



Управление запасами

Запас представляет собой товарно-материальные ценности, ожидающие потребления.

Товарно-материальные ценности, из которых формируются запасы, разделяют по этапу бизнес-процесса на следующие категории объектов:

- * сырье и материалы;
- * незавершенное производство;
- * готовая продукция;
- * товары;
- * отходы.

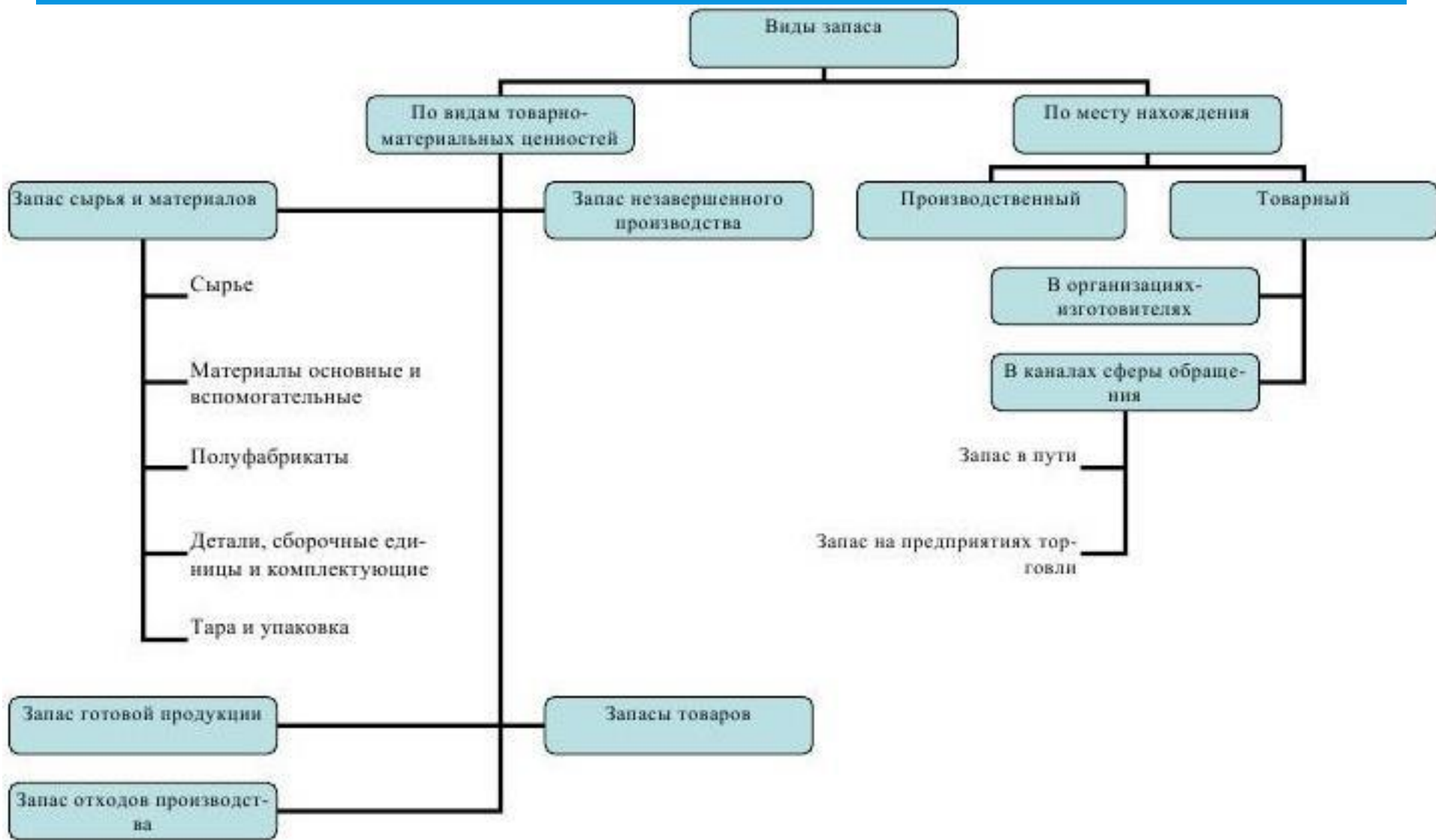


Рис. Виды запасов по месту нахождения и товарно-материальным ценностям

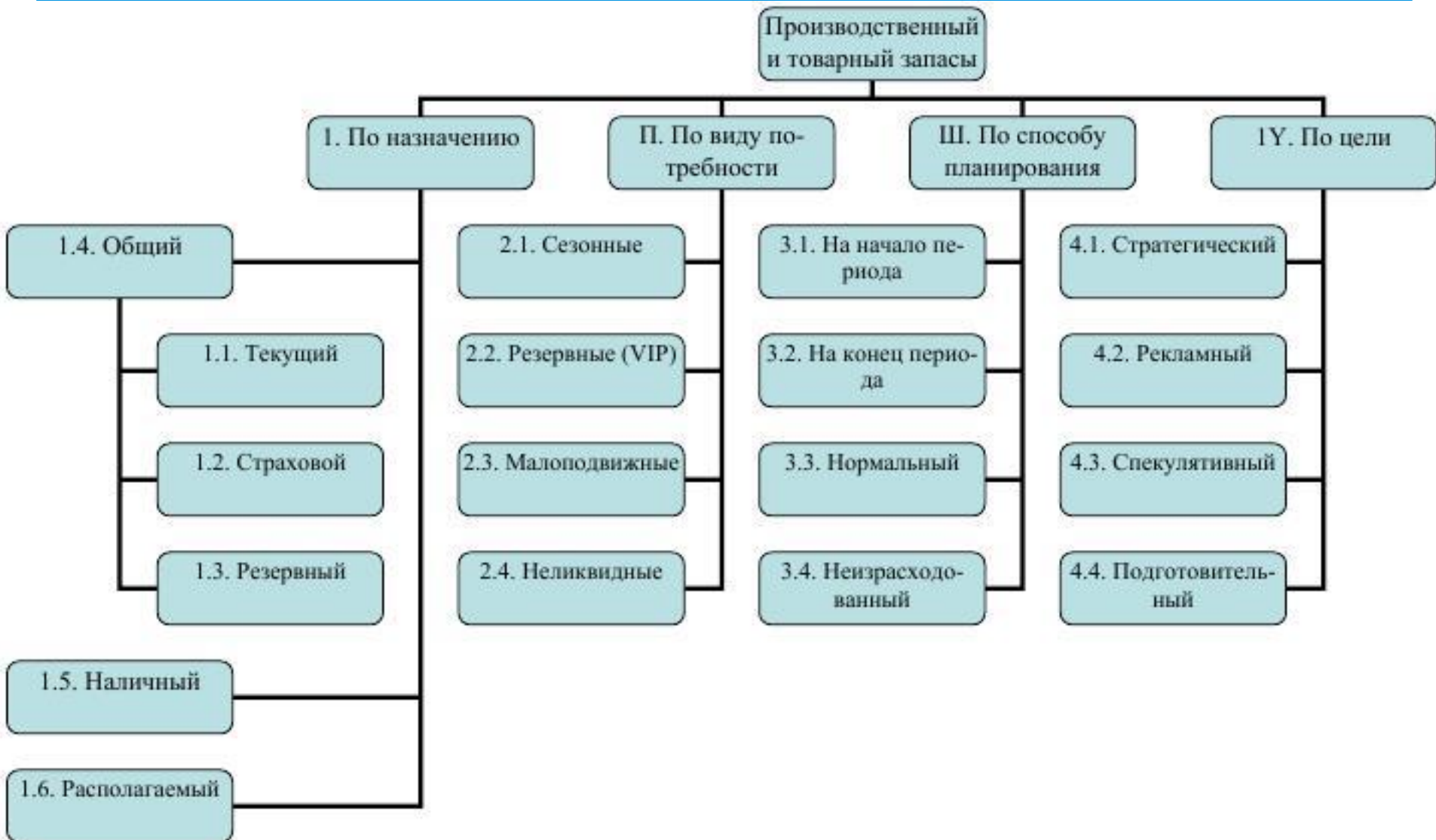


Рис. Классификация производственного и товарного запасов

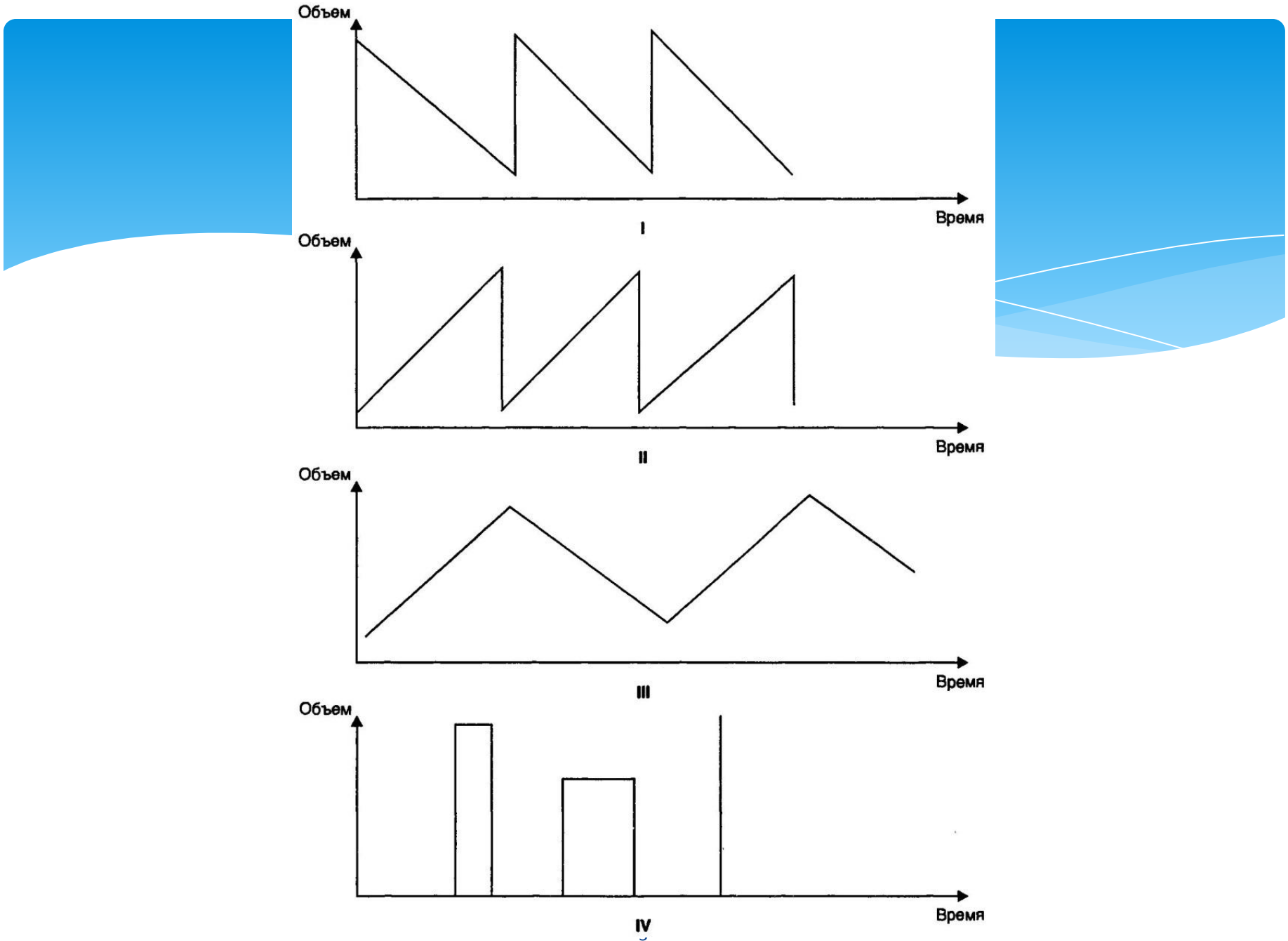


Рис. Варианты движения запаса

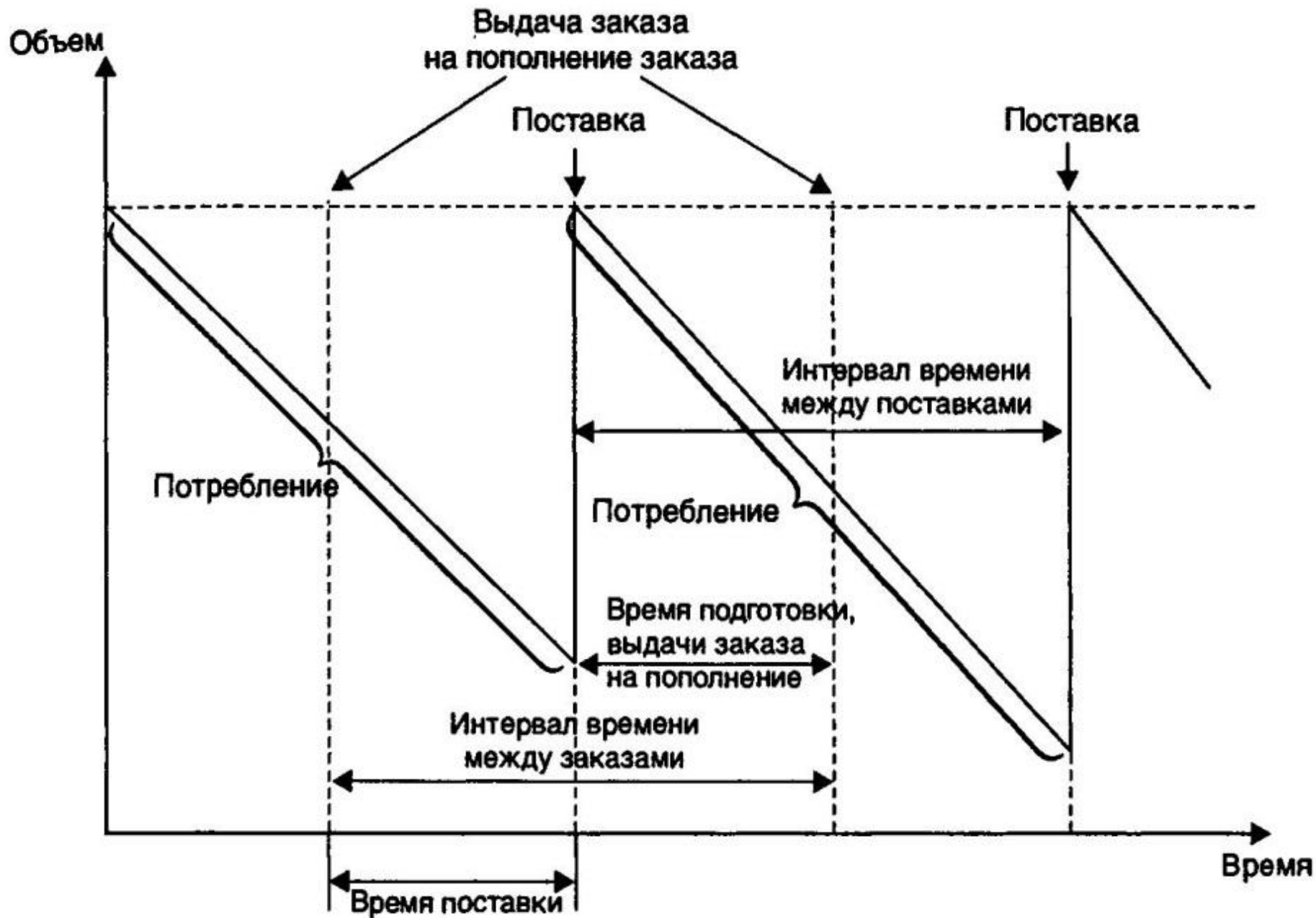


Рис. Циклы движения запаса в звене цепи поставок⁶

Показатели состояния и динамики запасов :

Запасоемкость характеризует- для обслуживания скольких будущих периодов будет достаточно остатков запасов, созданных на конец рассматриваемого периода при условии, что объем отгрузок(потребность, объем продаж или товарооборот) в будущих периодах останется на уровне рассматриваемого.

