

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Х-М.И. Эбзеев

# **ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ**

Учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению  
подготовки 38.03.01 Экономика

Черкесск  
2024

УДК 65.0 (658.6)  
ББК 65.290  
Э 13

Рассмотрено на заседании кафедры «Гуманитарные дисциплины».  
Протокол № 1 от «20» 09 2023 г.  
Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом СКГА.  
Протокол № 26 от «29» 09. 2023 г.

**Рецензенты: Тоторкулов Ш.М.** – д.э.н., профессор кафедры  
Гуманитарных дисциплин

Э13 **Эбзеев, Х-М.И.** Производственный менеджмент: учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 38.03.01 Экономика / Х-М.И. Эбзеев. - Черкесск: БИЦ СКГА, 2024.- 180с.

Учебное пособие предназначено для обучающихся по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, в целях формирования компетенций в области управления.

**УДК 65.0 (658.6)**  
**ББК 65.290**

© Эбзеев Х-М.И., 2024  
© ФГБОУ ВО СКГА, 2024

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	6
Глава 1. СУЩНОСТЬ ОПЕРАЦИОННОГО МЕНЕДЖМЕНТА	7
1.1. Значение операционного менеджмента	7
1.2. Цели и задачи операционного менеджмента	10
1.3. Производительность как задача операционного менеджмента	11
1.4. Производство и производственные системы	14
Вопросы для самоконтроля	21
Задание для самостоятельной работы	21
Практическое занятие	23
Глава 2. МЕТОДЫ И ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ	27
2.1. Производственный цикл	27
2.2. Производственный процесс	32
2.3. Организационные типы производства	34
Вопросы для самоконтроля	35
Задание для самостоятельной работы	36
Практическое занятие	36
Глава 3. ОПЕРАТИВНОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ И ПЛАНИРОВАНИЕ ОПЕРАТИВНОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ И ПЛАНИРОВАНИЕ	42
3.1. Прогнозирование в операционном менеджменте	42
3.2. Оперативное планирование	44
3.3. Методика разработки операционного плана	48
3.4. Размещение оборудования и мощностей	50
Вопросы для самоконтроля	57
Задание для самостоятельной работы	57
Практическое занятие	57
Глава 4. ОРГАНИЗАЦИОННАЯ СТРУКТУРА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ И СТРУКТУРА ПРОИЗВОДСТВА	64
4.1. Планирование рабочего процесса	64
4.2. Измерение рабочего процесса	69
4.3. Компенсация труда	77
4.4. Составление производственных графиков	79
Вопросы для самоконтроля	87
Задание для самостоятельной работы	88
Практическое занятие	88
Глава 5. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ И ПЛАНИРОВАНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ	93
5.1. Выбор места под производство	93

5.2 Содержание и задачи оперативно-производственного планирования	95
5.3 Агрегатное планирование	96
Вопросы для самоконтроля	101
Задание для самостоятельной работы	101
Практическое занятие	101
Глава 6. УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССАМИ В ОПЕРАЦИОННОМ МЕНЕДЖМЕНТЕ	114
6.1. Сущность операционного процесса	114
6.2. Организация и управление производственным процессом	117
6.3. Обзор стадий реинжиниринга бизнес-процессов	123
Вопросы для самоконтроля	126
Задание для самостоятельной работы	126
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ ПРАКТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ	134
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	168
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	169

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Актуальность учебного пособия определяется тем, что бизнес-образование предполагает обязательное ознакомление специалистов с современными методами управления операциями и процессами. Понимание материала пособия «Производственный менеджмент» обеспечивает эффективность оценки различных административных и производственных процессов перспективы дальнейшего роста специалистов и менеджеров.

Российские предприятия стали больше уделять внимание организации производства, формированию структур, обеспечивающих четкое разделение работ, контроль выполнения и стимулирование исполнителей по результатам труда.

Цель написания учебного пособия – ознакомление слушателей с базовыми концепциями и методами, применяемыми для обеспечения эффективности бизнес-операций мирового уровня.

По завершению изучения курса слушатель должен:

- понимать логику формирования операционной стратегии различных организаций и их менеджеров;

- понимать и оценивать последствия принимаемых решений в функциональных подразделениях для эффективности бизнес-процессов на операционном уровне;

- осуществлять самостоятельно операционно-стоимостный анализ и улучшение бизнес-процессов компании;

- понимать новую роль руководителя как «операционного архитектора» своей организации.

Пособие предназначено для студентов экономических специальностей и менеджеров предприятий для разработки и принятия управленческих решений в области конкретных операций и процессов организаций. Может оказать существенную помощь в реализации проекта предпринимателям и бизнесменам, а также лицам, занимающимся коммерциализацией малых, средних и индивидуальных предприятий.

## Глава 1. СУЩНОСТЬ ОПЕРАЦИОННОГО МЕНЕДЖМЕНТА

### 1.1. Значение операционного менеджмента

### 1.2. Цели и задачи операционного менеджмента

### 1.3. Производительность как задача операционного менеджмента

### 1.4. Производство и производственные системы

#### 1.1. Значение операционного менеджмента

Производство – создание не только товара, но и услуги. Производственный менеджмент<sup>1</sup> представляет собой работу, которая относится к этому процессу и осуществляется с помощью преобразования ресурсов в готовый продукт.

Данная деятельность осуществляется во всех существующих компаниях, в производящих фирмах она наглядна и конкретные товары очевидны. В таком случае больше подходит формулировка «производственный менеджмент», а в иных ситуациях, где вектор работы – предоставление услуг правильнее назвать процесс сервисом<sup>2</sup>. Так, человек осуществляющий управление называется операционным менеджером, в его обязанности также входит принятие решений.

В литературе по экономике определение «операционного менеджмента» многочисленно.

Итак, операционный менеджмент – деятельность, направленная на разработку, использование и улучшение системы производства. Опираясь на эту систему продукты и услуги компании воспроизводятся и отправляются на рынок. Данная сфера относится к области бизнеса, где функции управления наглядны.

*Операционный менеджмент* – наука об управлении системами или процессами, которые создают товары и/или услуги.

В настоящее время теория и методология операционного менеджмента распространилась от управления собственно производственным процессом на широкий спектр действий и ситуаций вне производства: в здравоохранение, общественное питание, индустрию развлечений и отдыха, в банковское дело, образование, транспорт и т.д. Такая трактовка дает возможность назвать операционный менеджмент «управлением работой»<sup>3</sup>.

Организации создаются для достижения целей, которых легче достичь объединенными усилиями группы, чем обособленно работающими людьми. Предприятия, как разновидность организации, чаще всего создаются для производства товаров и/или услуг. Типовое предприятие имеет *три основных направления*<sup>4</sup> своей деятельности (табл.1): производство, маркетинг и финансы

<sup>1</sup> Бухалков, М. И. Производственный менеджмент: организация производства: учебник /М.И. Бухалков. – 2-е изд. – Москва: ИНФРА-М, 2020 – 395 с. + Доп. материал

<sup>2</sup> Герасимов, Б. Н. Производственный менеджмент: Учебное пособие / Б.Н. Герасимов, К.Б. Герасимов – Москва: Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 312 с.

