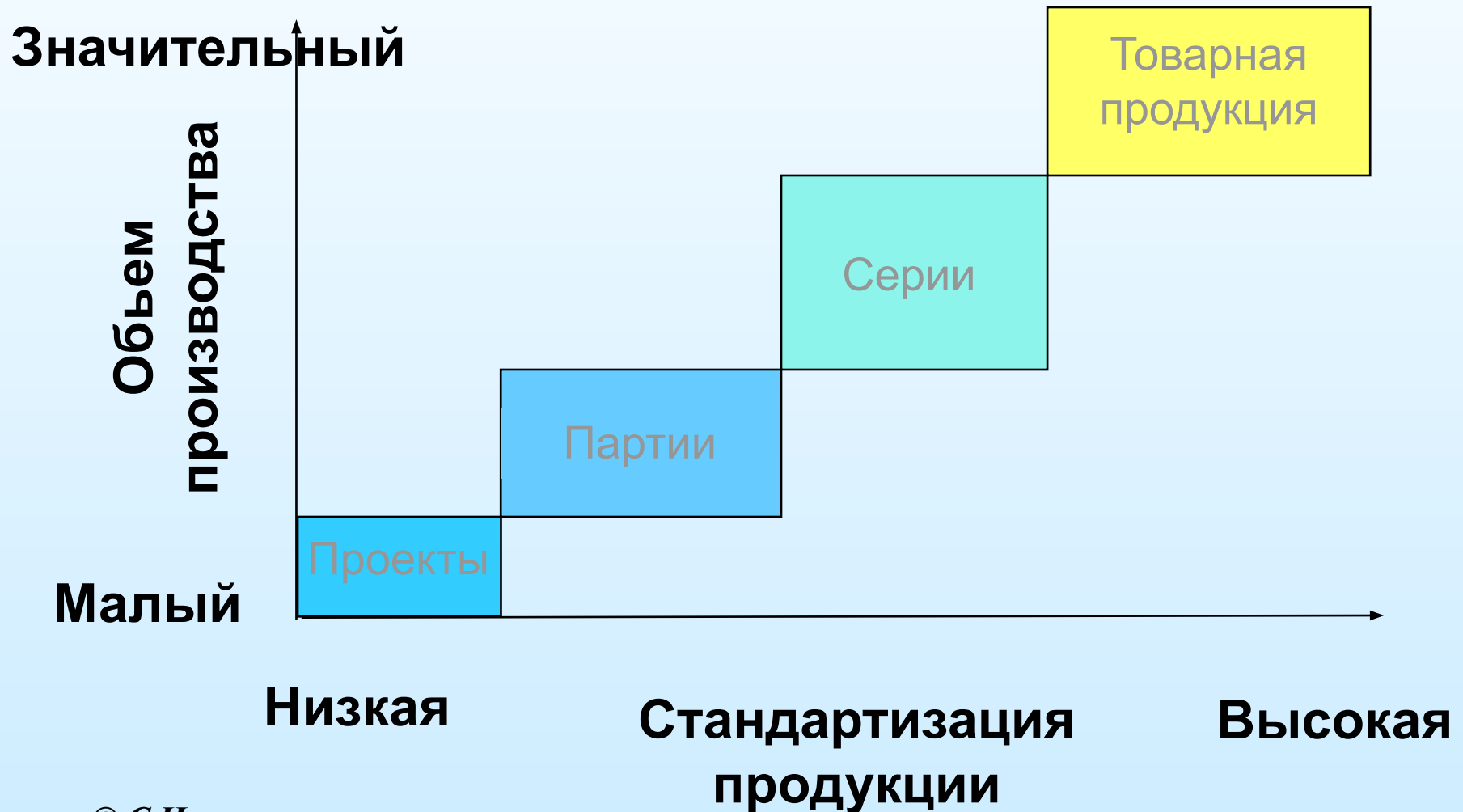




Производственные операции в стратегии корпорации

- Обеспечение поддержки всеобщей стратегии компании
- Должны служить обеспечению отличительной конкурентоспособности
- Должны быть внутренне совместимы
- Должны быть совместимы с другими функциями бизнеса
- Должны быть совместимы со всеобщей стратегией

Матрица продукты- процессы



Проект Партия Серия Непрерывн.

<i>Продукт</i>	Уникален	Пр-во на заказ	Пр-во на склад	Товарное пр-во
<i>Покупатель</i>	Единичный	Несколько	Массовый	Массовый
<i>Потребн.</i>	Время от вр.	Изменяющаяся	Стабильная	Очень стаб.
<i>Объем</i>	Очень малый	Малый-средний	Высокий	Очень высокий
<i>Изменч.</i>	Постоянно	Высокая и часто	Низкая	Очень низкая
<i>Система</i>	Длительная	Скачкообразная	Поточные лин.	Процесс
<i>Оборудов.</i>	Различное	Гибкое, универс.	Специализ.	Автоматизиров.
<i>Тип работ</i>	Контракт	Секционное	Сборочное	Формульное и др.
<i>Уровень квалиф.</i>	Высококвалифицированные	Многостаночники	Узкая Специал. оборудования	Контроль
<i>Преимущ.</i>	«Ручная раб.»	Гибкость, скор.	Эффективность	Очень эфф.
<i>Качество</i>		Низкая цена		Большая мощн.
<i>Недост.</i>	Уникально	Дорого, медл.	Капиталоемко	Трудноизменяемо
<i>Пример</i>	Строит. Полигр., конд.		Авто, TV	Краски, масла

Продукты - услуги

- Изготавливаемые на заказ
 - изготавливается по спецификации покупателя после получения заказа
- Изготавливаемые на склад
 - изготавливаются для удовлетворения неиндивидуальной потребности (спроса)
- Собираемые на заказ
 - частично собираются из готовых узлов по спецификации клиента

Планирование потребности

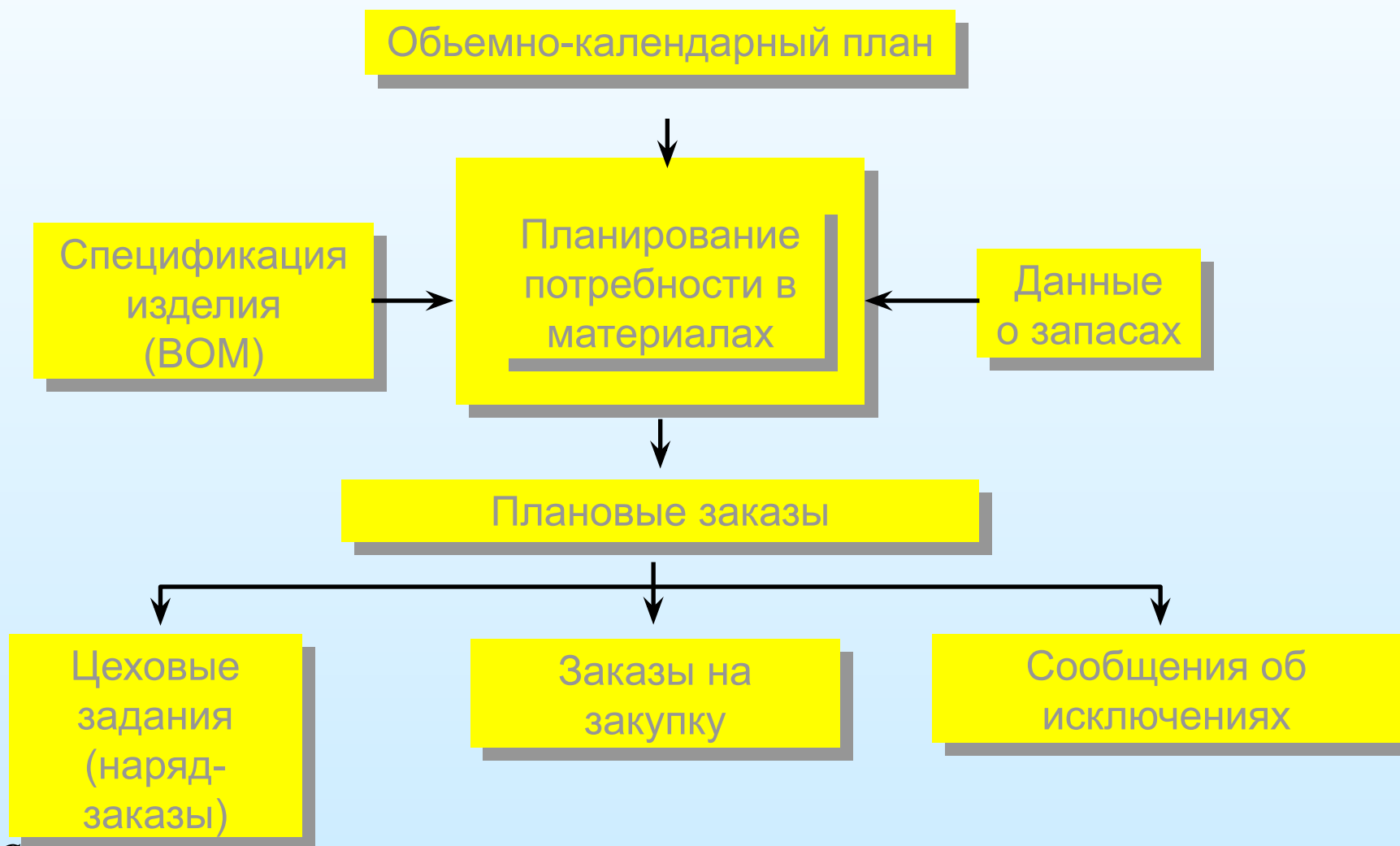
MRP - ППР

- Автоматизированная система управления запасами и производством
- Позволяет планировать производство компонент в нужный момент - когда в них действительно есть потребность

Когда используется ППР

- Зависимая и дискретная потребность
- Сложные продукты
- Серийное производство
- Заказное производство
- Сборка на заказ