Запасоемкость запаса в периоде учета i ($Z_{em i}$)

$$Z_{em i} = \frac{Z_{i+1}}{D_i},$$

где - i – индекс периода учета ;

- Z_{i+1} – остаток запаса на начало периода учета ($i+1$) или на конец единичного периода учета i , ед. ;

- D_i – объем отгрузок (потребность, объем продаж или товарооборот) за единичный период учета i , ед.

Доля переходящего запаса позволяет оценить уровень наличного запаса; представляет собой отношение объема запаса на начало периода к предполагаемому балансовому итогу запаса на конец этого же периода, исходя из того, что отгрузка в рассматриваемом периоде не происходило.

Уравнение баланса запаса :

$$Z_{ei} = Z_{ni} + S_i - D_i ,$$

где Z_{ei} – остаток запаса на конец периода i ; Z_{ni} – остаток запаса на начало периода i ; S_i - объем пополнения запаса в периоде i ; D_i - объем отгрузок (потребление, объем продаж или товарооборот) запаса в периоде i .

Доля переходящего запаса периода i
(d_i) :

$$d_i = \frac{Z_{ni}}{Z_{ni} + S_i},$$

где Z_{ni} – остаток запаса на начало периода i , ед.; S_i – объем пополнения запаса в периоде i , ед.

Доля переходящего запаса периода i (d_i):

$$d_i = \frac{Z_{ni}}{Z_{ni} + (Z_{ei} - Z_{ni} + D_i)} = \frac{Z_{ni}}{Z_{ei} + D_i},$$

где Z_{ni} – остаток запаса на начало периода i , ед.; Z_{ei} – остаток запаса на конец периода i ; D_i – объем отгрузок (потребление объем продаж или товарооборот) запаса в периоде i .

Обеспеченность потребности запасом(O_{di}) измеряется в единицах времени и показывает на сколько дней (недель, декад, месяцев и др.) хватит наличных запасов до момента их полного истощения; определяется по следующей формуле:

$$O_{di} = \frac{Z_{ei}}{m_j},$$

- где- Z_{ei} – остаток запаса на конец периода учета i , ед.;
- m_j – объем отгрузок (потребность, объем продаж или товарооборот) в единичном периоде учета j , единиц / дни.;
 - i - индекс периода учета.