<sup>3</sup> Ильдеменов, С. В. Операционный менеджмент: учебник / С.В. Ильдеменов, А.С.Ильдеменов, С.В. Лобов. – Москва: ИНФРА-М, 2018. – 337с.

<sup>4</sup> Производственный менеджмент в строительстве: Учебник/ Михненко О.В., Шемякина Т.Ю., Коготкова И.З. и др. – Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 352 с.

Таблица 1 – Основные направления деятельности предприятия

Производственная функция	Финансовая функция	Маркетинговая функция
<p>Включает в себя все действия, непосредственно связанные с производством товаров и услуг. Она отвечает за создание товаров и услуг. Сущность – создание в процессе преобразования прибавочной стоимости (добавленная). Добавленная стоимость – разница между стоимостью вложений и стоимостью или ценой конечного продукта.</p>	<p>Включает в себя действия, связанные с обеспечением организации ресурсами за приемлемую цену и с распределением этих ресурсов по организации. Сотрудники службы финансов и управления производством совместно обсуждают вопросы: оставление бюджета; экономический анализ инвестиционных предложений; обеспечение фондами.</p>	<p>Включает в себя продажу и/или продвижение на рынок товаров или услуг предприятия. Очень важные сведения, которые отдел маркетинга получает от производственного отдела – это сроки исполнения (время, необходимое для выполнения производственного заказа или предоставления услуг).</p>

Часто успех предприятия зависит не только от того, насколько хорошо действует каждая сфера, но от того, насколько эти сферы взаимодействуют друг с другом.

В дополнение к перечисленным многие предприятия реализуют ряд вспомогательных специальных функций рис. 1, 2.

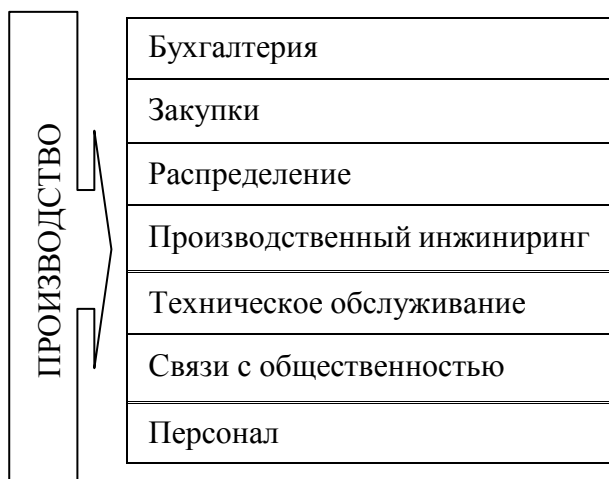


Рисунок 1– Вспомогательные функции производства

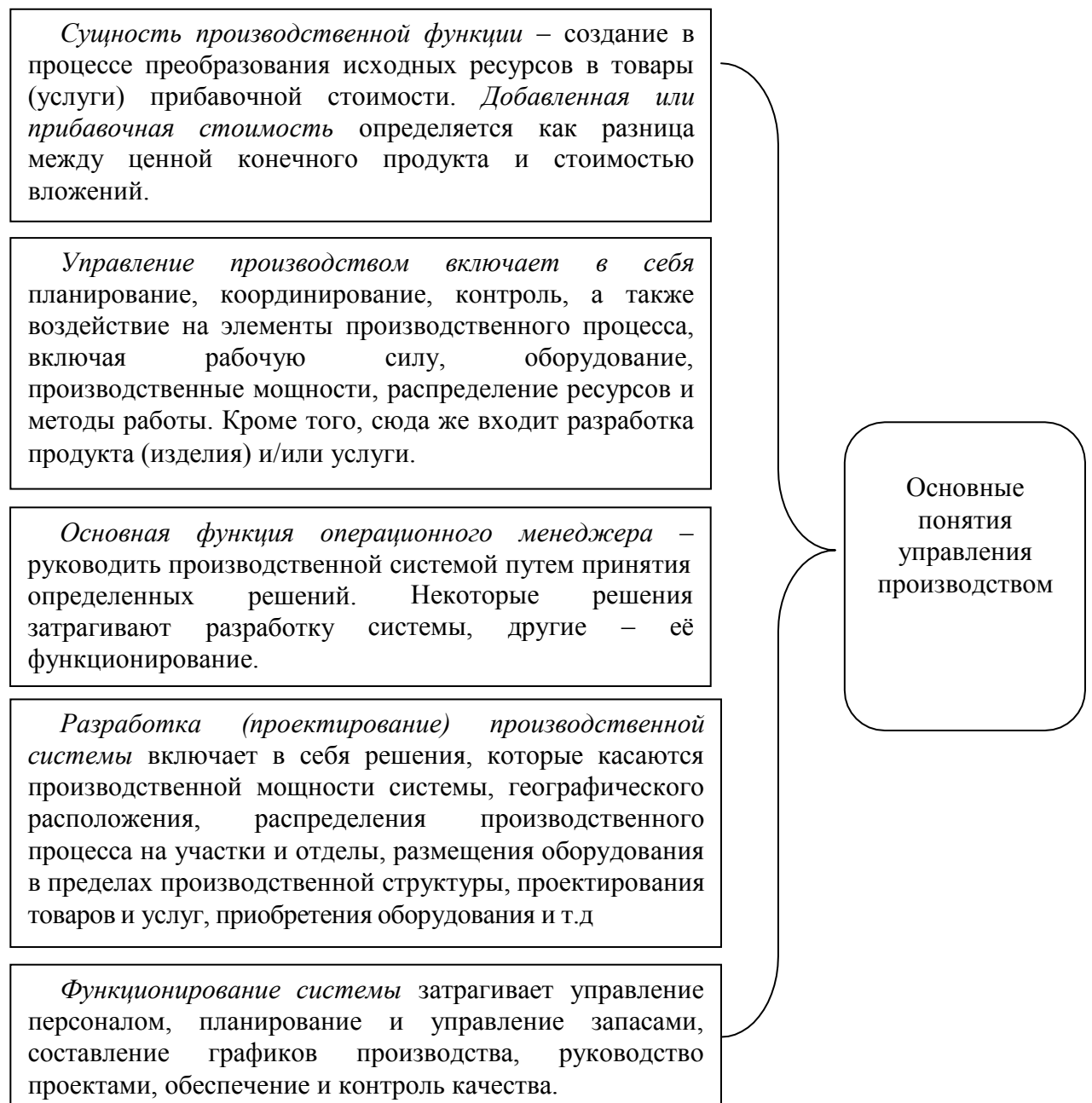


Рисунок 2– Основные понятия управления производством

В большинстве случаев производственный менеджер чаще имеет дело с каждодневными оперативными решениями, чем с вопросами, касающимися разработки системы в целом. В проектировании системы очень многое находится в компетенции высшего руководства.