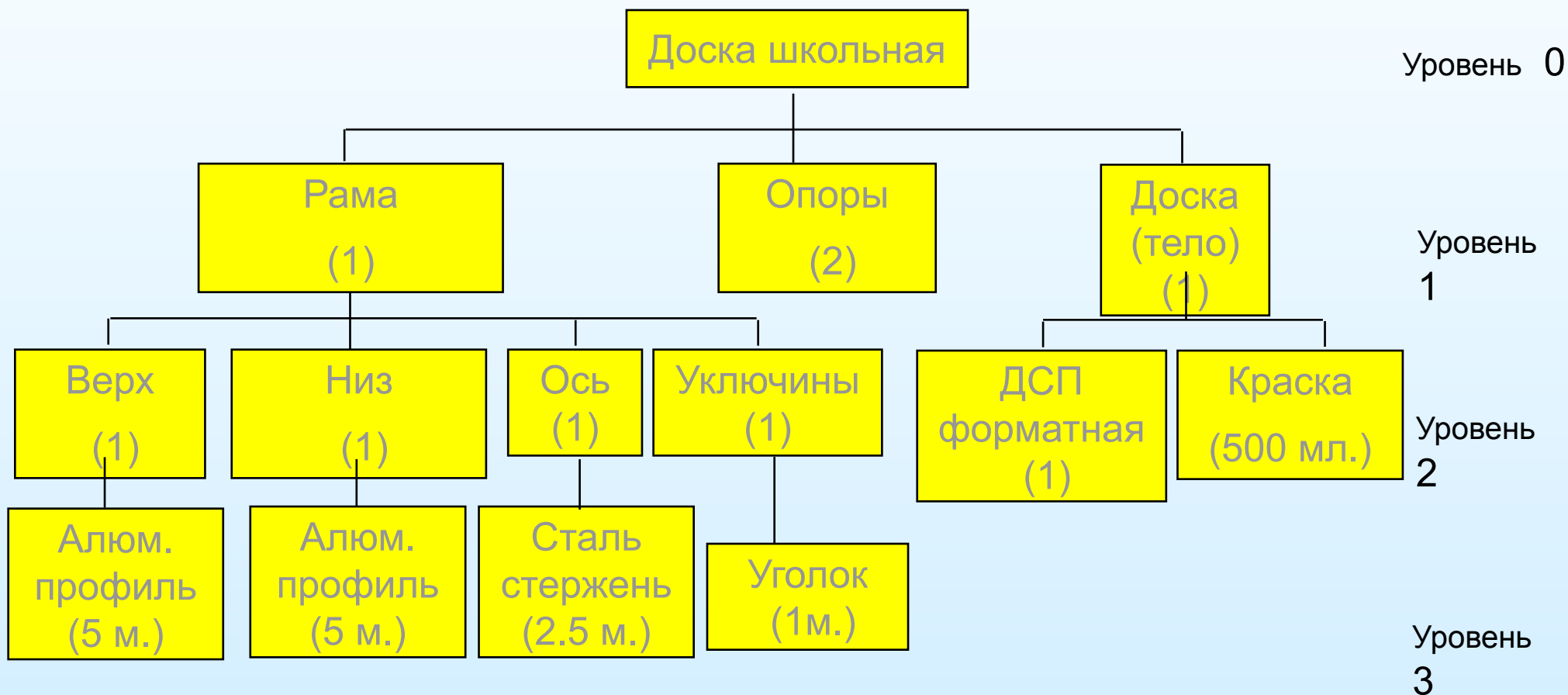
MRP Inputs & Outputs



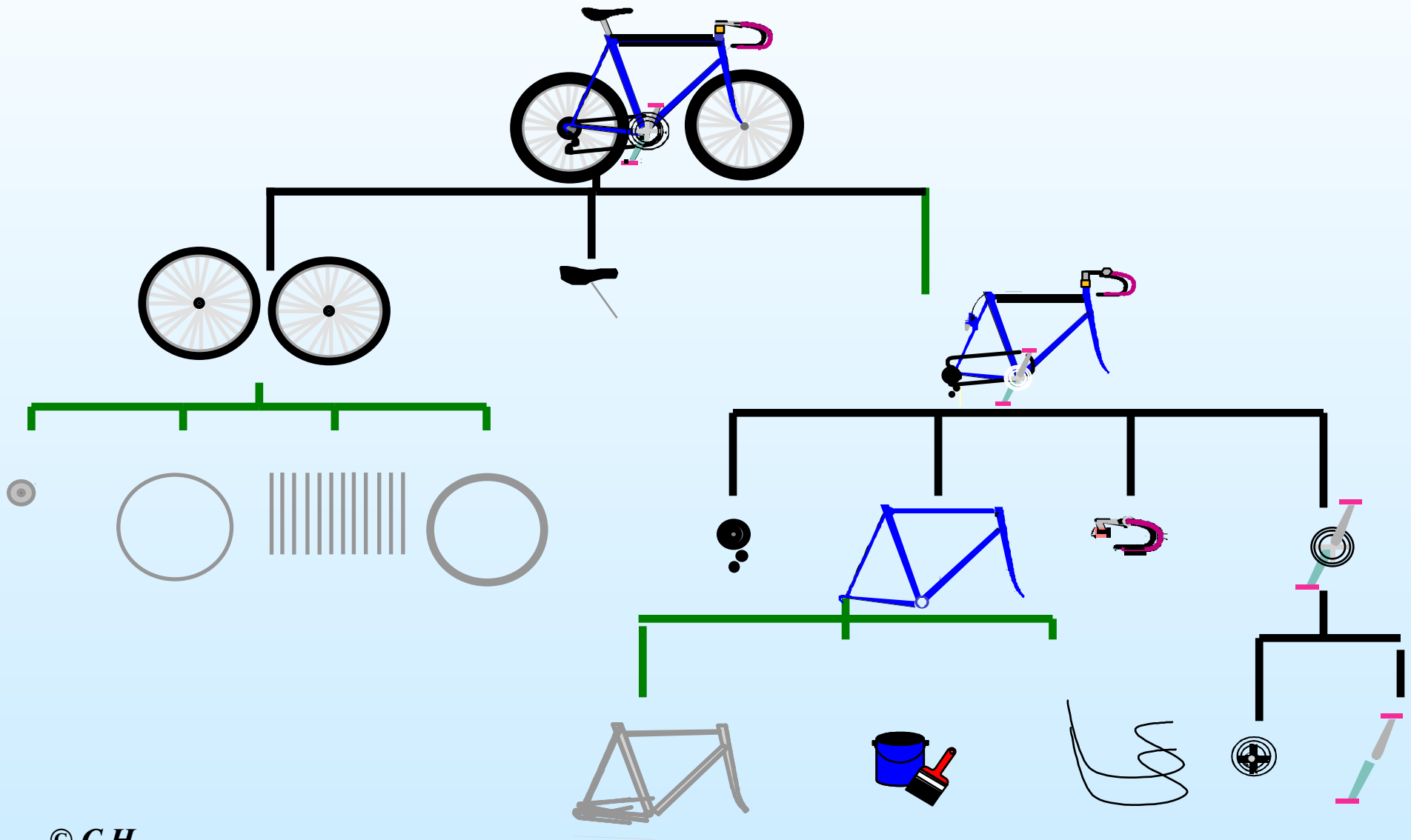
Объемно-календарное планирование

- Управляет процессом планирования потребности через график выпуска готовой продукции
- Количественно определяет плановое производство, а не потребность
- Количественно определяется потребностью и прогнозом
- Определяет то что должно быть произведено

Спецификация изделия (ВОМ)



Визуальная структура BOM



ВОМ - линейное представление

<u>N.</u>	<u>No детали.</u>	<u>Название детали</u>
1	51292	Вилка
2	51284	Ручки
3	52043	Выключатель
4	51576	Электрический шнур
5	51265	Задняя стенка
6	51268	Монтажная плата

Структурная диаграмма продукта



«Многоуровневый ВОМ»

Технологическая карта

Название Ножка стола _____

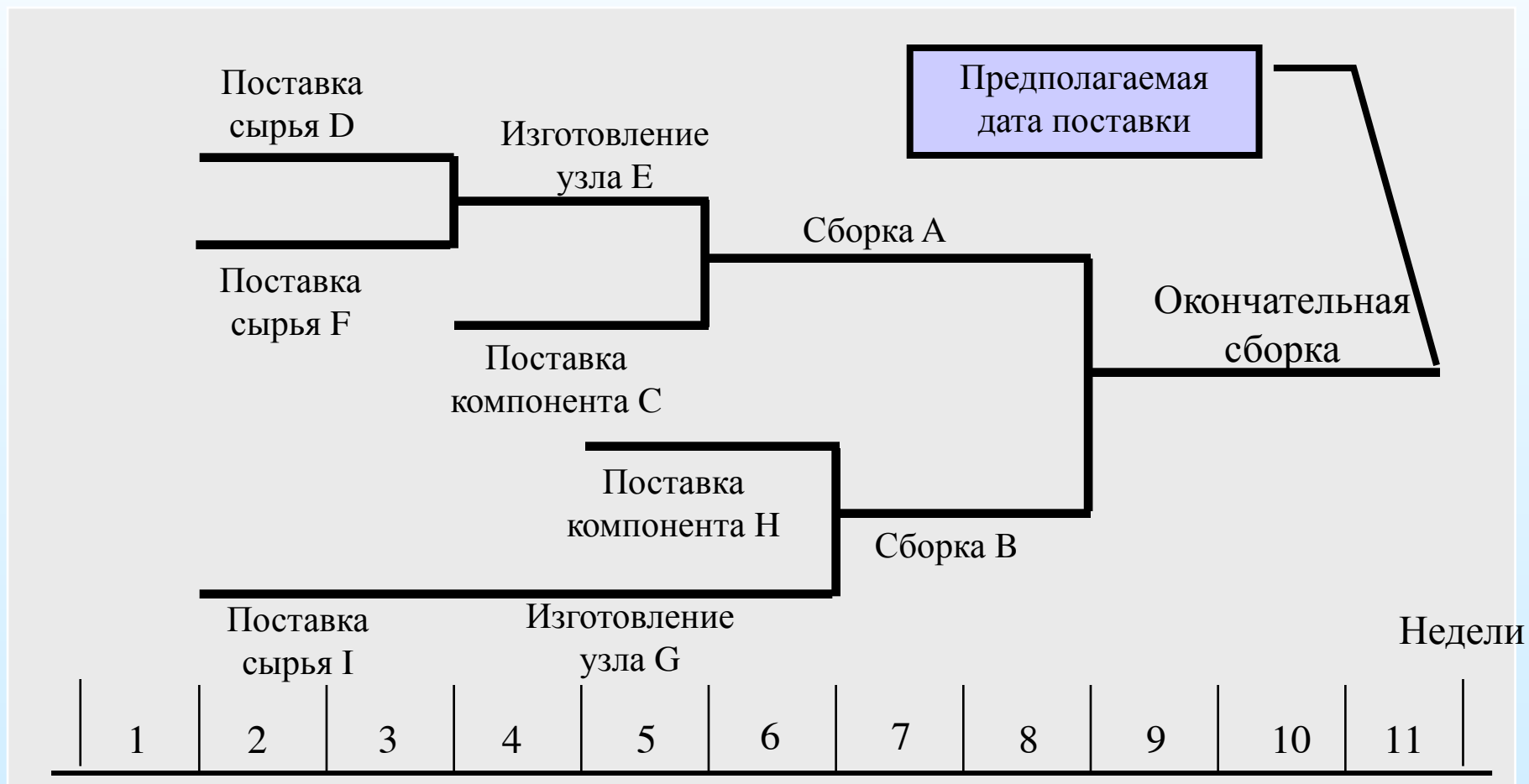
ИД. 2410 _____

Применимость Стол _____

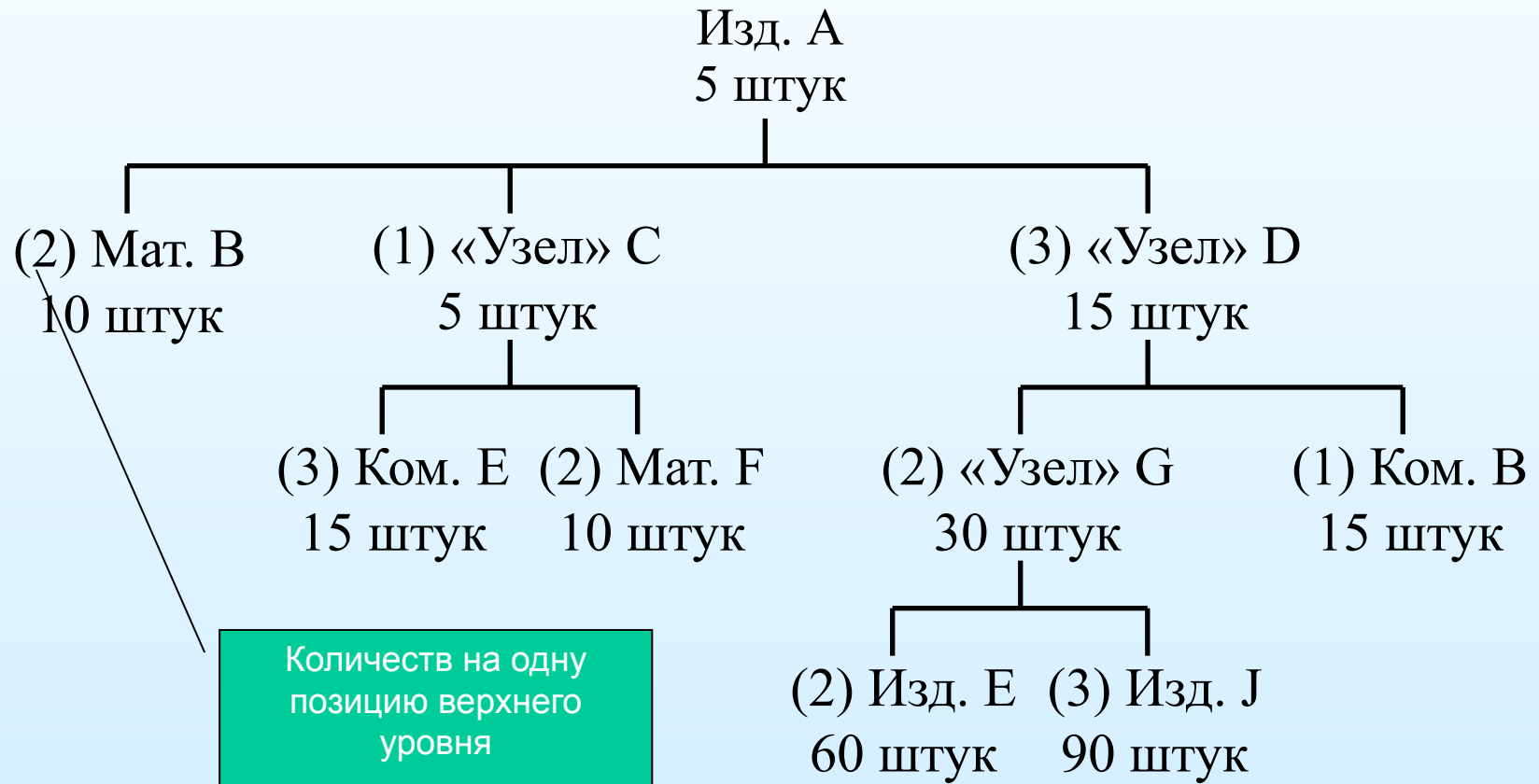
Сборочный ном. 437 _____

Операция	Название	Подразд.	Станок	Время	Инструмент
10	Отрезать заготовку	041			
20	Обработать боковины	043			
30	Обрезать «хвосты»	041			
40	Измерить деталь	051			
50	Шлифовать	052			