Скорость обращения запаса (V_i) показывает количество оборотов (число раз полного обновления состава) среднего запаса за рассматриваемый период.

$$V_i = \frac{D_i}{Z_i},$$

- D_i – объем отгрузок (потребление объем продаж или товарооборот) запаса в периоде i , ед.;

- Z_i – средний объем запаса в периоде, ед.

Время оборота запаса (T_i) показывает среднее число дней (недель декад месяцев и др.), в течение которых средний размер запаса находится на складе определяется по следующей формуле

$$T_i = \frac{\bar{Z}_i}{m_j},$$

- T_i - время оборота запаса, дни ;
- m_j – объем отгрузок (потребность, объем продаж или товарооборот) в единичном периоде учета j , ед./дн.
- i – индекс рассматриваемого периода времени ;
- j - индекс единичного периода учета.



Рис. Процедура разработки алгоритма управления запасами

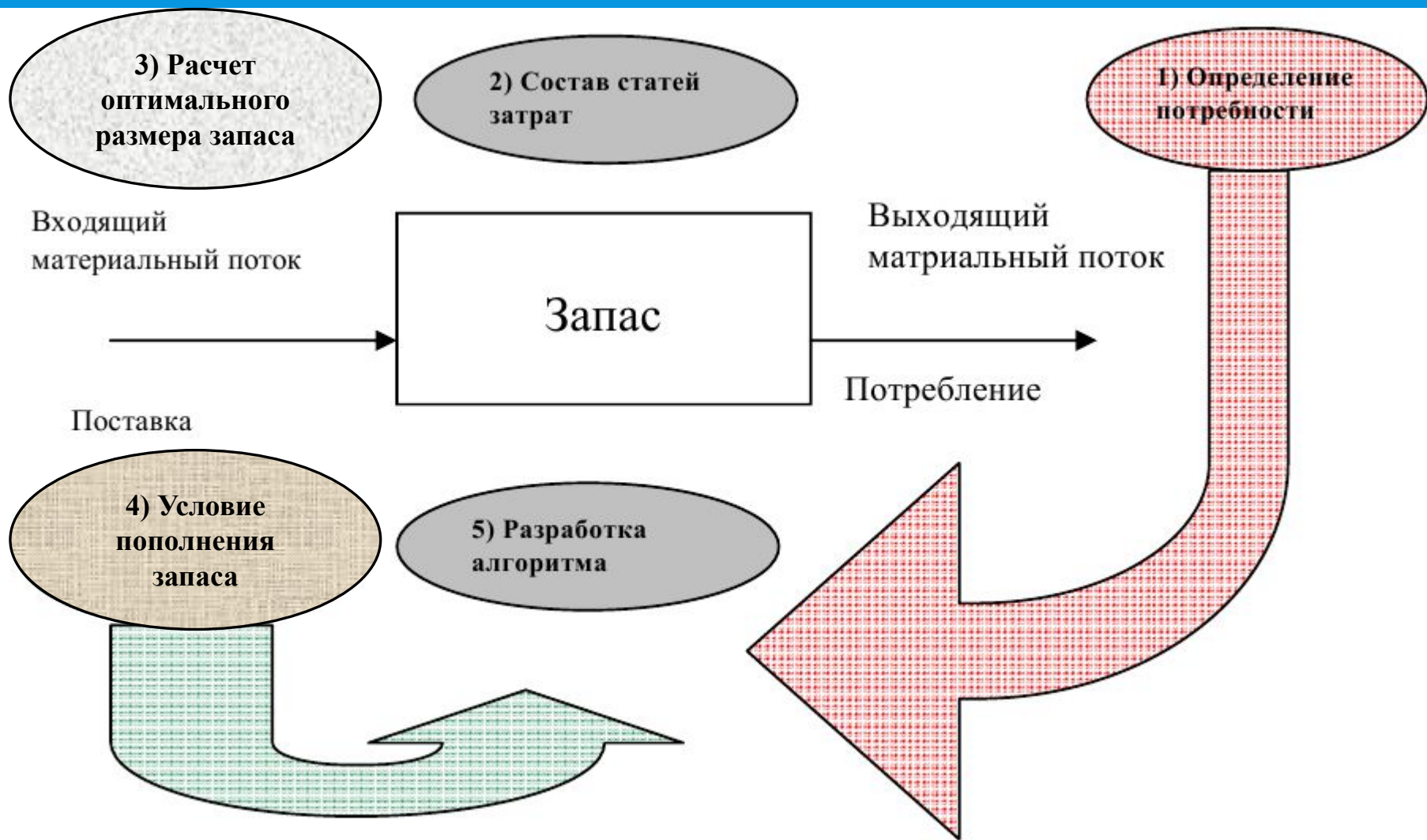


Рис. Формирование запаса на основе процедуры управления запасами

Участие подразделений организации в этапах разработки алгоритма управления запасами

<i>Подразделение</i>	<i>Этап</i>
Отдел логистики	(1) Определение потребности (2) Определение состава статей затрат (3) Расчет оптимального размера заказа (4) Согласование условий пополнения запаса (5) Проектирование алгоритма управления запасами
Отдел маркетинга	(1) Определение потребности
Отдел продаж (коммерческий отдел)	(1) Определение потребности
Производственные подразделения	(1) Прогнозирование (планирование) потребности (3) Расчет оптимального размера заказа
Отдел закупок	(4) Согласование условий пополнения запаса
Планово-экономический отдел	(1) Определение потребности (2) Определение состава статей затрат

<i>Подразделение</i>	<i>Этап</i>
Финансовый отдел	(2) Определение состава статей затрат (4) Согласование условий пополнения запаса
Бухгалтерия	(2) Определение состава статей затрат
Отдел управленческого учета (контроллинга)	(2) Определение состава статей затрат
Отдел информационных технологий	(1) Определение потребности (2) Определение состава статей затрат (3) Расчет оптимального размера заказа (5) Проектирование алгоритма управления запасами
Отдел (группа) бизнес-аналитики	(1) Определение потребности (2) Определение состава статей затрат (3) Расчет оптимального размера заказа (5) Проектирование алгоритма управления запасами
Транспортный отдел	(3) Расчет оптимального размера заказа
Складское хозяйство	(3) Расчет оптимального размера заказа
Юридический отдел	(4) Согласование условий пополнения запаса