Производственные системы производят продукцию от высоко стандартизированной до сделанной на заказ.

*Стандартизированная продукция* означает, что имеется высокая степень однородности товаров или услуг (ручки, газеты, консервы, мойка автомобилей, авиаперевозки и т.д.).

*Специализированная продукция* разрабатывается для определенного случая или заказчика (очки, стеклопакеты и т.д.).



## 1.2. Цели и задачи операционного менеджмента

С помощью удачной организации процесса управления ресурсами компании можно заметить уровень развития и конкурентоспособности организации. Это и есть ключевая задача операционного менеджмента. Разработка систем для эффективного использования любого рода ресурсов в процессе производства продукта – сфера деятельности данной отрасли<sup>5</sup>.

Оценить организационные процессы возможно исключительно в случае знания сущности операционного менеджмента<sup>6</sup>. Лучше понять особенности рынка и окружающий мир возможно при применении аналитического подхода.

Кроме того, специалист освоивший данную сферу может не только занимать должность управленца, но и руководителя.

Операционный менеджмент необходим для производства товара с расчетом на выгоду компании, в связи с чем первая его цель – оптимизация «выхода»<sup>7</sup>.

Удовлетворение клиента товаром не единственная цель<sup>8</sup>, ведь он должен также соответствовать ожиданиям о цене и времени предоставления. Все три позиции должны соответствовать требованиям, так как это определяет конкурентный статус фирмы.

Вторая цель – эффективная переработка ресурсов. Есть несколько подходов, однако организации, как правило, используют какой-либо один из самых подходящих.

Таким образом, видно, что два типа целей операционного менеджмента одинаково важны для компании. Первая – в большей степени наглядна, а вторая – определяет достаточное требование<sup>9</sup>. Между целями нередко возникает конфликт, ведь достижение одной всегда приводит к барьеру достижения другой. Все решения операционного менеджмента обязаны разрабатываться опираясь на обе цели, а также основываясь на приоритете баланса между ними<sup>10</sup>.

Для достижения этих целей, менеджерам приходится решать основные задачи производственного менеджмента рис. 3.

<sup>5</sup> Производственный менеджмент в строительстве: Учебник / Михненко О.В., Шемякина Т.Ю., Коготкова И.З. и др. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 352 с.

<sup>6</sup> Савкина, Р. В. Планирование на предприятии / Савкина Р.В., - 2-е изд. - Москва: Дашков и К, 2018. - 320 с

<sup>7</sup> Поздняков, В.Я. Производственный менеджмент: учебник. – 2-е изд., перераб. и доп / под ред. В.Я. Позднякова, В.М. Прудникова. – М.: ИНФРА-М, 2019. – 412 с. + Доп. Материалы

<sup>8</sup> Резник, С.Д. Менеджмент. Книга шестая. Управление человеческим потенциалом в социально-экономических системах: избр. статьи / С.Д. Резник. – Москва: ИНФРА-М, 2018. –357 с.

<sup>9</sup> Рудаков, А.В. Операционные системы и среды: учебник / Рудаков А.В. – Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2018. – 304

<sup>10</sup> Уилер, Д. Статистическое управление процессами: Оптимизация бизнеса с использованием контрольных карт Шухарта: Справочное пособие / Уилер Д., Чамберс Д. - М.: Альпина Паблишер, 2016. – 409 с.

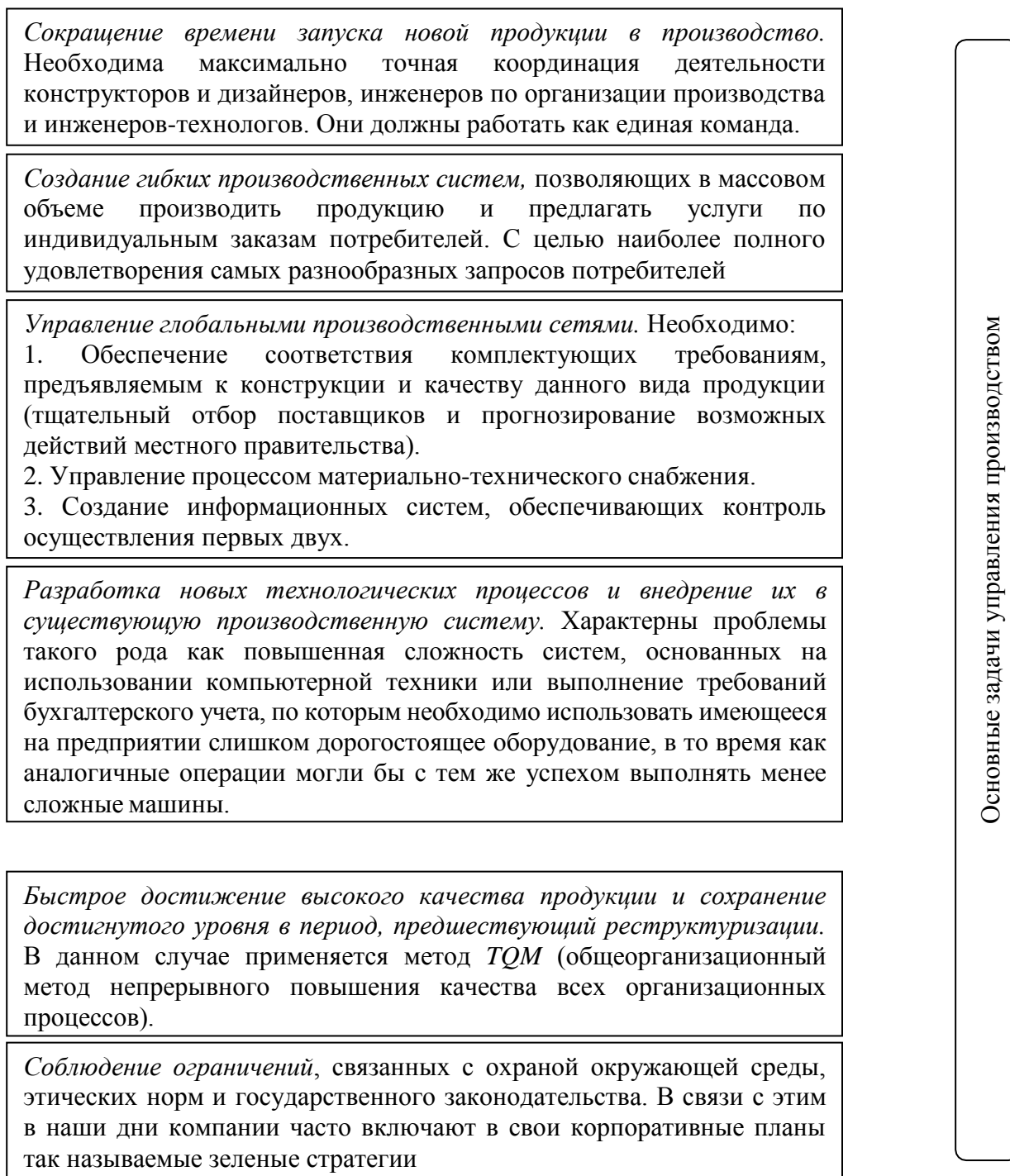


Рисунок 3– Основные задачи управления производством

### **1.3. Производительность как задача операционного менеджмента**

Одна из основных обязанностей операционного менеджера – достижение максимально производительного использования ресурсов предприятия. Для описания этого используется термин «производительность»<sup>11</sup>.