Временное фазирование поставок и производства



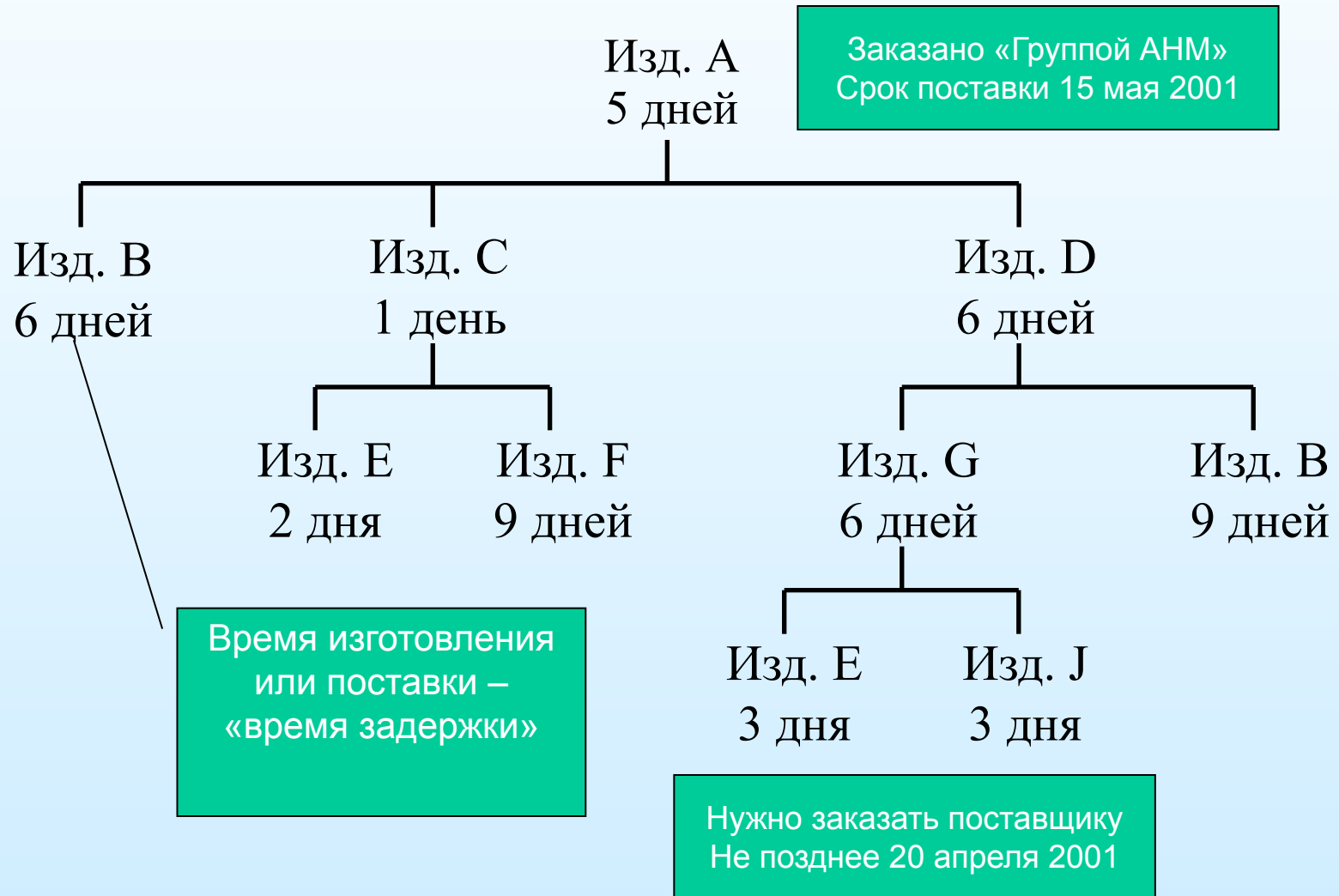
«Разузлование»



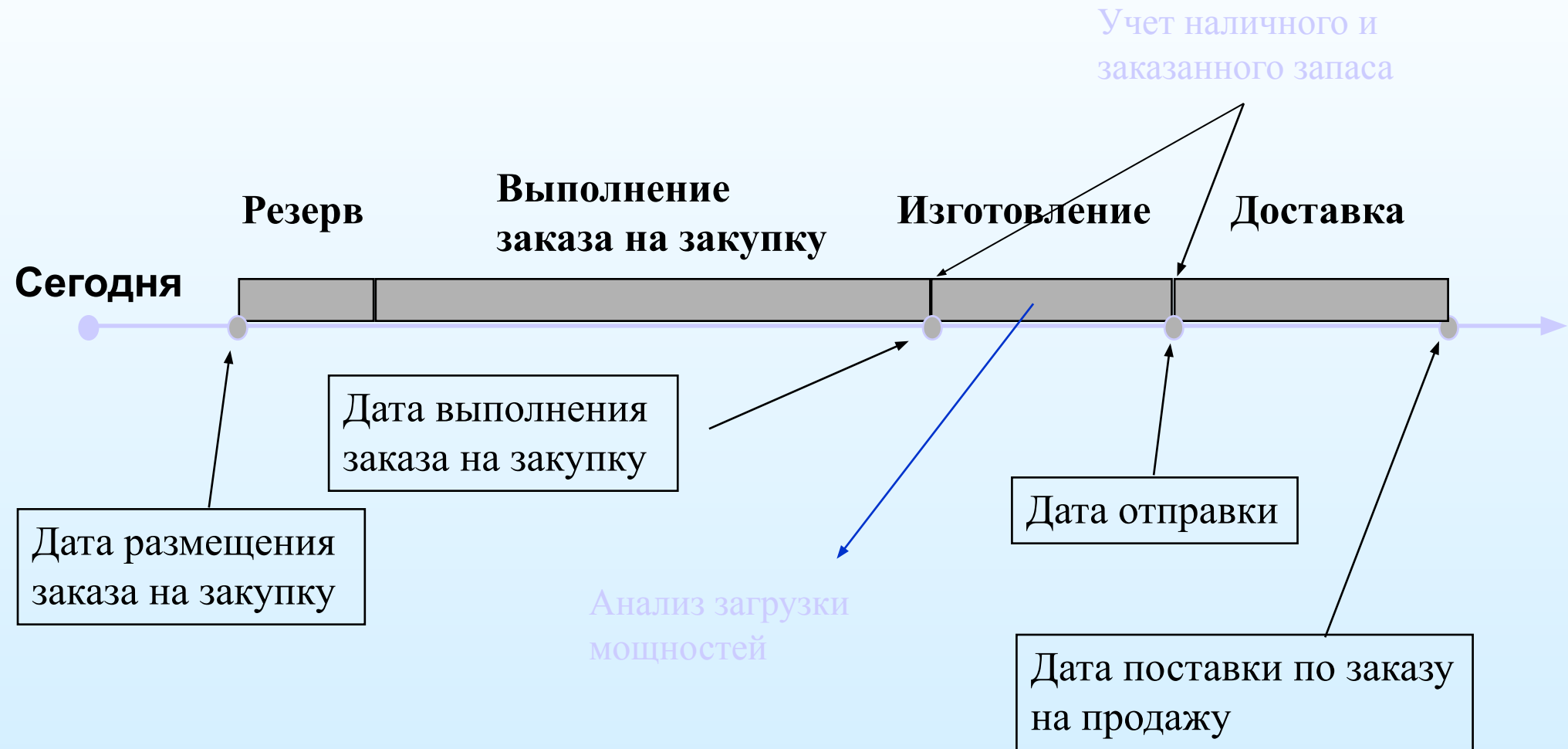
Количество на одну позицию верхнего уровня

Разузлованное количество

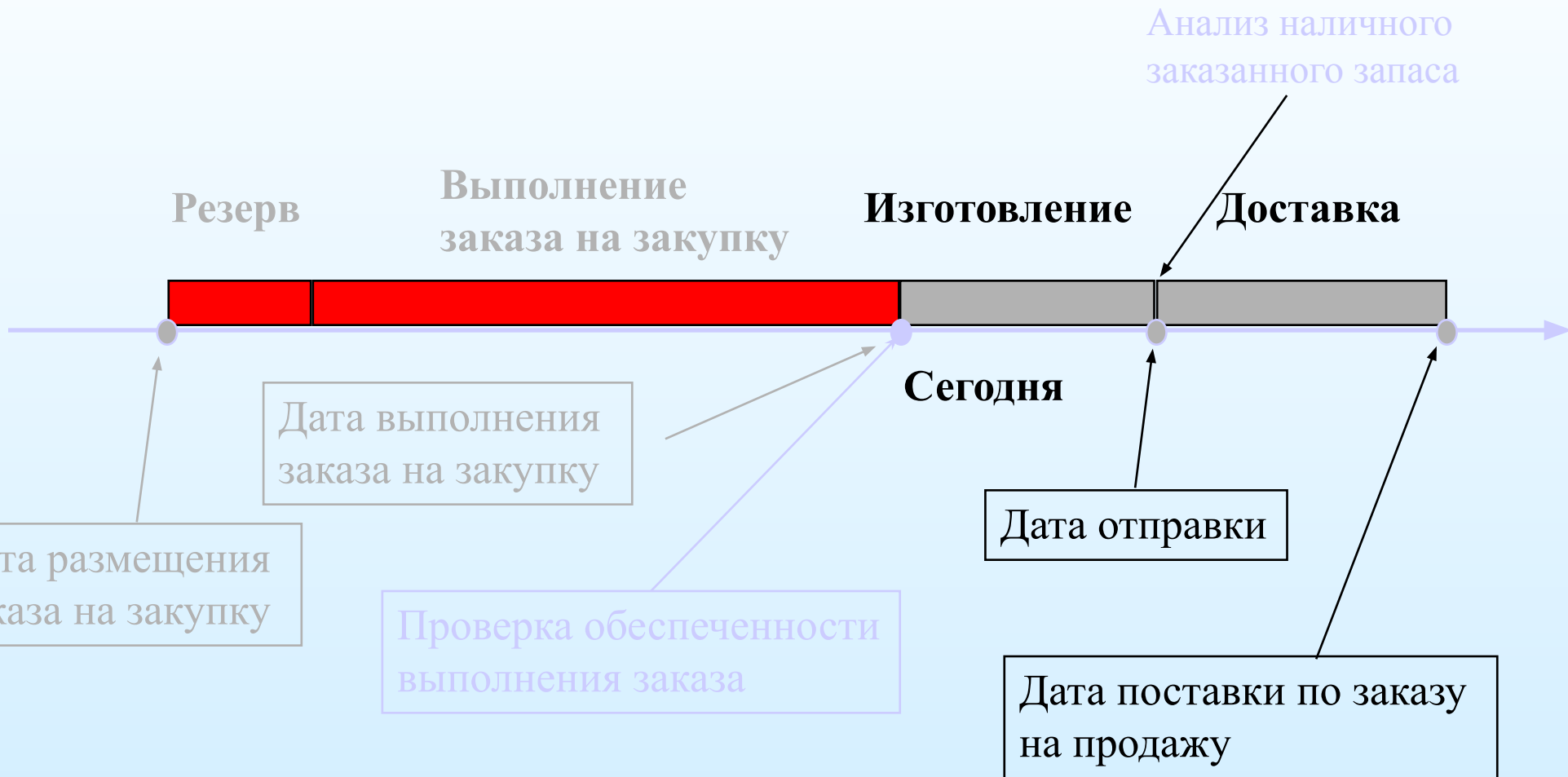
«Время задержки»



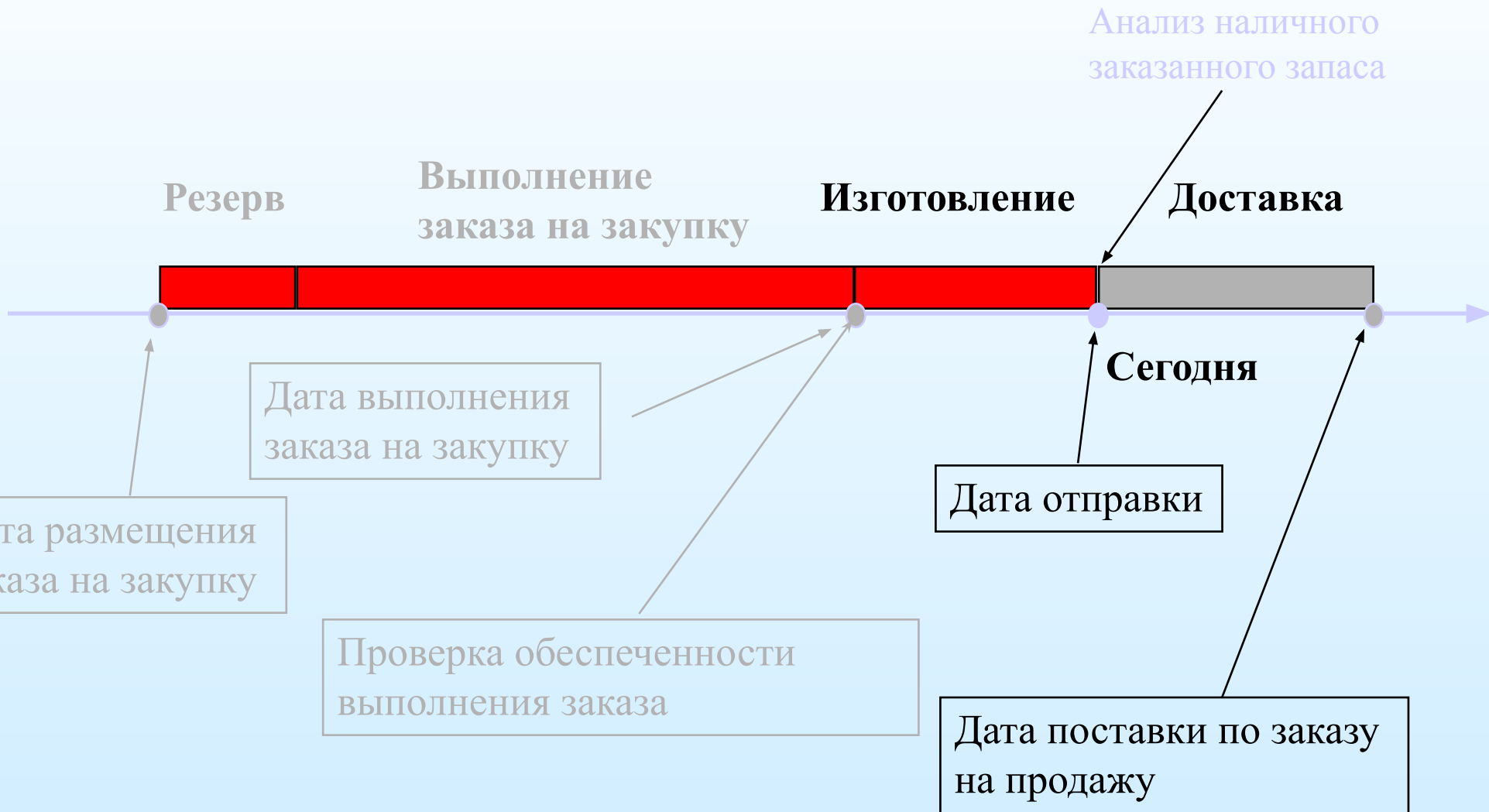
Временное фазирование заказа



Временное фазирование заказа



Временное фазирование заказа



Замечание о системе управления запасами

- Для того, чтобы система ППР работала, система управления запасами должна работать корректно!