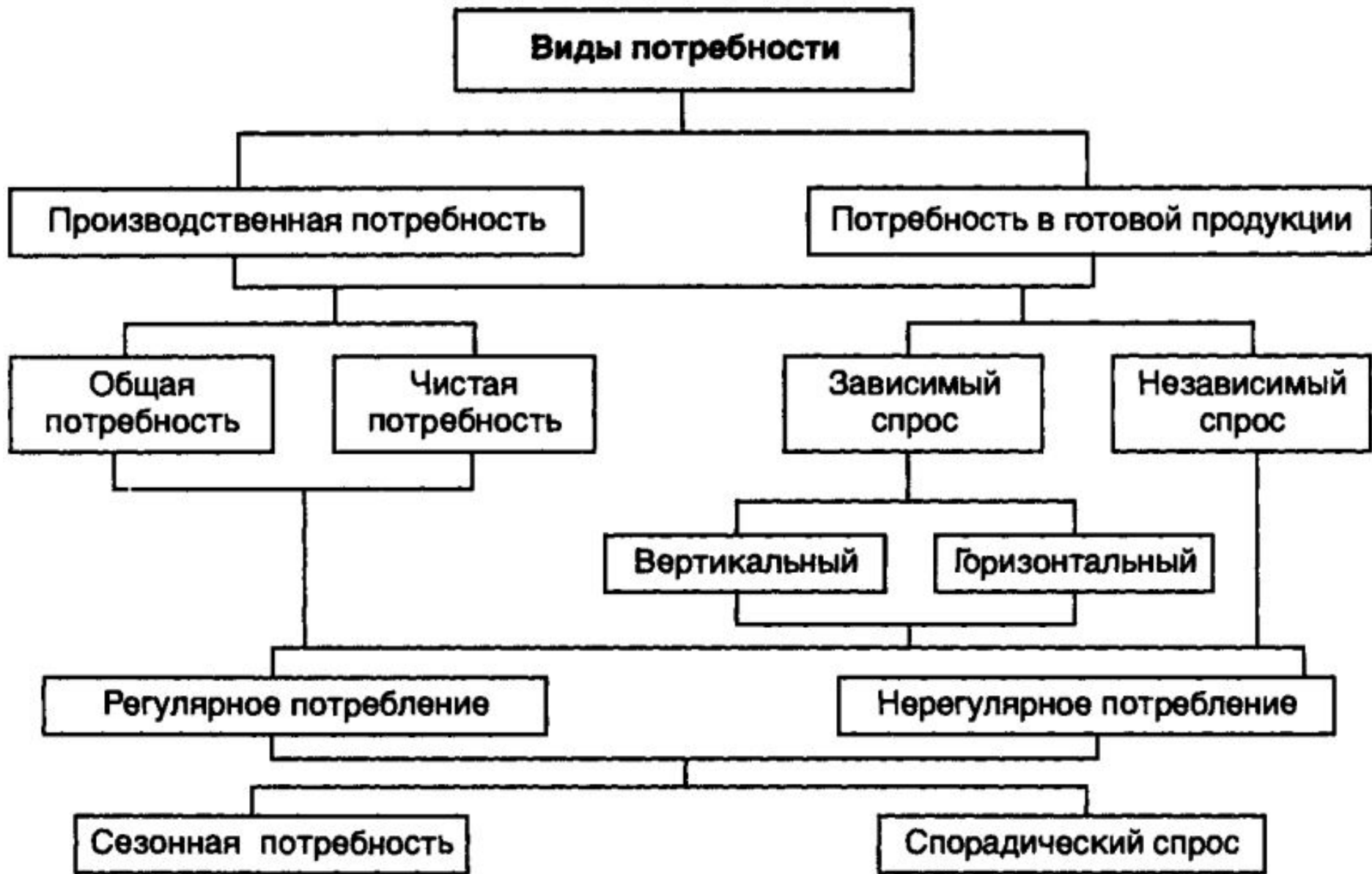


Рис. Виды потребности в запасе

$$P_{\text{общ}i} = P_{\text{пр}i} + P_{\text{кс}i} + P_{\text{нт}i} + P_{\text{рэ}i} + P_{\text{техн}i} + P_{\text{нзп}i},$$

где $P_{\text{общ}i}$ — общая потребность в наименовании i товарно-материальных ценностей, единиц; $P_{\text{пр}i}$ — потребность в наименовании i товарно-материальных ценностей на выполнение плана производства и продаж, единиц; $P_{\text{кс}i}$ — потребность в наименовании i товарно-материальных ценностей на капитальное строительство, единиц; $P_{\text{нт}i}$ — потребность в наименовании i товарно-материальных ценностей на внедрение новой техники, единиц; $P_{\text{рэ}i}$ — потребность в наименовании товарно-материальных ценностей на ремонтно-эксплуатационные нужды, единиц; $P_{\text{техн}i}$ — потребность в наименовании на изготовление технологической оснастки и инструментов, единиц; $P_{\text{нзп}i}$ — потребность в наименовании i товарно-материальных ценностей на прирост незавершенного производства, единиц.

Потребность, учитывающая наличный запас, называется **чистой** (или нетто-потребностью).