<sup>11</sup> Уилер, Д. Статистическое управление процессами: Оптимизация бизнеса с использованием контрольных карт Шухарта: Справочное пособие / Уилер Д., Чамберс Д. – М.: Альпина Паблишер, 2016. – 409 с

Производительность (отдача) – это мера эффективности использования ресурсов, обычно выражаемая отношением выхода продукции (товаров, услуг) относительно вложений (труда, материалов, энергии и др. ресурсов) в производство<sup>12</sup>.

Производительность подразумевает усиление производственного процесса. Усиление производства предполагает нахождение наиболее результативного варианта сравнения количества ресурсов затраченных (входов) к количеству товаров и услуг полученных (выходов)<sup>13</sup>. Графически процесс трансформации ресурсов представлен на рисунке рис 4.



Рисунок 4 – Процесс трансформации ресурсов

Падение потока ресурсов на выход во время того как продукт не меняется, или увеличение потока, когда входы постоянны – процесс увеличения производительности. Вход в экономике – ресурсы, которые соединяются в производственную систему, а её в свою очередь создает управления. Выходы – конечный товар, например сахар или образование.

Измерение производительности обеспечивает уровень жизни, помогает получить суммарную отдачу. Когда отдача от ресурсов растёт, то растут и цены. Однако при росте производительности цены падают, что связано с увеличением товара при использовании того же количества ресурсов<sup>14</sup>.

Процесс преобразования плана выхода оценивается с помощью обратной связи, которая также анализирует удовлетворения клиента. Измерение производительности. С помощью продуктивной производительности осуществляется баланс состояния экономики организации и рынка<sup>15</sup>. Производительность измеряется или в человеко-часах или затратах ресурсов.

$$\text{Производительность} = \frac{\text{Результаты}}{\text{Затраты}}$$

<sup>12</sup> Стерлигова, А. Н. Операционный (производственный) менеджмент: учеб. пособие / А.Н. Стерлигова, А.В. Фель. – Москва: ИНФРА-М, 2019. – 187 с.

<sup>13</sup> Рудаков, А. В. Операционные системы и среды: учебник / Рудаков А.В. – Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2018. – 304 с.

<sup>14</sup> Савкина, Р. В. Планирование на предприятии / Савкина Р.В., – 2-е изд. – Москва: Дашков и К, 2018. – 320 с.

<sup>15</sup> Поздняков, В. Я. Производственный менеджмент: учебник. – 2-е изд., перераб. и доп / под ред. В.Я. Позднякова, В.М. Прудникова. – М.: ИНФРА-М, 2019. – 412 с. + Доп. Материалы

Во многих случаях, существуют проблемы измерения производительности (рис. 5).

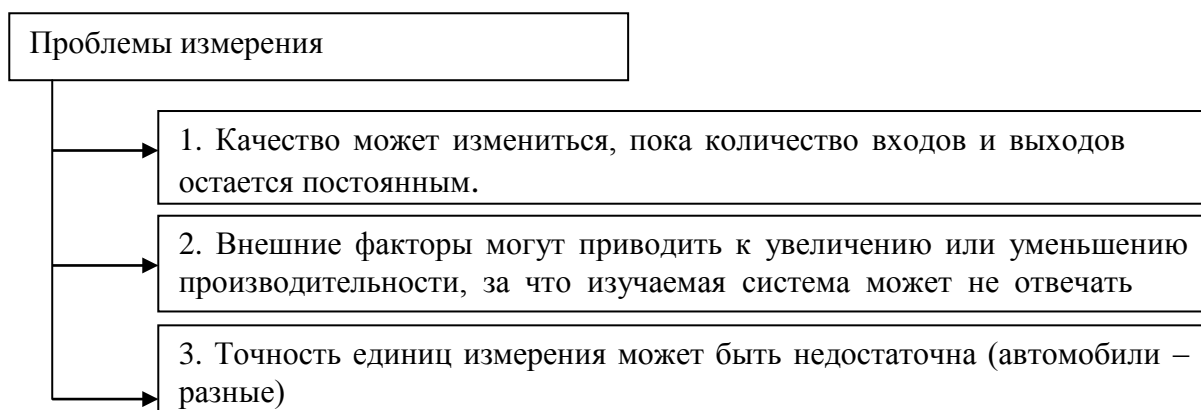


Рисунок 5– Примеры основных проблем измерения производительности

Эти проблемы измерения особенно важны в секторе сервиса. Измерение производительности содержит три составляющих фактора, которые являются переменными производительности: Труд; Капитал; Искусство и наука маркетинга.

Руководителей предприятий производительность интересует в первую очередь, исходя из её непосредственной связи с конкурентоспособностью. Если у двух компаний одинаковый уровень выхода конечного продукта, но одна из них требует меньше вложений в производство, благодаря более высокой производительности, то она сможет установить более низкую цену на свой товар и, следовательно, увеличить свою долю на рынке<sup>16</sup>. Или при одинаковых ценах иметь большую прибыль.

Серьезной проблемой операционного менеджера является значительная трудность точного измерения производительности, например служащих, творческих и научных работников (пример официантки и врачи). На производительность влияют многие факторы рис. 6, но среди важнейших из них методы работы, вложения в производство, качество, технологии и управление (пример выполнение курсовой работы студентом)<sup>17</sup>.

*Конкурентоспособность товара* – это его способность быть реализованным на рынке в условиях свободной конкуренции;

*Конкурентоспособность хозяйствующего субъекта*<sup>18</sup> – это его способность занимать определенное положение на рынке, создавая продукцию, которая может быть реализованной в условиях свободной конкуренции.

<sup>16</sup> Производственный менеджмент в строительстве: Учебник / Михненко О.В., Шемякина Т.Ю., Коготкова И.З. и др. – Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 352 с.

<sup>17</sup> Переверзев, М.П. Организация производства на промышленных предприятиях: Учебное пособие/Переверзев М. П., Логвинов С. И., Логвинов С. С. – Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 331 с.

<sup>18</sup> Резник, С.Д. Менеджмент. Книга шестая. Управление человеческим потенциалом в социально-экономических системах: избр. статьи / С.Д. Резник. – Москва: ИНФРА-М, 2018. – 357 с.