Достижение качественного управления запасами

1. Регулярно контролировать места складирования
2. Ограничивать доступ к местам складирования
3. Установить и жестко соблюдать процедуры списания запасов
4. Убедиться в точном и разрешенном ведении данных о транзакциях запасов
5. Проводить регулярную инвентаризацию
6. Для контроля запасов проводить циклическую инвентаризацию

Логика вычисления MRP

при методе заказа “партия к партии”

Период (неделя)	2	3	4	5	6	7
• Общая потребность	50	50	50	50	50	50
• Поступления пред. период	75					
• Доступный запас 10	35	-15	-50	-50	-50	-50
• Чистая потребность		15	50	50	50	50
• Плановая потребность		15	50	50	50	50
• Плановый запуск	15	50	50	50	50	
• Плановые доступные запасы	35	0	0	0	0	0

Параметры планирования:

Партия к партии (Lot for lot)

Время задержки заказа- 1 период

Логика вычисления MRP

при методе “фиксированный объем заказа”

Период (неделя)	2	3	4	5	6	7
• Общая потребность	50	50	50	50	50	50
• Заказано	75					
• Доступный запас 10	35	-15	-25	-35	-45	-15
• Чистая потребность		15	25	35	45	15
• Плановая потребность		40	40	40	80	40
• Плановый запуск	40	40	40	80	40	
• Плановые доступные запасы	35	25	15	5	35	25

Параметры планирования:

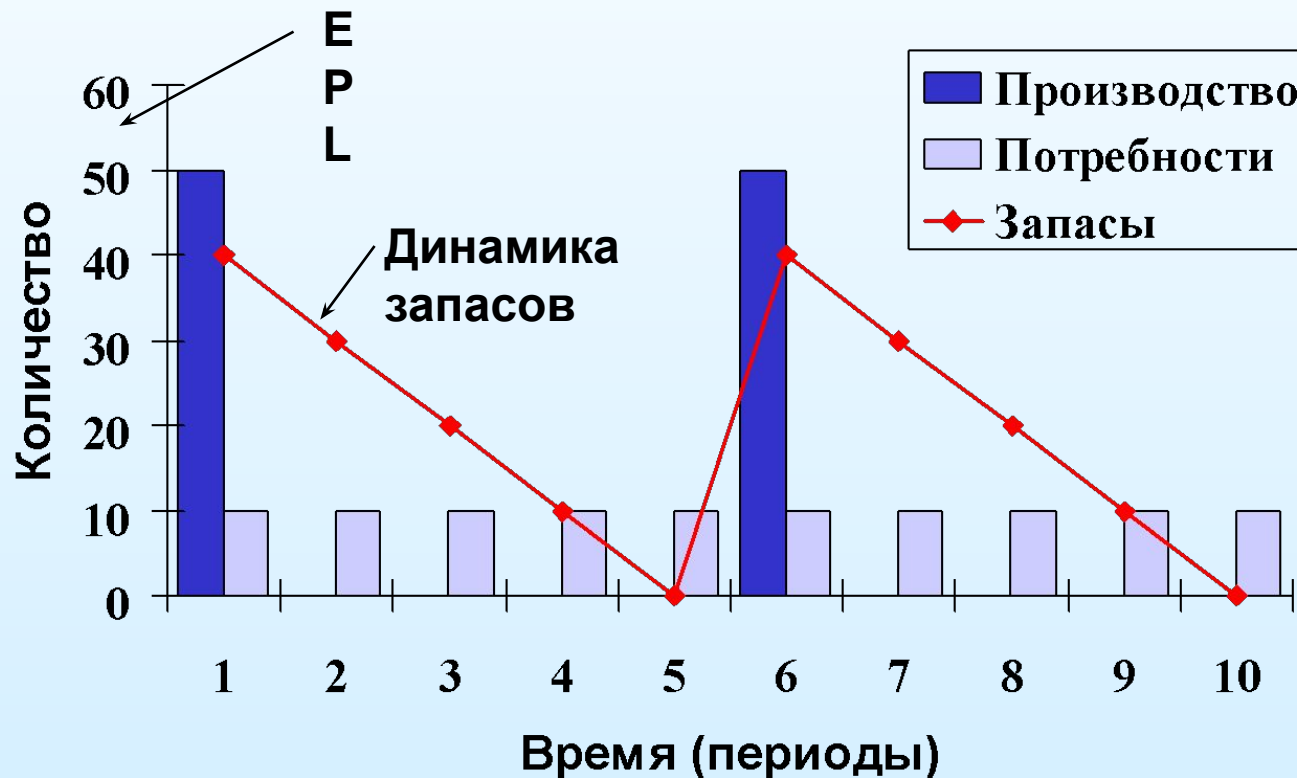
Фиксированный объем заказа - 40 штук

Время задержки заказа- 1 период

Традиционное планирование

Продукт	неделя 1	неделя 2	неделя 3	неделя 1
A	1200			
B		400		
C		800	800	
D			400	
E				600
F				600
Всего	1200	1200	1200	1200

Производство, заказы и запасы



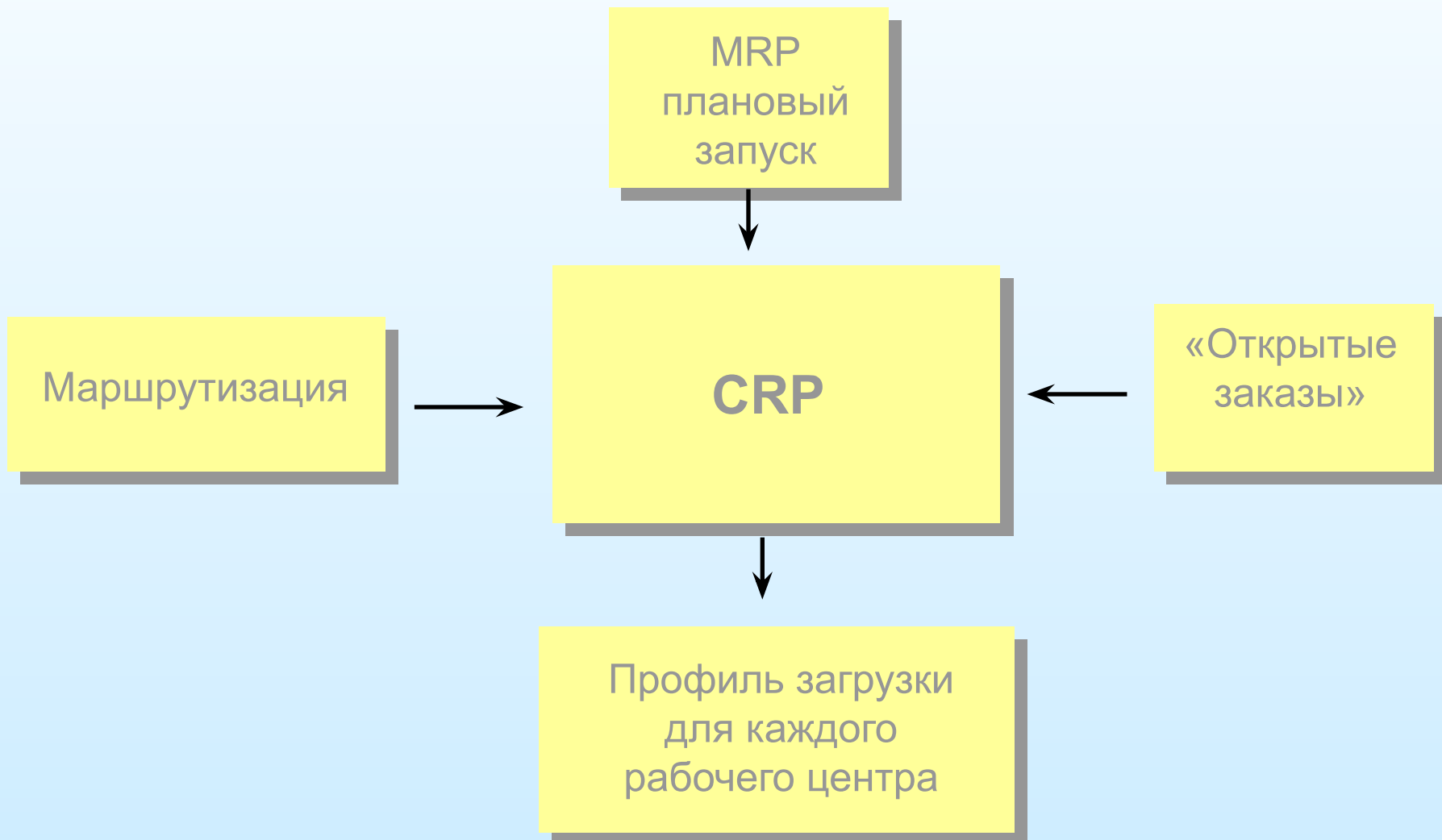
Равномерное планирование

Продукт	неделя 1	неделя 2	неделя 3	неделя 4
A	300	300	300	300
B	100	100	100	100
C	400	400	400	400
D	100	100	100	100
E	150	150	150	150
F	150	150	150	150
Всего	1200	1200	1200	1200

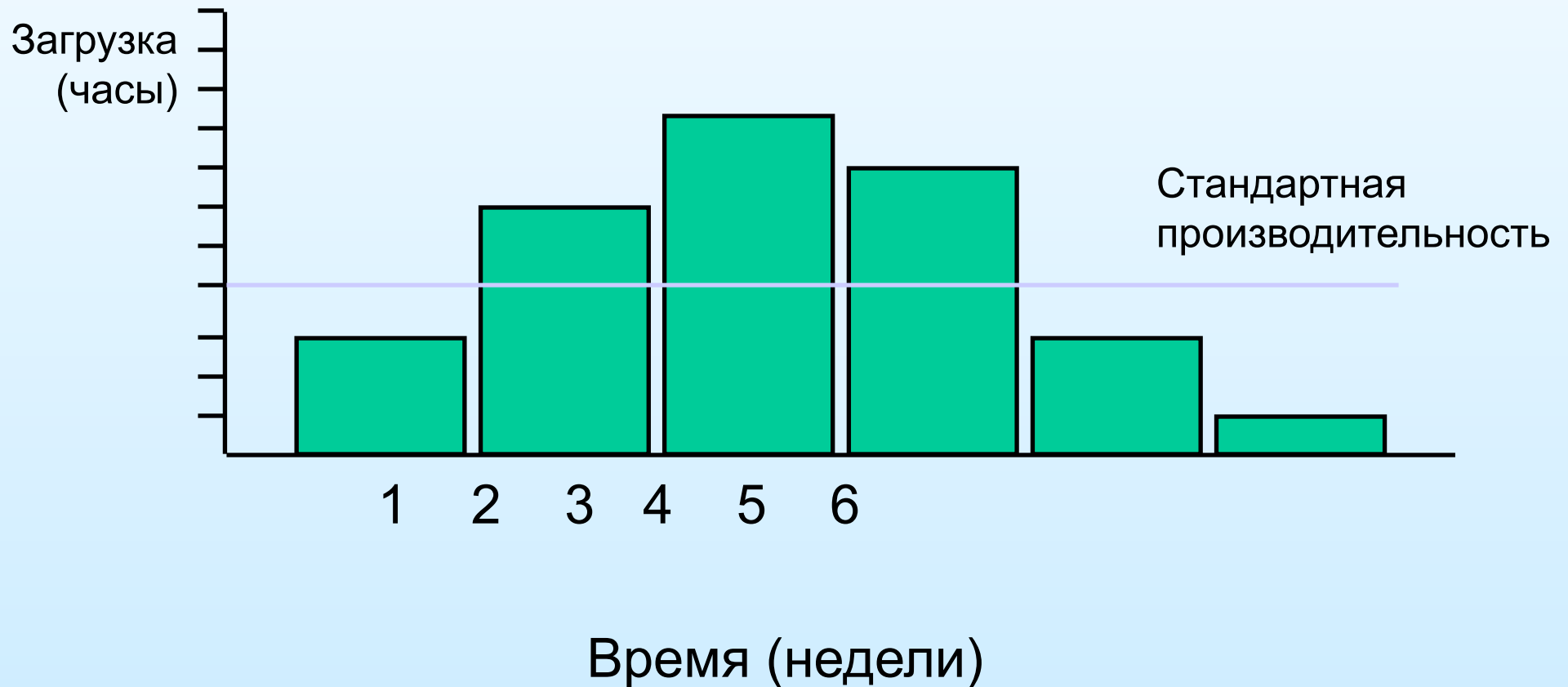
Планирование потребности в производственных мощностях (CRP)