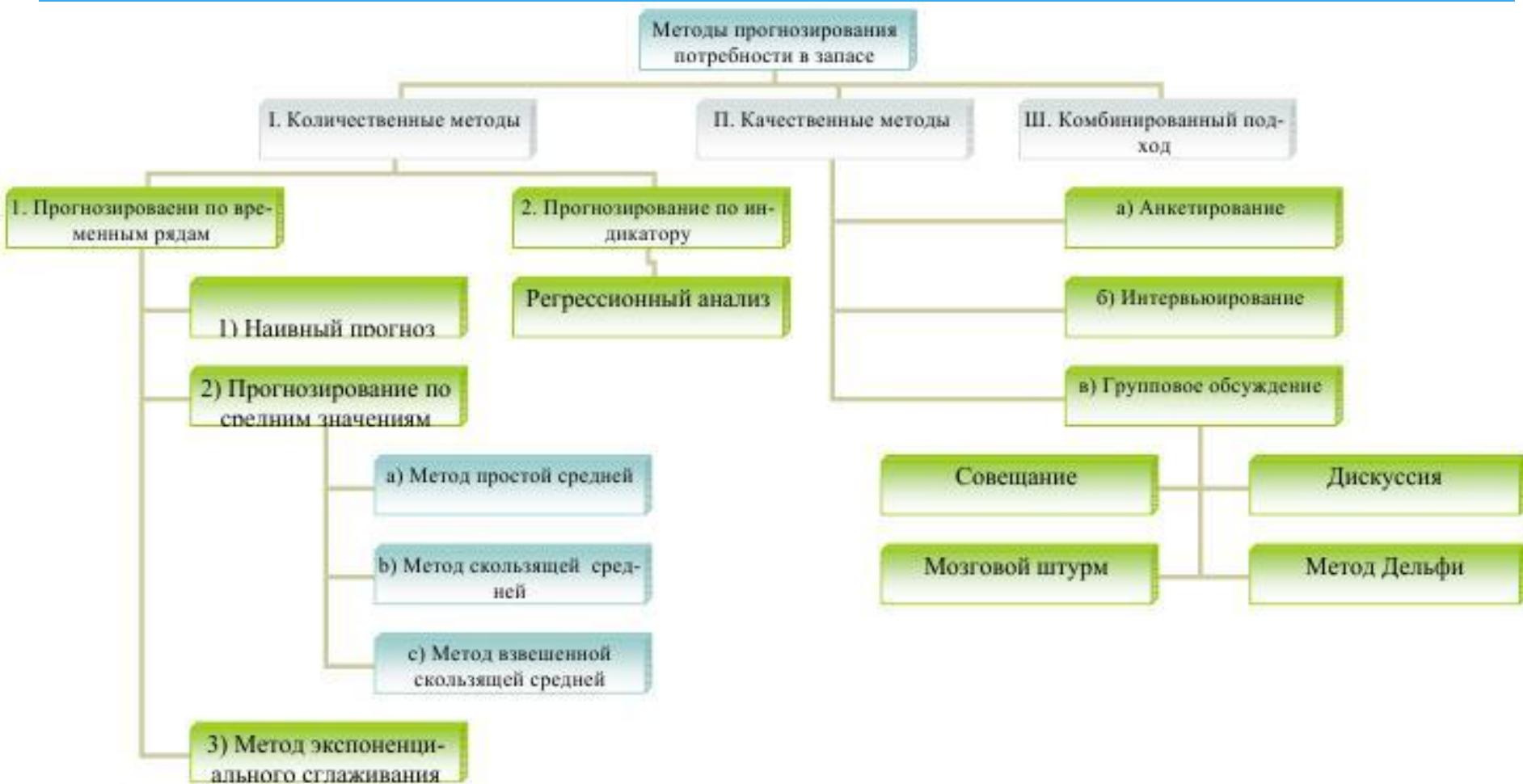


Рис. Методы прогнозирования потребности в запасе



Рис. Последовательность и ответственность выполнения этапов метода экспертных оценок