Рисунок 6– Факторы, влияющие на производительность

Еще выделяют Сектор сервиса, как переменную, которая влияет на производительность в любой стране, является возрастающий размер сектора сервиса. Американские ученые считают, что сектор сервиса является одной из причин низкой производительности в Соединенных Штатах<sup>19</sup>. Это происходит потому, что работа в секторе сервиса типично трудоинтенсивна, часто выполняется индивидуально, часто сложно механизмуется и автоматизируется.

#### 1.4. Производство и производственные системы

Производственный менеджмент направлен на производство и производственные системы. Еще недавно особое внимание уделялось

<sup>19</sup>Уилер, Д. Статистическое управление процессами: Оптимизация бизнеса с использованием контрольных карт Шухарта: Справочное пособие / Уилер Д., Чамберс Д. -М.:Альпина Паблишер, 2016. – 409 с

производительной функции и появился термин «интегрированный взгляд на производство»<sup>20</sup>. Семантика определения в том, что во время осуществления принятия решения взаимодействуют все отделы организации, с помощью чего разрабатывается план развития производства фирмы.

Специалисты обязаны сплоченно действовать для достижения выгоды компании рис. 7. Однако, в данном случае подразумевается устранение рамок для таких отделов как маркетинг, финансов, производства и т.п.<sup>21</sup>. Переход к ориентиру на определённый процесс осуществляется сейчас в ряде организаций, например «Хьюлетт-Паккард». В компании вся производственная структура преобразовалась в группу по созданию товара.

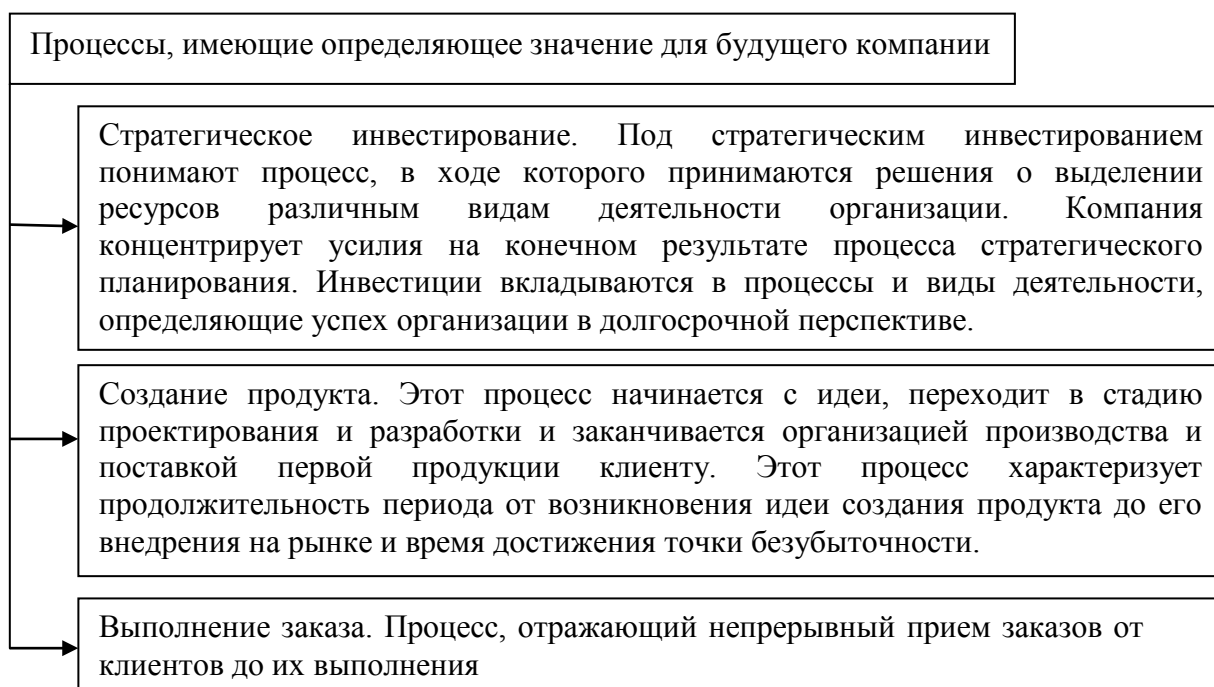


Рисунок 7– Процессы, имеющие определяющее значение для будущего компании

Преобразования некоторых элементов системы в полезный продукт осуществляется с помощью целенаправленности производственной системы.

Операционная система – полный цикл работы производства. Состоит данная сфера из ряда подсистем:

*Перерабатывающая*<sup>22</sup>. Она направлена на работу, которая связана с преобразованием входных единиц в итог на выходе.

*Подсистема обеспечения*. Осуществляет работу для обеспечения предыдущей подсистемы.

Модель – копия ключевых черт процесса, она показывает причинно-следственные связи желания и способности.

<sup>20</sup> Стерлигова, А.Н. Операционный (производственный) менеджмент: учеб. пособие / А.Н.

Стерлигова, А.В. Фель. – Москва: ИНФРА-М, 2019. – 187 с.

<sup>21</sup> Рудаков, А.В. Операционные системы и среды: учебник / Рудаков А.В. – Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2018. – 304 с.

<sup>22</sup> Переверзев, М. П. Организация производства на промышленных предприятиях: Учебное пособие/Переверзев М. П., Логвинов С. И., Логвинов С. С. – Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2016.– 331 с.

*Управляемая и управляющая подсистем*<sup>23</sup> – связь членов этой системы.

Управление системой – обеспечение её поведения в определённых условиях с помощью организации и развития. Каждая система отличается поставленными целями.

Схема действия производственной системы представлена на рис. 8.