- Автоматизированная система, планирования загрузки производственных мощностей
- Создает «профиль загрузки»
- Определяет перегрузку и недозагрузку производственных мощностей

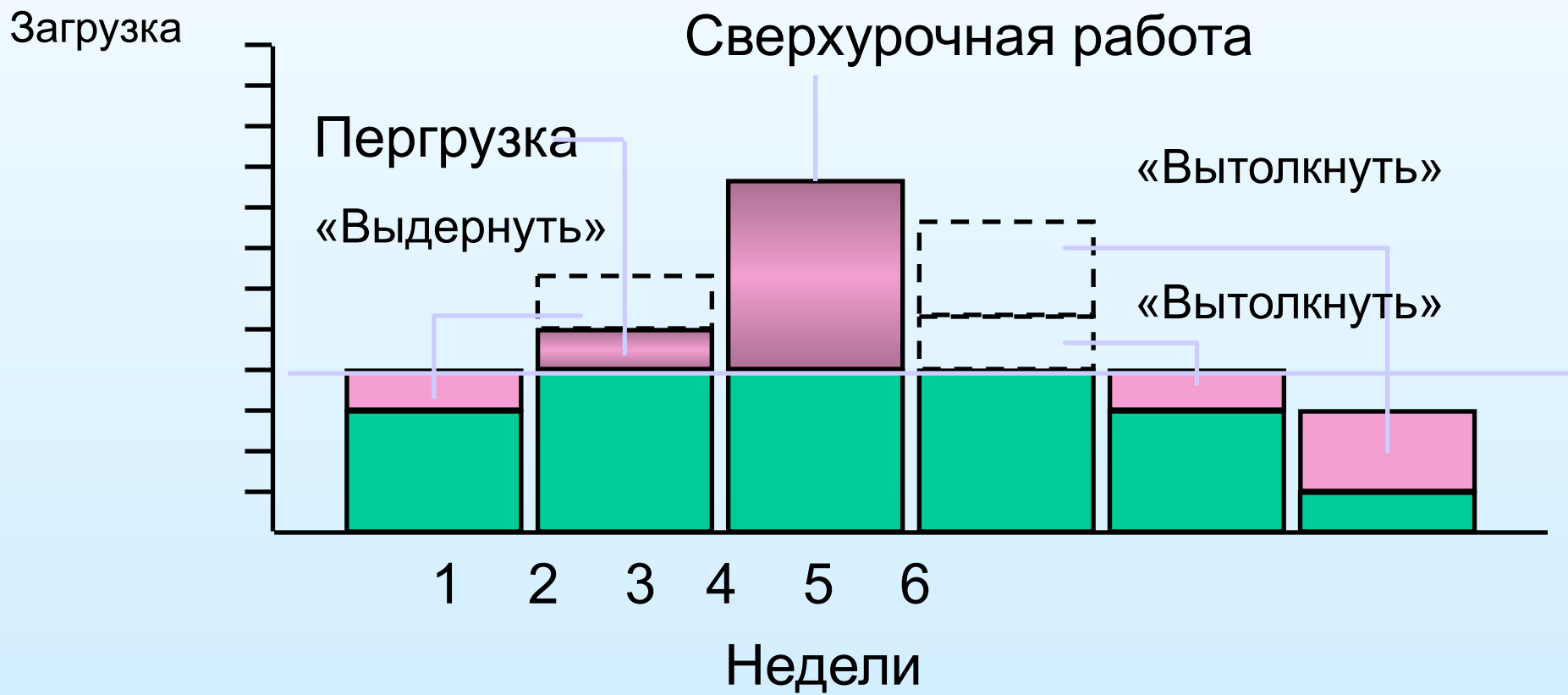
Планирование потребности в производственных мощностях (CRP)



Начальный профиль загрузки



Адаптированный загрузочный профиль



MRP II (ERP)

Manufacturing Resource Planning

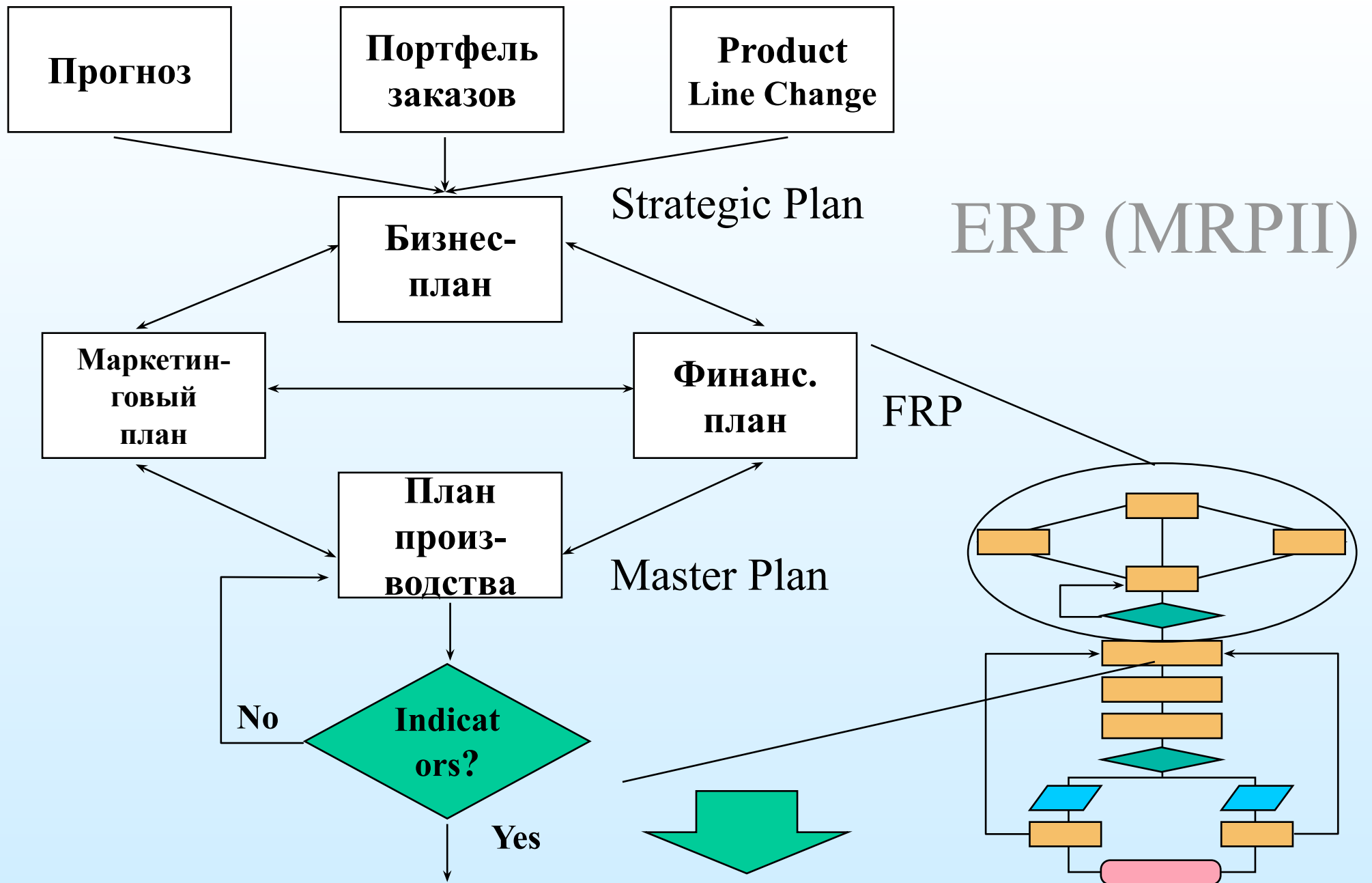
- «Второй уровень» MRP
- Планирует все ресурсы, необходимые для реализации производства
- Включает в различных продуктах
 - Finance Requirements Planning (FRP)
 - Service Requirements Planning (SRP)
 - Distribution Requirements Planning (DRP)

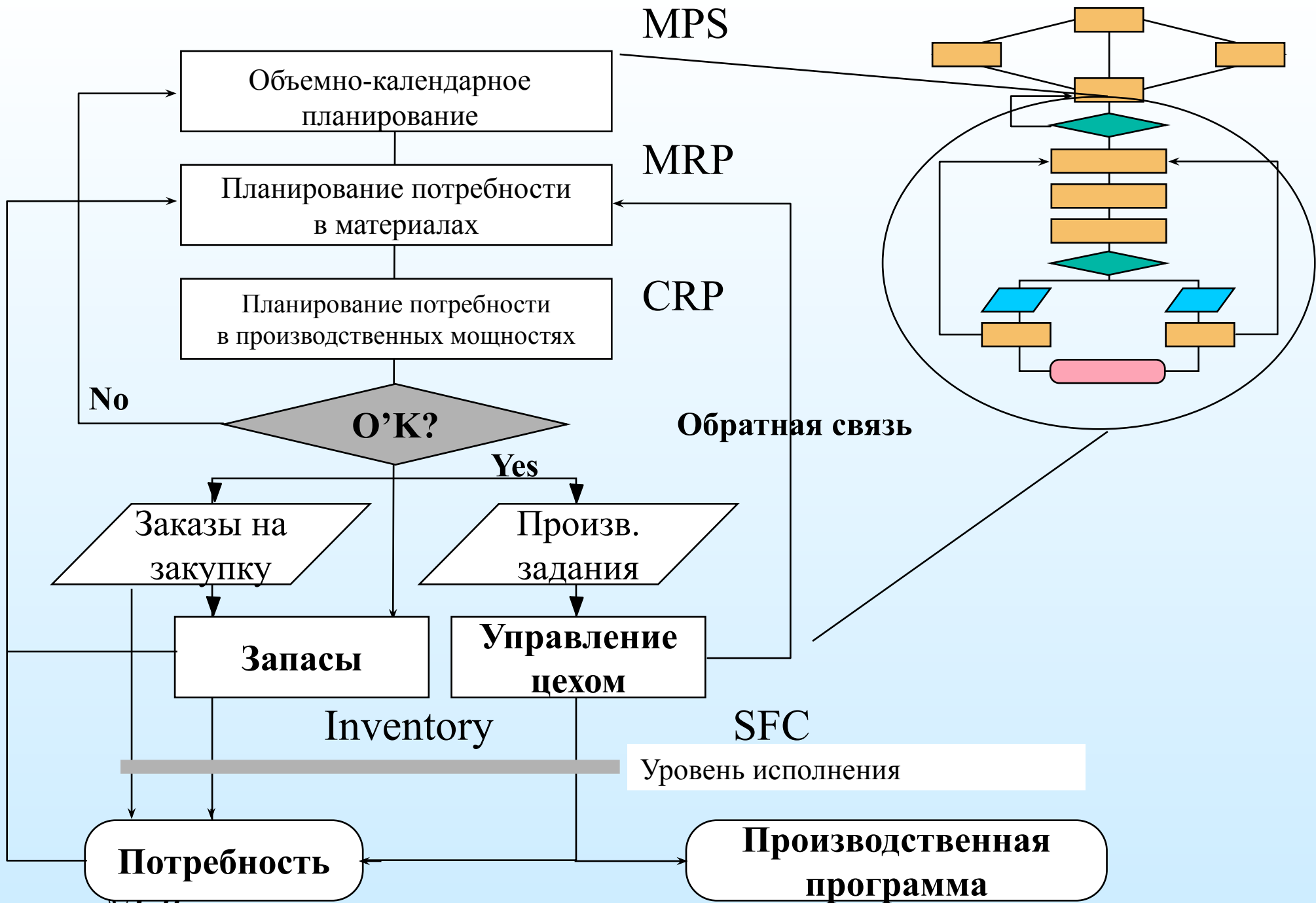
Стандартные модули MRP II

- Прогнозирование
- Управление продажами
- Объемно-календарное планирование - планирование производства
- Управление BOM \ структурой изделий
- Управление запасами
- MRP I
- CRP
- Управление цехом для серийного, заказного, проектного или непрерывного производств
- Закупки
- Финансы \ бухгалтерия
- Финансовый анализ

ERP modules

- System Control
 - Basic Manufacturing
 - Production Engineering
 - Inventory Control
 - Business Planning
 - Financials
 - Accounts Receivable
 - Accounts Payable
 - General Ledger
 - Manufacturing Cost Control
[Actual or Standard)
 - Material Requirements Planning
 - Multi-Division Processing
 - Project Control
 - Purchasing/Receiving
 - Sales Order and Quote Management
- Shop Floor Control
 - Work Breakdown Structure
 - Data/Labor Collection
 - Design Engineering
 - Estimating
 - Centralized Sales Order Management and Quoting
 - Centralized Engineering
 - Centralized Purchasing
 - Foreign Currency
 - Lot/Serial Control
 - Configurator -- Sales Order Management
 - Engineering Change Control





MPS

Объемно-календарное
планирование

MRP

Планирование потребности
в материалах

CRP

Планирование потребности
в производственных мощностях

No

О'К?