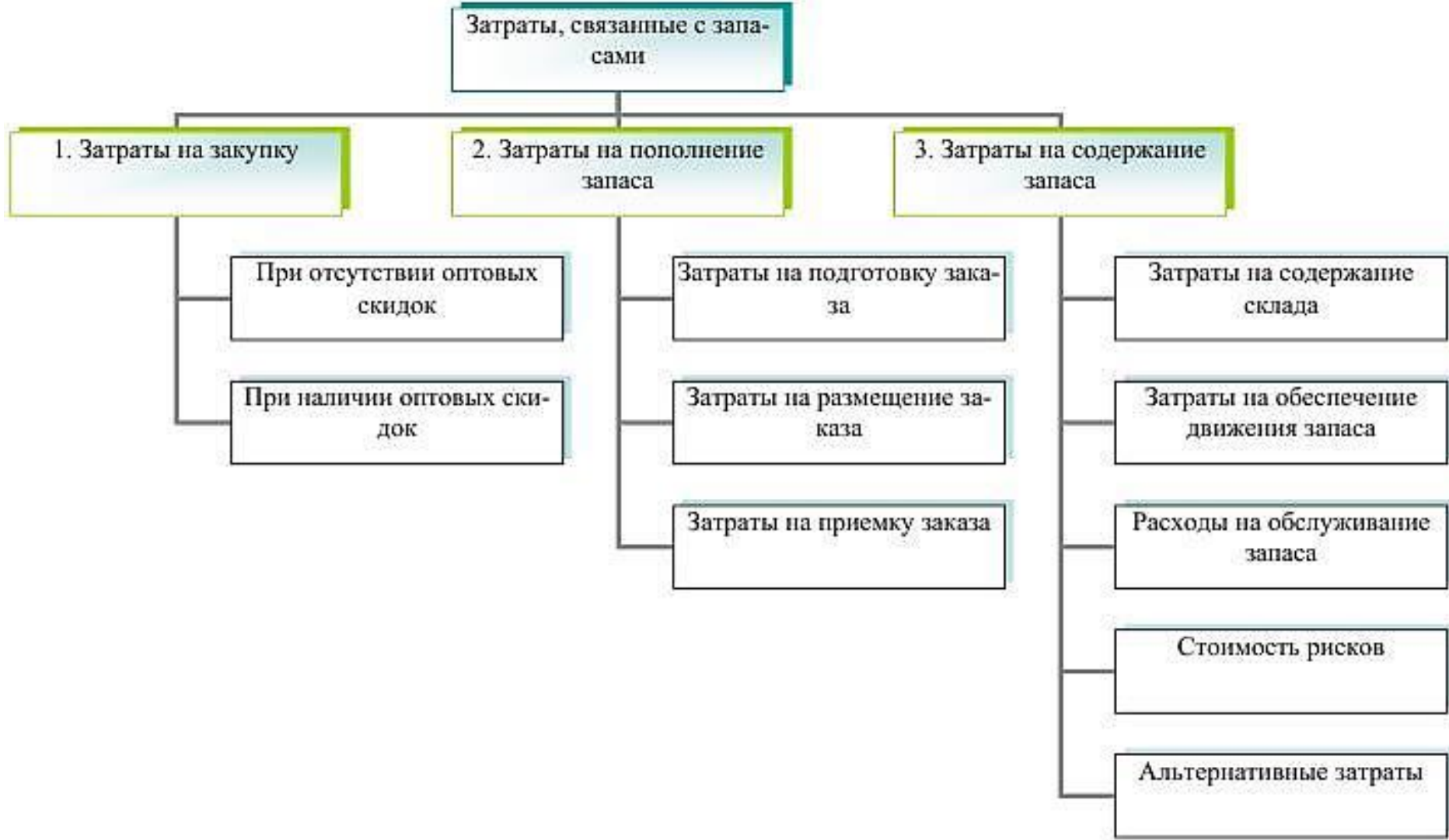


Рис. Затраты, связанные с запасами

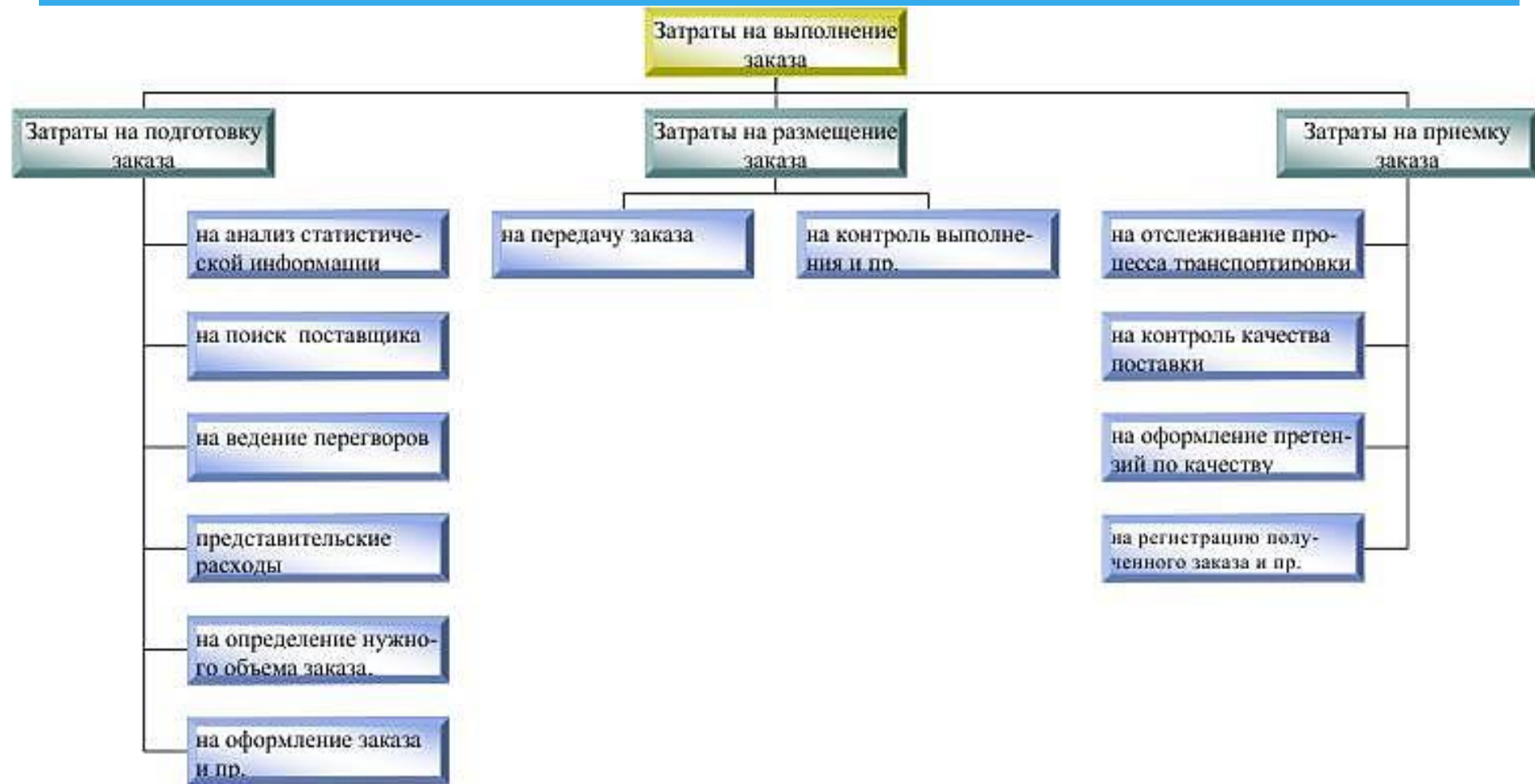


Рис. Затраты на выполнение заказа

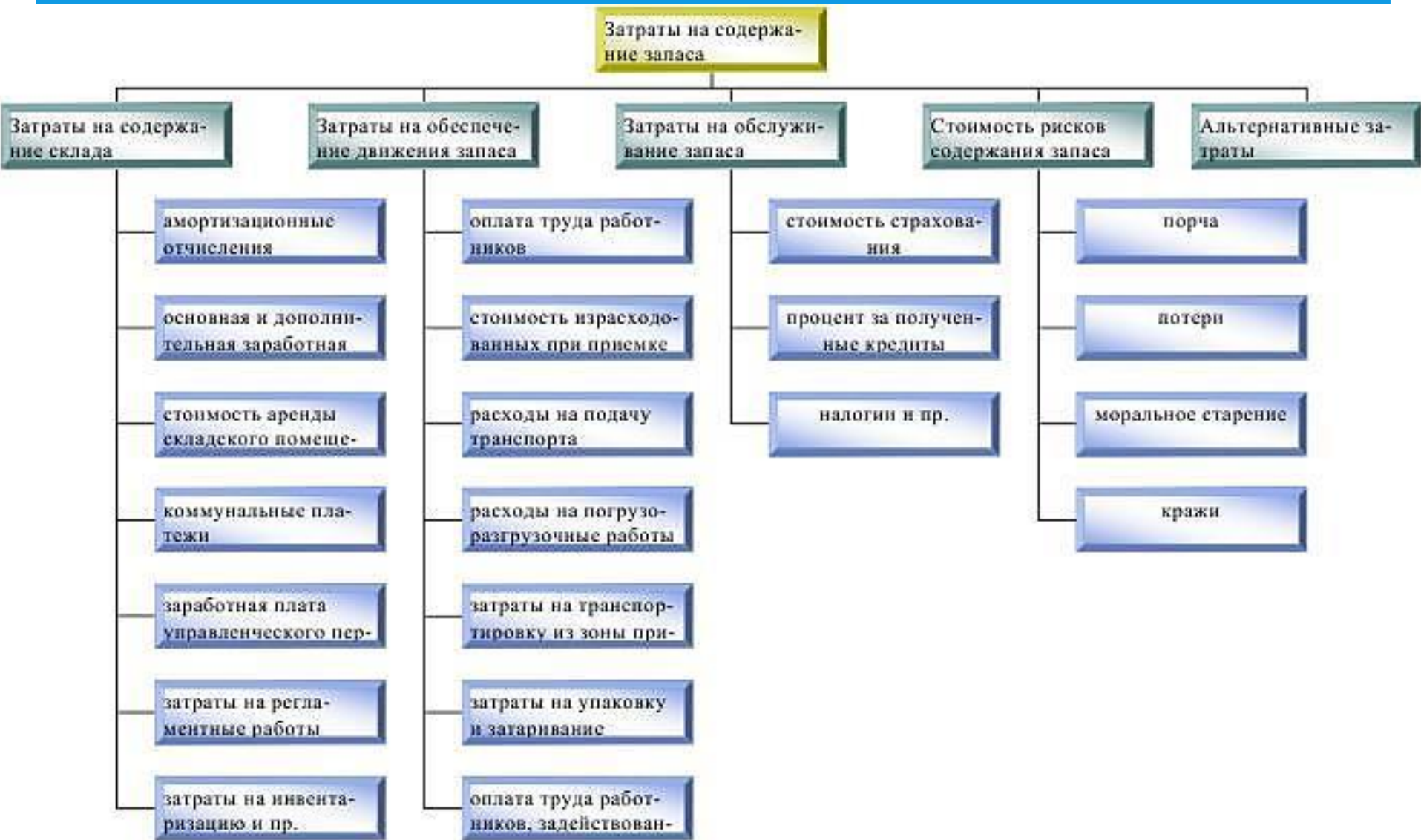


Рис. Затраты на содержание запаса

N	Показатель	Расчет	Условные обозначения
1	Затраты на закупку запаса, руб.	$C_p = C * Q,$	C – закупочная цена единицы товара, руб.; Q – размер заказа, единиц.
2	Затраты на пополнение запаса, руб.	$C_{pz} = \frac{S}{Q} * A$	S – объем потребности в запасе, единиц; Q – размер заказа, единиц; A – затраты на выполнение одного заказа, руб.
3	Затраты на выполнение одного заказа, руб.	$A = \frac{O_{op}}{N_Q}$	O _{op} – совокупные годовые затраты на содержание отдела, выполняющего заказы на восполнение запаса, руб.; N _Q – количество выданных за год заказов по всем позициям запаса.
4	Затраты на содержание запаса, руб.;	$C_c = \bar{Z} * I$	\bar{Z} – средний уровень запаса, единиц;
		$C_c = \bar{Z} * C * I$	I – затраты на содержание единицы запаса, руб. или %;
		$C_c = \frac{Q}{2} * I$	C – закупочная цена единицы запаса, руб.;
		$C_c = (Z_s + \frac{Q}{2}) * I$	Q – размер заказа, единиц; Z _s – размер страхового запаса, единиц.



N	Показатель	Расчет	Условные обозначения
5	Общие затраты, связанные с запасом, руб.	$T = C_p + C_{pz} + C_c$	C_p – затраты на закупку запаса, руб.; C_{pz} – затраты на пополнение запаса, руб.; C_c – затраты на содержание запаса, руб. C – закупочная цена единицы товара, руб.;
		$T = C * S + \frac{S}{Q} * A + (Z_s + \frac{Q}{2}) * I$	Q – размер заказа, единиц; S – объем потребности в запасе, единиц; A – затраты на выполнение одного заказа, руб. Z_s – размер страхового запаса, единиц; I – затраты на содержание единицы запаса, руб.

Классическая формула расчета оптимального размера заказа (формула Вильсона)