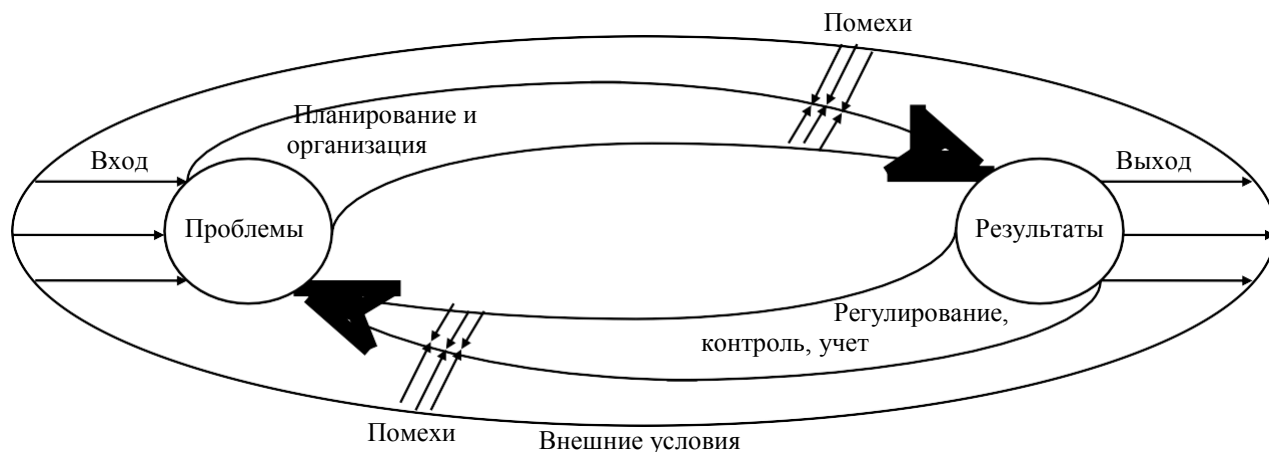


Рисунок 8– Механизм функционирования производственной системы

Планирование – определение проблемы и цели, составления плана осуществления и прогноз условий и средств, необходимых для достижения<sup>24</sup>. Сама система функционирует благодаря учету и контролю. Во время планирования принимаются определенные решения, затем создаются условия для реализации, после чего работа системы запускается. Но иногда возникают барьеры из-за ряда факторов, на устранение которых направлено регулирование.

Для того, чтобы обеспечить работу системы компания собирает и обрабатывает информацию, необходимую для расчета показателей деятельности.

Контроль – наблюдение, каким способом достигаются цели, а также оценка работы руководителя и итогов работы<sup>25</sup>.

<sup>23</sup> Панов, А.И. Стратегический менеджмент: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению (080100) «Экономика и управление» / А.И. Панов, И.О. Коробейников, В.А. Панов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2017– 303 с.

<sup>24</sup> Пашовкина, Е. В. Бизнес-планирование для малых форм хозяйствования: учебно-методическое пособие (для слушателей дополнительного профессионального образования) / Е. В. Пашовкина. – Волгоград: ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2019 – 80с.

<sup>25</sup> Организация и планирование деятельности предприятий сервиса: Учебное пособие / Костюченко Т.Н., Ермакова Н.Ю., Орел Ю.В. – Ставрополь:СтГАУ – «СЕКВОЙЯ», 2017. – 138 с

Регулирование необходимо для выявления барьеров, для нейтрализации которых необходимы новые способы.

Исходя из того какие индивидуальные черты есть у организации начинается процесс управления.

Выпуск готового продукта – ключевая деятельность производственной системы. Производство состоит из технологических процессов и операций «помощников»<sup>26</sup>. Управление же производством – составление календарных планов, постановка норм и контроль качества товара.

Информация о состоянии системы передается подсистеме планирования и контроля, которая в свою очередь преобразовывает её в решение, каким образом должна действовать подсистема переработки<sup>27</sup>.

Перед управлением стоят множество проблем, каждая из которых может быть разбита по подпункты рис. 9.

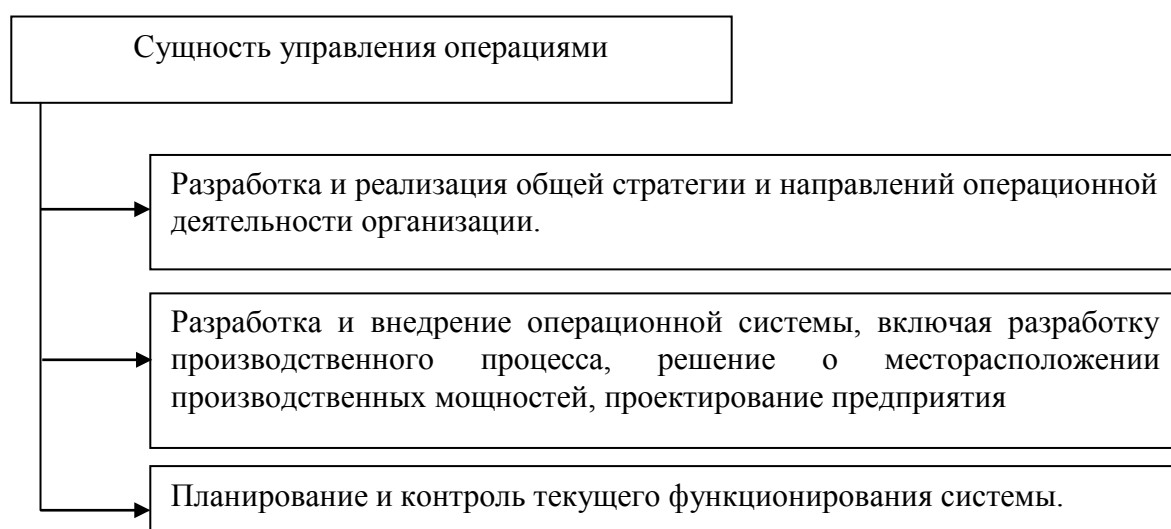


Рисунок 9– Сущность управления операциями

Иными словами, система производства может быть представлена с помощью схемы – «затраты – превращение – выпуск»<sup>28</sup>. Такая схема подвластна характеристикам стратегий, оценки и контроля.

Работа организации – сложная система, которая является связью подсистем первого, второго или третьего порядка<sup>29</sup> (рис. 10.). Каждая подсистема – подразделение целой или единой системы.

<sup>26</sup> Организация и планирование деятельности предприятий сервиса: Учебное пособие / Костюченко Т.Н., Ермакова Н.Ю., Орел Ю.В. – Ставрополь:СтГАУ – «СЕКВОЙЯ», 2017. - 138 с

<sup>27</sup> Операционные системы. Основы UNIX: учеб. пособие / А.Б. Вавренюк, О.К.Курышева, С.В. Кутепов, В.В. Макаров. – Москва: ИНФРА-М, 2018. – 160 с. + Доп. материалы

<sup>28</sup> Операционные системы. Основы UNIX: Учебное пособие / Вавренюк А.Б., Курышева О.К., Кутепов С.В. – Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 184 с.

<sup>29</sup> Горшков, Р.К. Стратегическое планирование и управление на предприятиях строительного комплекса: Учебное пособие / Горшков Р.К., Ульянова А.В., - 2-е изд., (эл.) - Москва: МИСИ-МГСУ, 2017. – 186 с





Рисунок 10– Взаимоотношения в промышленной системе

На рис. 10 представлена концепция продукта, обеспечивающая прибыльность производства и сбыта.

Для данной концепции характерны прямые и обратные связи между отдельными подсистемами: исследованием, конструированием, освоением, производством, распределением. Каждая подсистема должна способствовать достижению общей цели, хотя решает конкретные задачи<sup>30</sup>. Например, подсистема «исследование» может включать определение направлений разработки проекта; составление календарного плана разработки; расчет сметы затрат и методов контроля издержек; определение надежности разрабатываемого продукта и др. Может быть выделена подсистема «кадры», включающая расчет потребности в кадрах, что предполагает учет характера работы; определение требований к квалификации работников; определение норм выработки.