Yes

Заказы на
закупку

Произв.
задания

Запасы

Управление
цехом

Обратная связь

Inventory

SFC

Уровень исполнения

Потребность

Производственная
программа

Управление запасами

Запасы

- Закупленные или произведенные товары, материалы или компоненты, хранимые до возникновения потребности в них
- Крупные компании могут иметь тысячи и даже сотни тысяч наименований в запасах

Видимая стоимость запасов

- Цена доставки \ перевозки
 - стоимость перемещения товаров на склад
- Цена заказа
 - стоимость организации закупок
- Стоимость потенциальных потерь
 - временные или длительные потери вследствие невозможность удовлетворить спрос

Скрытая стоимость запасов

- Увеличение времени задержки
- Сниженная возможность реагировать на потребности рынка
- Сглаживание «трендов» и отсутствие реакции на них
- Скрытые проблемы качества и неадекватная реакция на них
- Отсутствие мотивов для улучшения процессов

Виды запасов

- Сырье
- Закупаемые компоненты и детали
- Незавершенное производство
- Компоненты - полуфабрикаты собственного производства
- Инструменты, оснастка и оборудование
- Готовая продукция

Система ABC

- Причина - тысячи и даже сотни тысяч наименований в запасах
- 20% запасов потребляют 80% затрат
- Запасы должны управляться в соответствии со своим вкладом в стоимость
- Более выгодно иметь достаточный запас недорогих материалов, чем их часто закупать

ABC

	Доля в запасах	Доля в стоимости
Товар А	10 %	50 %
Товар В	30 %	40 %
Товар С	60 %	10 %

Два вида потребности

- Независимая потребность
 - готовая продукция
 - зависит от спроса
 - требует прогнозирования
- Зависимая потребность
 - детали и компоненты
 - зависимая потребность есть функция от независимой потребности
 - нет необходимости в прогнозировании

Системы управления запасами

- Количественная система (непрерывного контроля)
 - заказ производится если запасы упали ниже некоторого уровня
- Временная система (периодического контроля)
 - заказ производится периодически

Методы планирования запасов

По заказу

По точке заказа *

До максимального уровня *

Фиксированный размер заказа на закупку *

Фиксированный размер производственного заказа

Потребность на заданный период

Планирование незавершенки

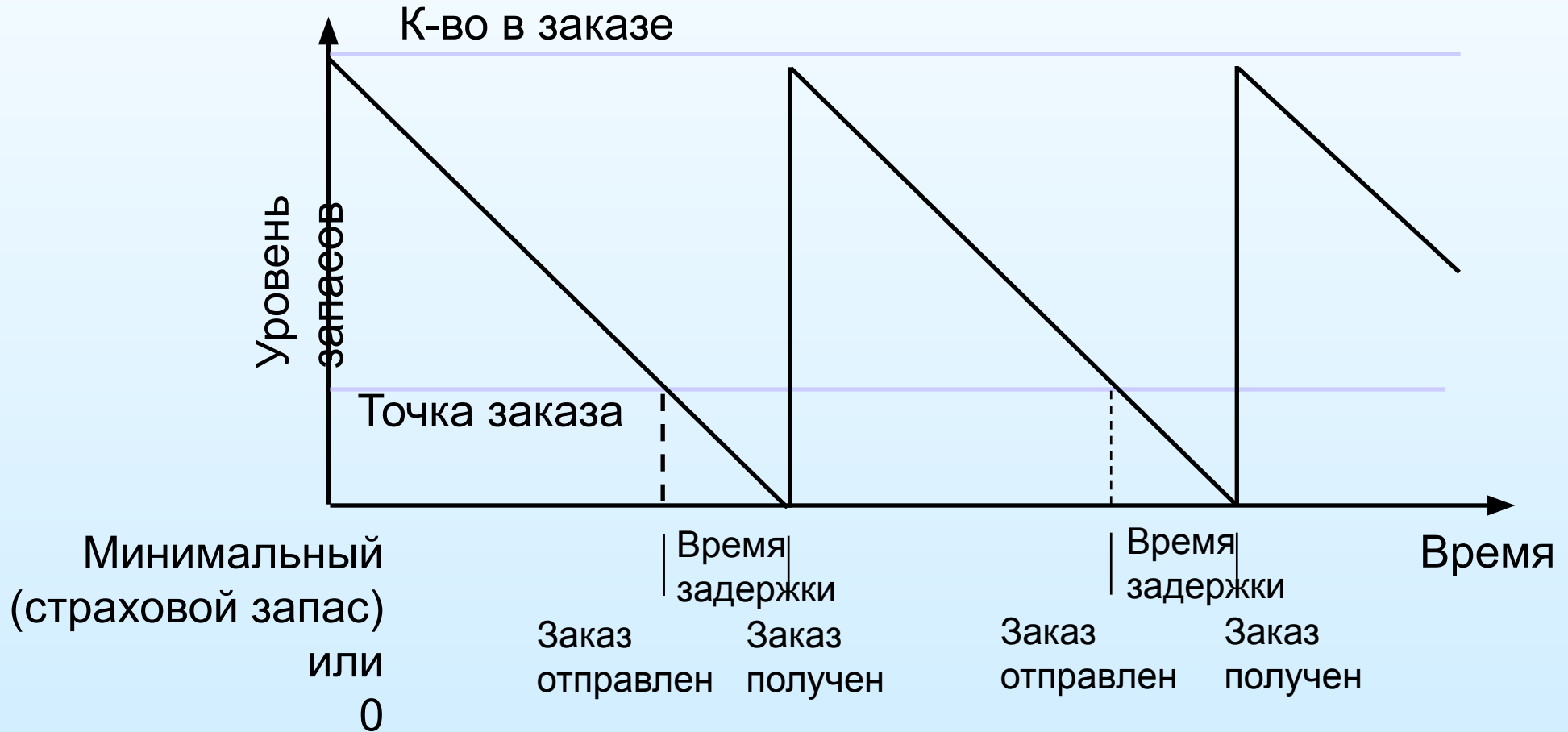
Планирование изделий 0 уровня ВОР

Планирование полуфабрикатов собственного пр-ва

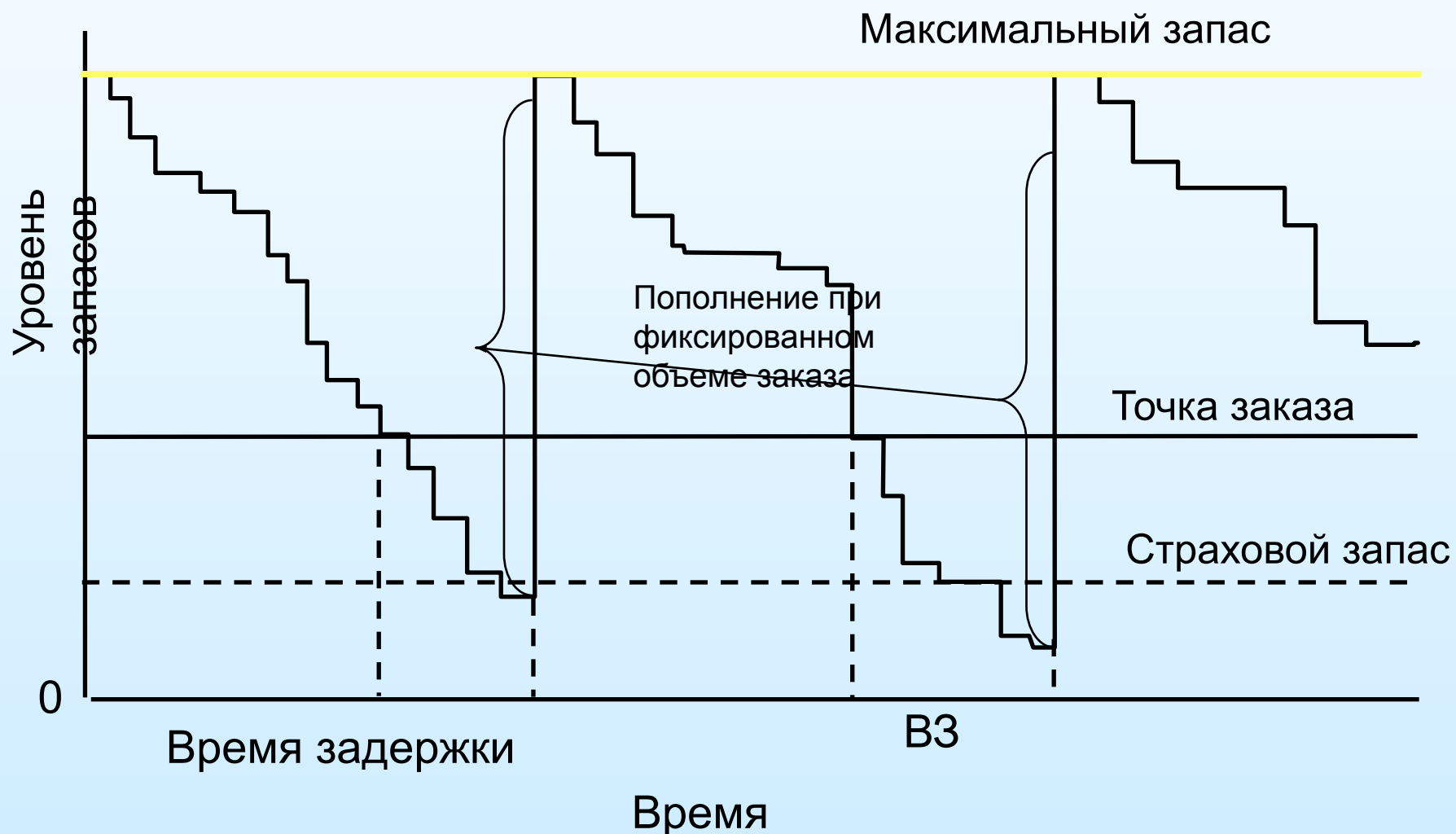
Планирование изделий промежуточных уровней
ВОР