$$Q^* = \frac{dT}{dQ} = \frac{d(C * S + \frac{S}{Q} * A + (Z_s + \frac{Q}{2}) * I)}{dQ},$$

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 * A * S}{I}},$$

где T – общие затраты, связанные с запасом, руб.;

C – закупочная цена единицы товара, руб.;

Q – размер заказа, единиц;

S – объем потребности в запасе, единиц;

A – затраты на выполнение одного заказа, руб.

Z_s – размер страхового запаса, единиц;

I – затраты на содержание единицы запаса, руб.;

Q^* – оптимальный размер заказа единиц.

Оптимальный размер заказа

*

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 \times A \times S}{I}}$$

где Q^* - оптимальный размер заказа, ед.;

- A – затраты на выполнение одного заказа, р.;
- S – объем потребности в запасе, ед.;
- I -затраты на содержание единицы запаса, ед.

Средний уровень продаж в день-100 ед. товара (S). Накладные расходы на доставку товара на склад (A) - 550 у. д. е. Затраты на содержание единицы товара на складе (I)-40 у. д. е. в сутки.

1. Оптимальный размер заказа:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 \times 550 \times 100}{40}} = 52,4 = 53 \text{ ед.}$$

2. Длительность периода хранения партии на складе:

$$Q^* / S = 53 / 100 = 0,5 \text{ дня.}$$

3. Количество поставок в день:

$$S / Q^* = 100 / 53 = 1,89 = 2 \text{ раза;}$$

4. Накладные расходы в день:

$$A * S / Q^* = 550 * 2 = 1100 \text{ у. д. е.};$$

5. Затраты на содержание партии поставки :

$$I * Q^* / 2 = 40 * 53 / 2 = 1060 \text{ у. д. е.}$$

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 * A * S}{i * C}},$$

где Q^* – оптимальный размер заказа, единиц;

A – затраты на выполнение одного заказа, руб.;

S – объем потребности в запасе, единиц;

i – доля закупочной цены единицы запаса, приходящаяся на затраты по содержанию запаса;

C – закупочная цена единицы запаса, руб.



Спасибо за внимание