Таким образом, целостная сложная система состоит из систем первого порядка или подсистем, которые в свою очередь состоят из систем второго порядка, или системных составляющих, которые, в свою очередь подразделяются на низшие и более низшие системы третьего, четвертого порядка и т.д.<sup>31</sup>. Причем, деление продолжается до выделения простой системы n-го порядка. Вся сеть систем, образующих целостную сложную систему, проектируется таким образом, чтобы способствовать решению конечной задачи, для реализации которой осуществляется разработка всего проекта<sup>32</sup>. Для сферы промышленности это предполагает обеспечение ответственных исполнителей информацией, необходимой для эффективного управления работами по исследованию, конструированию и разработке новых проектов, а также производственными и сбытовыми функциями<sup>33</sup>.

<sup>0</sup> Горшков, Р.К. Стратегическое планирование и управление на предприятиях строительного комплекса: Учебное пособие / Горшков Р.К., Ульянова А.В., - 2-е изд., (эл.) - Москва: МИСИ-МГСУ, 2017. – 186 с

<sup>31</sup> Герасимов, Б.Н. Производственный менеджмент: Учебное пособие / Б.Н. Герасимов, К.Б. Герасимов - Москва: Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 312 с.

<sup>32</sup> Горбунов, В.Л. Бизнес-планирование с оценкой рисков и эффективности проектов: Научно-практическое пособие / Горбунов В. Л. – Москва: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2018. – 248 с.:

Можно сделать вывод, что сложная система состоит из подсистем, которые делятся по порядкам<sup>34</sup>. Деление осуществляется до тех пор, пока система не станет простой. Вся сеть сложной системы составляется для решения определённой задачи. В промышленной сфере это означает обеспечение специалистов той информацией, которая нужна для улучшения работы по исследованию и разработке рис. 11.

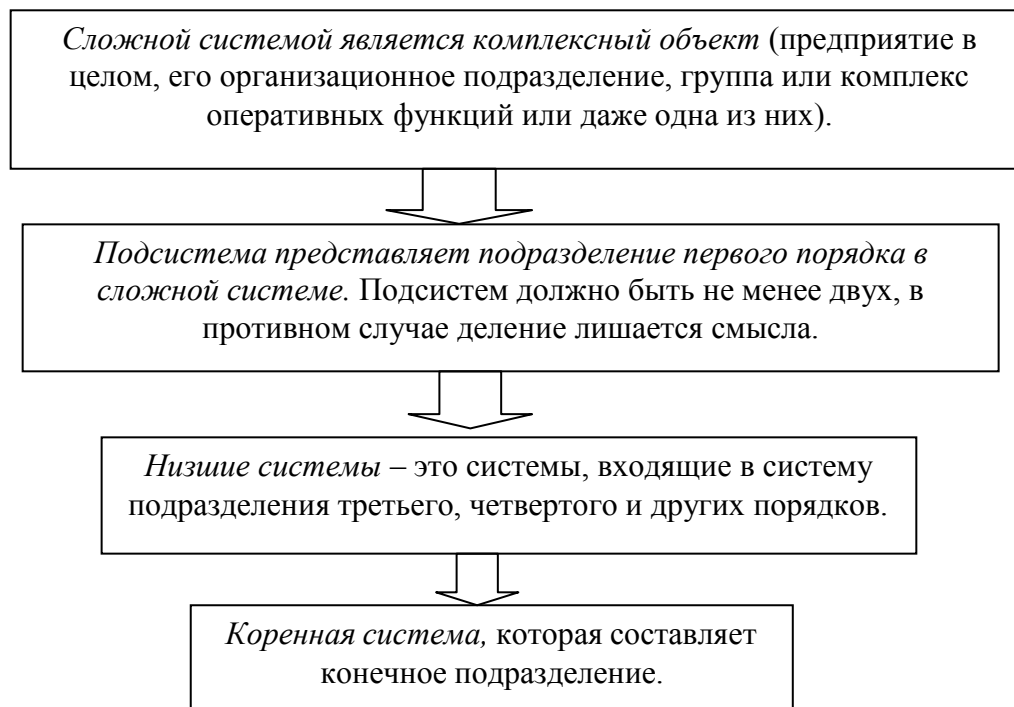


Рисунок 11– Иерархия сложной системы

Деятельность по созданию проектов системы включает в себя пять этапов<sup>35</sup>. Начинается данная деятельность с исследования, получения информации, моделирования, испытания и корректировки модели. (рис. 12)

Как правило, основную часть работы по проектированию систем в крупных западных компаниях выполняет отдел организации производства. Отдел возглавляется вице-президентом по организации производства. Названия соответствующих подразделений отражают характер их деятельности.

<sup>33</sup> Горшков, Р.К. Стратегическое планирование и управление на предприятиях строительного комплекса: Учебное пособие / Горшков Р.К., Ульянова А.В., – 2-е изд., (эл.) - Москва: МИСИ-МГСУ, 2017. – 186 с

<sup>34</sup> Горшков, Р.К. Стратегическое планирование и управление на предприятиях строительного комплекса: Учебное пособие / Горшков Р.К., Ульянова А.В., - 2-е изд., (эл.) – Москва: МИСИ-МГСУ, 2017. – 186 с

<sup>35</sup> Бабич, Т.Н. Оперативно-производственное планирование: Учеб. пособие / Т.Н. Бабич,