* Не планируются в процедуре MRP

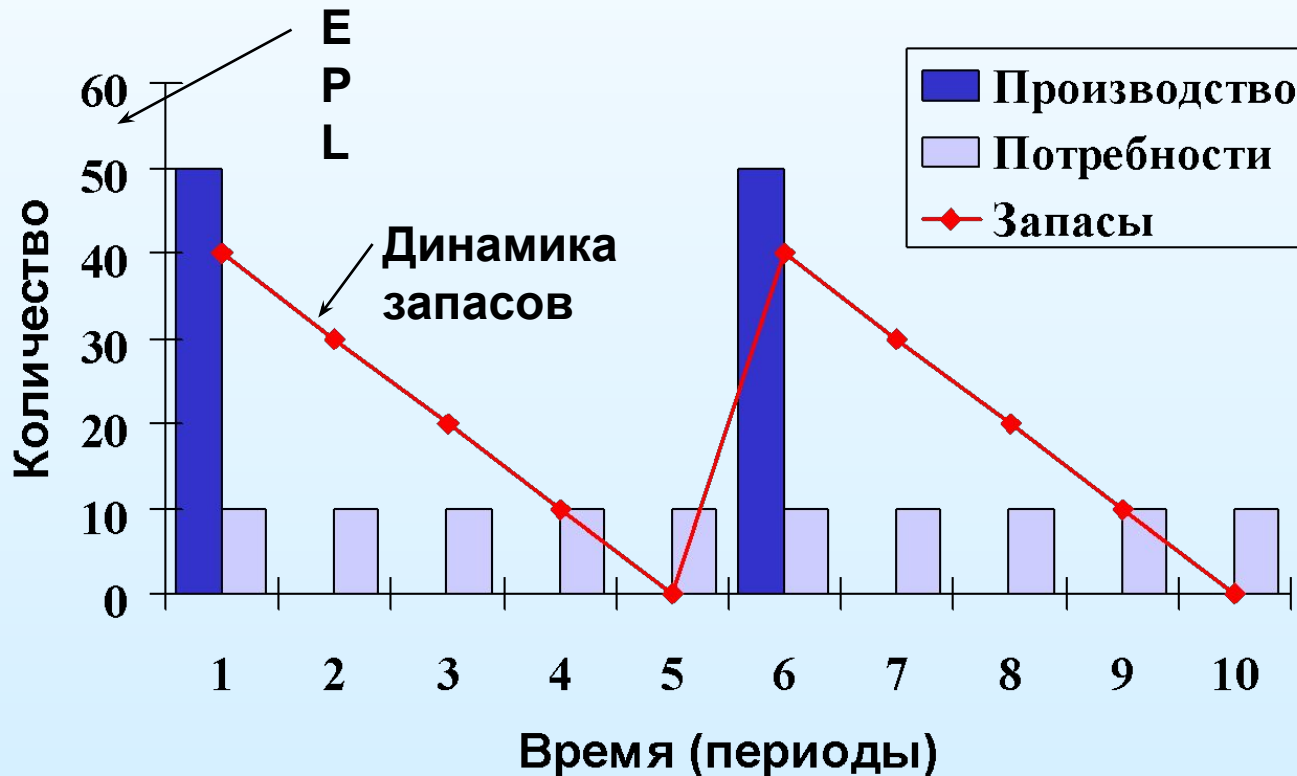
Цикл запасов



Точка заказа и страхового запас



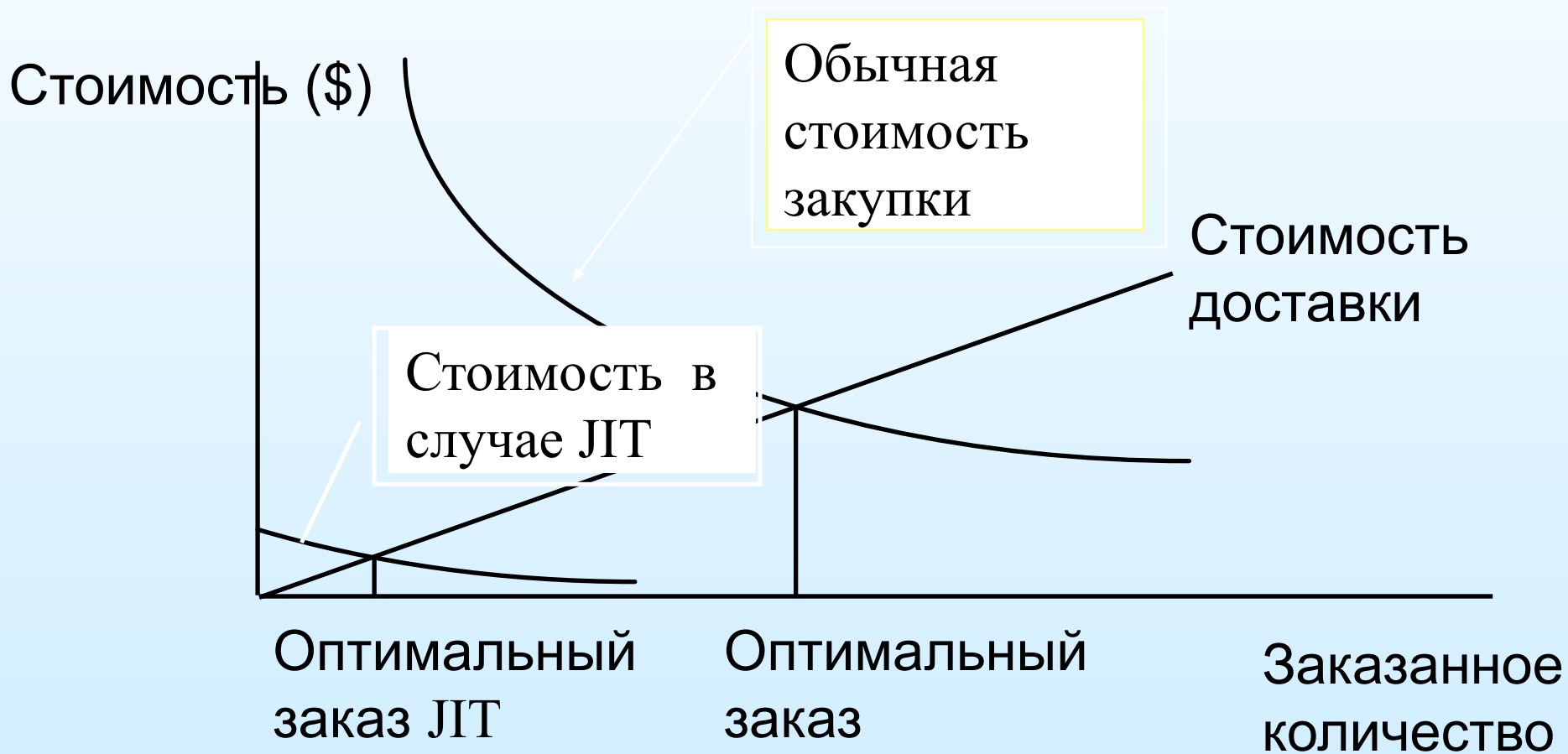
Производство, заказы и запасы



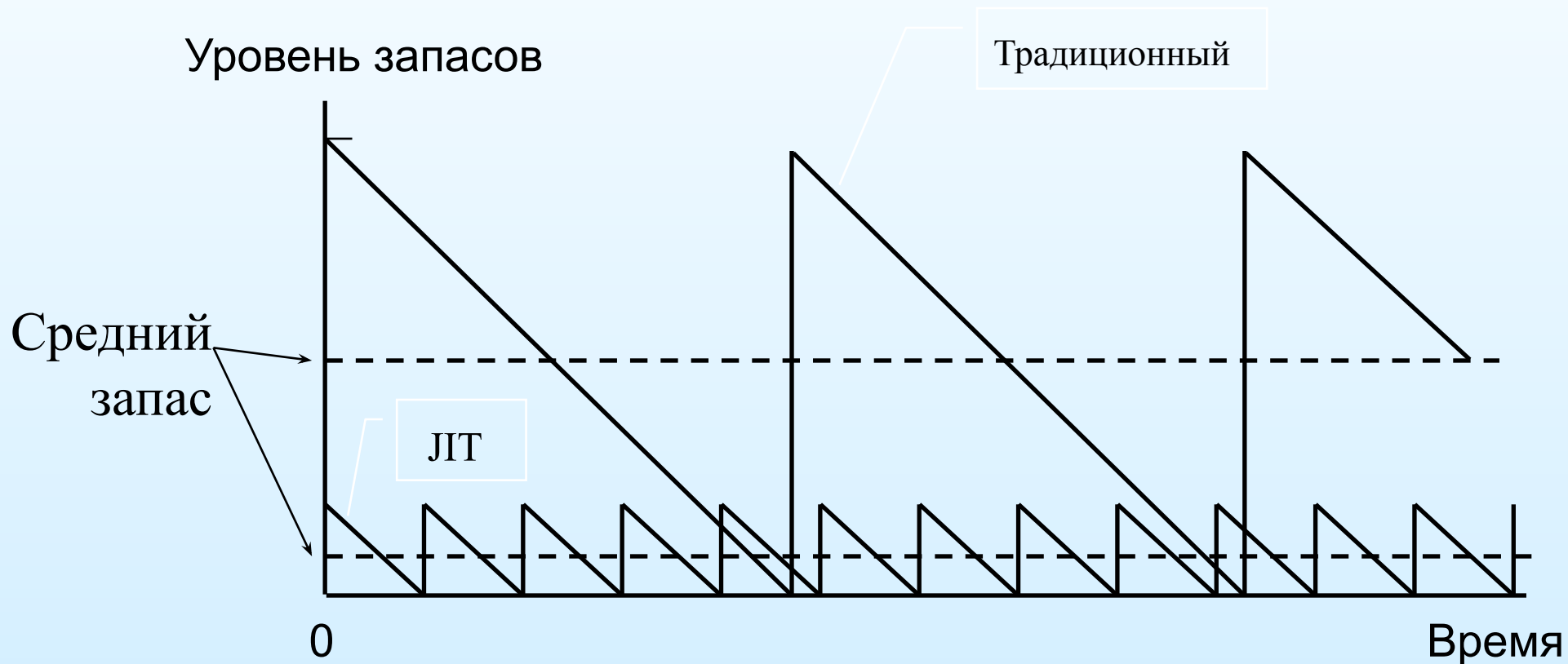
Фундаментальные гипотезы традиционной системы производства

- Слишком дорого часто производить заказ и количественные скидки очень важны
 - в результате, заказы появляются неожиданно и на большие объемы товаров
- Вспомогательные (установочные) операции длительны и дороги
 - как результат, есть стремление к производству больших партий

ЛТ (точно-вовремя)



Традиционное и JIT управление запасами



Изменения в политике поставщиков

1. Располагать производство недалеко от покупателя
2. Использовать небольшие машины с широкой (боковой) зоной погрузки и отправлять «смешанные» партии
3. «Малые» дистрибьюторские склады и «консолидированные» склады
4. Небольшие стандартные контейнеры и аккуратное планирование времени доставки
5. Использовать надежные транспортные компании и правило «периодических» платежей нежели «платеж против поставки»

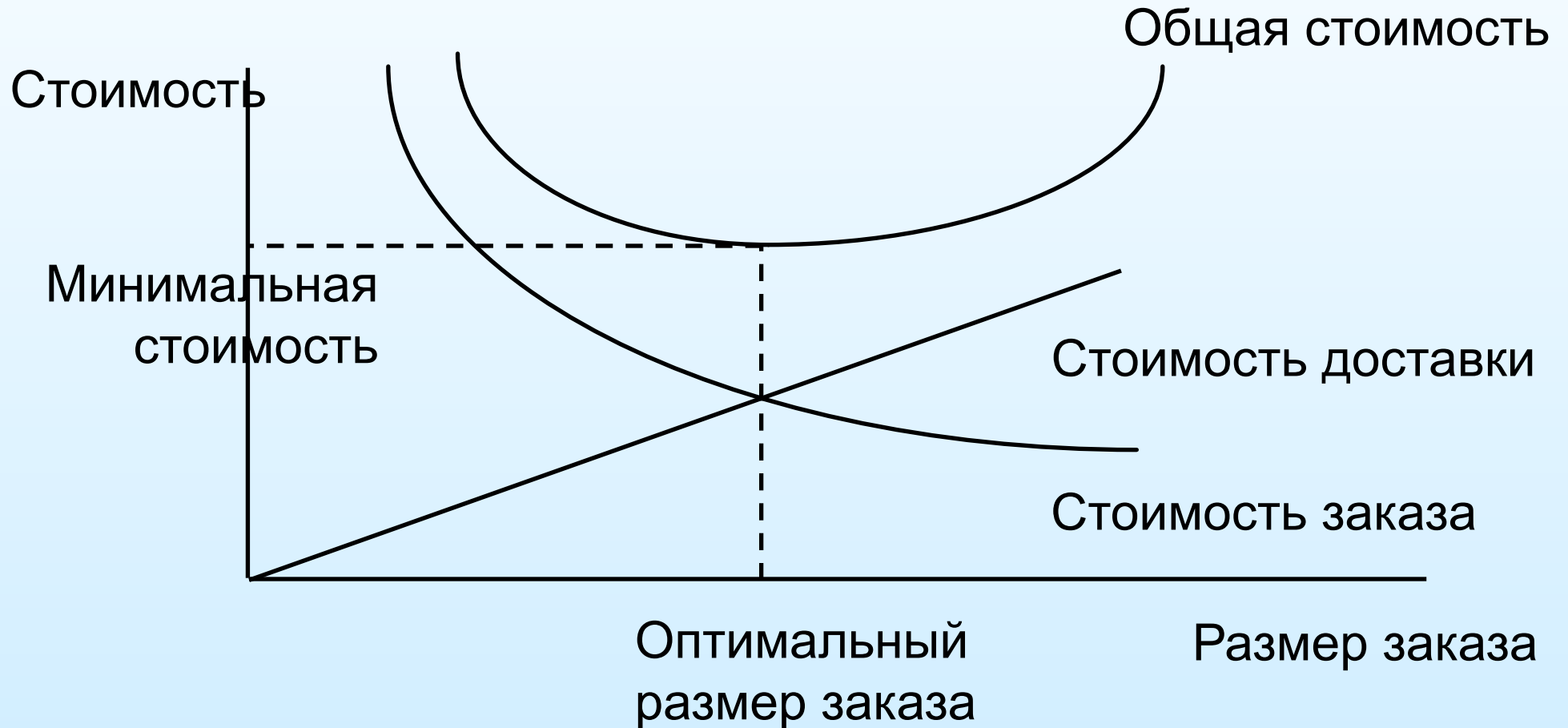
Снижение запасов

- «Экономический производитель» снижает стоимость, снижая стоимость вспомогательных операций и стоимость организации закупок
- Это предполагает частые, небольшие по объему заказы
- Товары доставляются или производятся «точно вовремя»

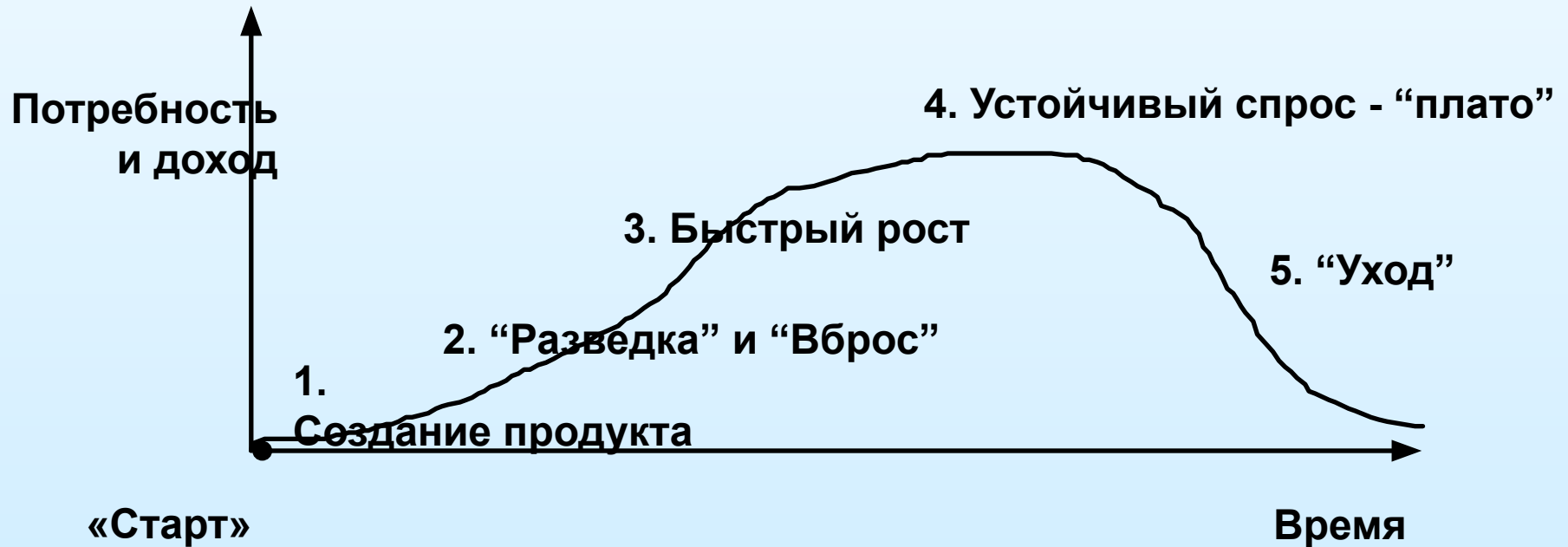
Оптимальный заказ (Economic Order Quantity)

- Стоимость заказа и цена единицы уменьшаются пропорционально количеству товара в заказе
- Уровень запасов и стоимость хранения наоборот, увеличиваются
- Уровень заказа, оптимизирующий эти два параметра, называется Оптимальным заказом (Economic Order Quantity - EOQ)

Модель EOQ (Оптимального заказа)



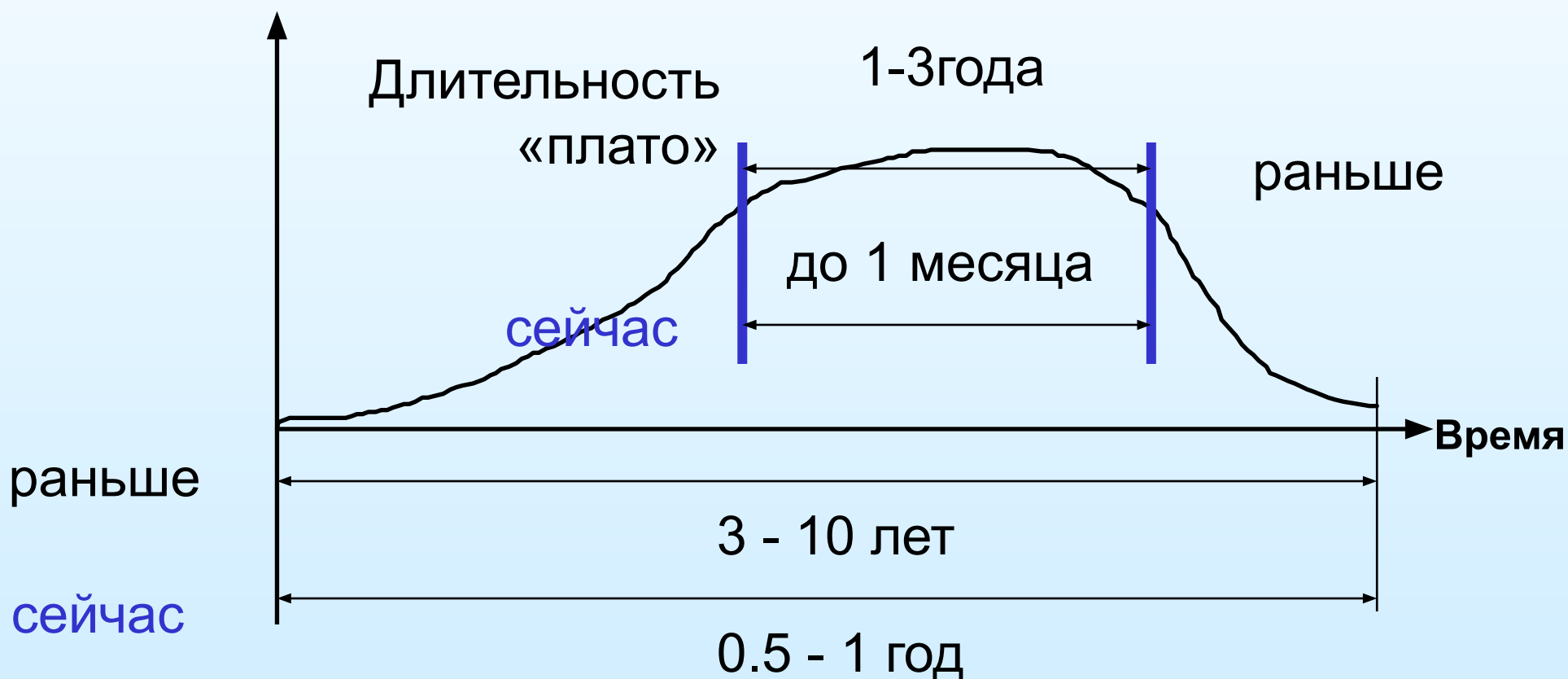
Маркетинговый “жизненный цикл продукта”



Жизненный цикл

- Данный график представляет собой типичное представление жизненного цикла некоторого организма в условиях истощения ресурса

Типичная длительность жизненного цикла



Физический жизненный цикл

- Так как срок жизни становится все меньше и меньше, то все большее значение приобретают аспекты «внешнего окружения» по отношению к собственно производству – то есть функциональный (физический) жизненный цикл

Жизненный цикл продукта



Прогнозирование

Заголовки

- Факторы влияющие на потребность
- Типы зависимостей и флуктуаций
- Методы прогнозирования
 - качественные
 - количественные
- Горизонт прогнозирования и точность

Прогнозирование

- Для корректного планирования требуется прогнозирование (результатов и потребностей)
- Области, в которых прогнозирование наиболее важно:
 - Технологический прогресс
 - Макро и микро-экономические условия
 - Рыночные тенденции и потребности покупателей

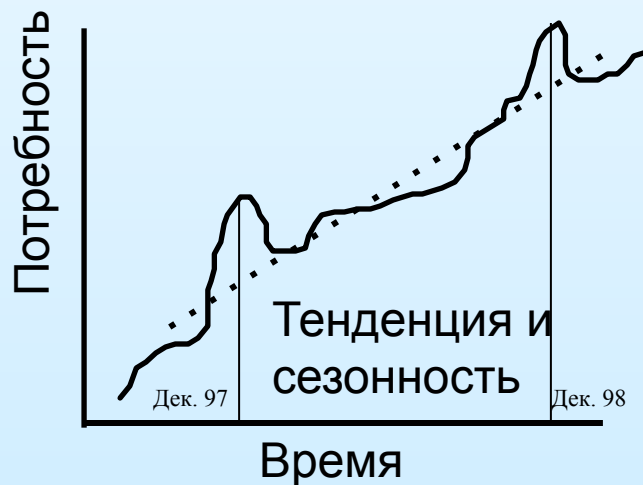
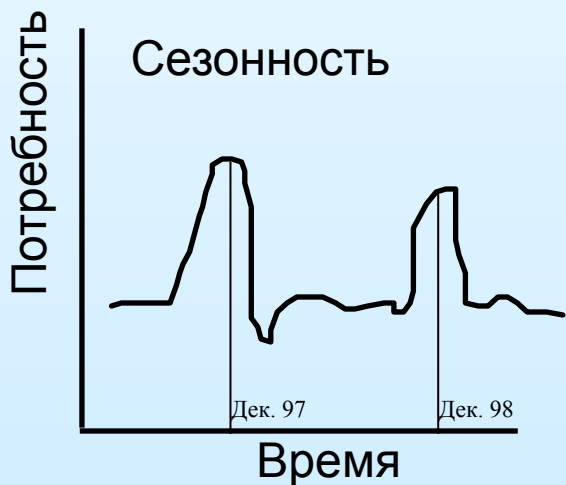
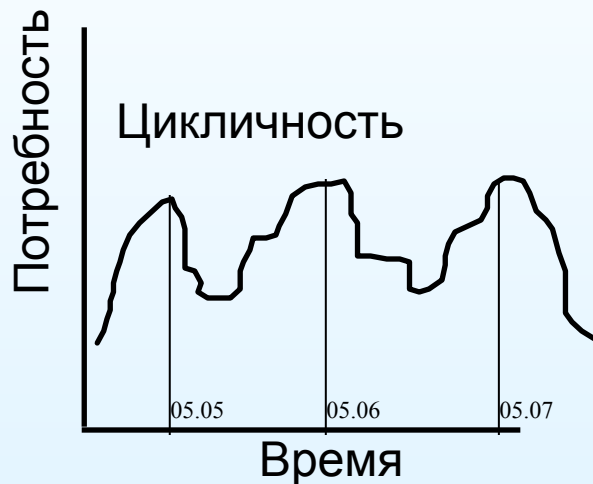
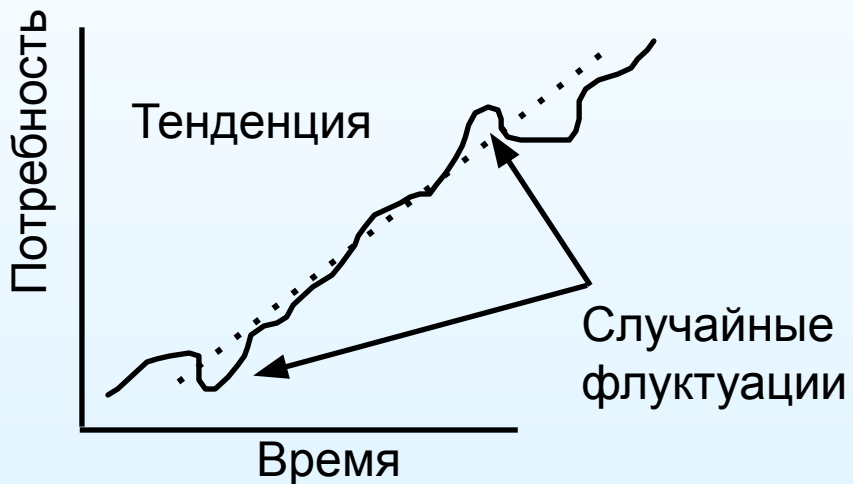
Факторы, затрудняющие прогнозирование

- Влияния экономических циклов
 - оживление рынка, инфляция, рыночный спад, рыночная депрессия
- Влияние этапов жизненного цикла продукта
- Существенное сокращение жизненного цикла

Варианты прогнозируемого поведения

- Стабильность, небольшие случайные флуктуации
- Сезонность
- Цикличность
- Тенденция
- Жизненный цикл

Типы и зависимость флуктуаций



Другие факторы, затрудняющие прогнозирование

- конкуренция
- лояльность потребителей
- мода
- реклама
- репутация продукта
- качество
- уникальные характеристики
- уникальная цена

Методы прогнозирования

- Качественные методы
 - опрос продавцов (sales forces)
 - совещание руководства
 - анализ ожиданий потребителей
 - метод “оракула”

Методы прогнозирования

- Количественные или статистические методы
 - метод временных рядов - весьма точен, но требует наличия исторических данных
 - метод выявления причинно-следственных связей, использует функциональные и нечеткие зависимости, нейросети и аналогии

Горизонт прогнозирования и ТОЧНОСТЬ

- Чем дальше горизонт прогнозирования, тем меньше, в общем случае, точность прогноза
- Большие времена задержки требуют дальнего горизонта планирования
- “Рыночно ориентированные”, чуткие компании могут быстрее реагировать на потребность, следовательно иметь более близкие горизонты планирования



Прогнозирование и виртуальные производства

- Современная макроэкономика характеризуется неожиданными скачками
- Прогнозирование предполагает, что рыночные изменения могут быть предсказаны с некоторой удовлетворительной точностью
- В целом ряде отраслей это более *не верно*
- Чрезмерное доверие к прогнозу может привести в этих случаях к серьезным ошибкам!

Заключение

- Прогнозирование непросто осуществить на рынках, имеющих тенденцию к активной динамике
- Долговременное прогнозирование может быть очень приблизительным
- Компании должны чутко реагировать на изменяющиеся потребности

Конец второй части