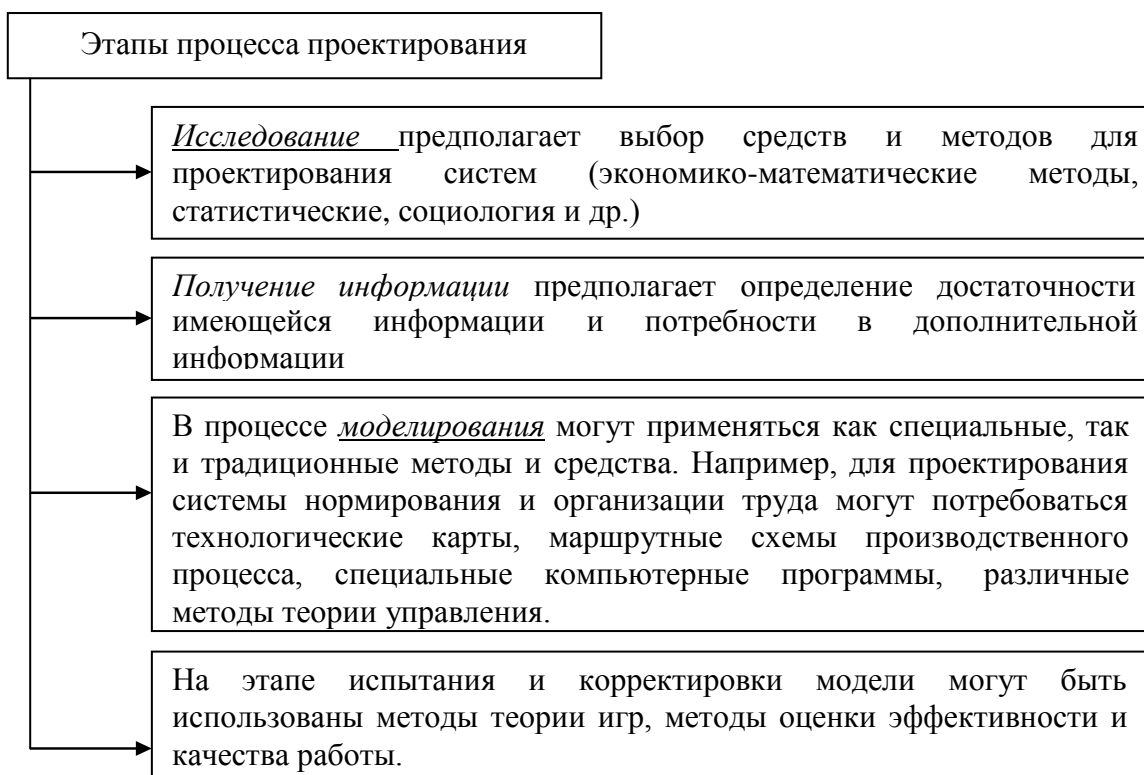


Рисунок 12– Этапы процесса проектирования

Ведущую роль при проектировании систем играет отделеоперационных исследований и прикладной науки. Он имеет право привлекать компетентных работников из других подразделений. Это повышает вероятность разработки оптимального проекта системы путем улучшения существующей системы или ее изменения, либо путем проектирования совершенно новой системы<sup>36</sup>.

В фирмах, имеющих менее сложную организационную структуру, центром работ по проектированию системы может быть инженер по организации производства. Могут быть также привлечены для консультации специалисты в соответствующей области.

В компаниях со сложной структурой главную деятельность может осуществлять инженер по организации производства<sup>37</sup>. Такие специалисты называются производственными менеджерами, и являются центральными людьми в производственной системе.

Успешный итог реформ страны напрямую зависит от преодоления уменьшения производства, та как именно это основной субъект экономики. В современности российская экономика осуществляет решение задач сочетания методов рынка и государства<sup>38</sup>: методов регулирования производства; обеспечения нормализации рынка товаров и услуг

<sup>36</sup> Абдразаков, Ф.К. Организация производства продукции растениеводства с применением ресурсосберегающих технологий: Учебное пособие/Ф.К.Абдразаков, Л.М.Игнатъев – Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2020

<sup>37</sup> Белановский, С.А. Производственные интервью: сборник документов / С.А. Белановский. – Москва: ИНФРА-М, 2019. – 740 с.

Снижение уровня контроля организаций – причина спада товарной производительности, преодолеть который можно используя внешние ресурсы и мобилизацию внутренних<sup>39</sup>.

В России множество источников роста, основным является потенциал науки и техники, а также многочисленные ресурсы разного вида. Прежде всего, это – огромный научно-технический потенциал, запасы разнообразных природных ресурсов, высококвалифицированные кадры рабочих, ученых, инженеров. Для того чтобы этот потенциал был использован необходимы актуальные структуры производства<sup>40</sup>.

Производство является одним из объектов управления, а менеджер в этой сфере должен разрабатывать не только план работы, но и тактику его управления.

### **Вопросы для самоконтроля**

1. Как современные тенденции совершенствования управления фирмами влияют на теорию производственного менеджмента?
2. Какой фактор является причиной возникновения новых управленческих идей?
3. Перечислите основные задачи операционного менеджмента?
4. Какие элементы включает процесс менеджмента?
5. Укажите методы измерения производительности.
6. Какие факторы говорят о возрождении сегодня интереса к операционному менеджменту?
7. Опишите взаимосвязь «вход-преобразование-выход» для авиакомпании, поликлиники, магазина, банка, ресторана, машиностроительного завода.
8. Что такое производственная система?
9. Каковы особенности операционно-стоимостного менеджмента?
10. Опишите механизм функционирования производственной системы?

### **Задания для самостоятельной работы**

**Кейс.** В форме круглого стола все слушатели курса «Операционный менеджмент» называют ключевые проблемы и вопросы, которые хотели бы услышать и обсудить в ходе работы с данным курсом.

<sup>38</sup> Волошин, Д.А. Анализ и оценка эффективности системы управленческого учета на предприятии: Диссертация / Волошин Д.А. – Москва: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 186 с.

<sup>39</sup> Хоружий, Л.И. Учет, отчетность и анализ в условиях антикризисного управления: учеб. пособие / Л.И. Хоружий, И.Н. Турчаева, Н.А. Кокорев. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: ИНФРА-М, 2019. – 308 с.

<sup>40</sup> Бухалков, М.И. Производственный менеджмент: организация производства: учебник / М.И. Бухалков. – 2-е изд. – Москва: ИНФРА-М, 2020. – 395 с. + Доп. материалы

Вопрос круглого стола: на какие проблемы следует сделать особые акценты в курсе (по мнению слушателей)? Примеры вопросов:

1. Как определить, насколько правильно организованы бизнес-процессы и операции в организации, т.е. насколько эффективно поставлен операционный менеджмент, оценка «как есть»?

2. Примеры эффективности *CRM* (Управление Взаимоотношениями с Клиентами) в России.

3. Модели и способы прогнозирования последствий преобразований.

4. Как и когда принимается решение о необходимости пересмотра процессов и операций?

5. Есть ли доступные информационные системы для компаний?

6. Как разрешать противоречия между владельцем процесса и консультантами?

7. Были ли случаи проведения реорганизации бизнес-процессов без консультантов?

8. Сколько стоят консультанты и каков перечень продвинутых консультантов?

9. Как оценить эффективность принимаемых решений функциональными подразделениями и их влияние на эффективность бизнес-процессов?

10. Как определить момент необходимости улучшения бизнес-процесса?

11. Как завершается процесс перепроектирования?

12. Как формируется организационная структура организации (для средней организации)?

13. Нельзя ли оценить систему на функциональном уровне и степень противоречий по отношению к процессам?

### **Деловая Игра**

Целевое назначение деловой игры: формирования умения правильно делать акцент организации ключевые направления своей деятельности в разрезе операционного менеджмента.

Порядок проведения игры: группа делится на три подгруппы по 5-8 человек, организатор игры дает группе задание.

Задание группе: организации (предприятия) при производстве товаров и услуг выполняют три основные функции: маркетинг, производство, финансы. В табл. 2 дан пример реализации этих функций на предприятии по производству автомобилей. Слушателям необходимо охарактеризовать выполнение функций для других организаций, приведенных в табл. 2, а также организаций по Вашему выбору или месту работы.

Таблица 2–Характеристика функций

Организация	Маркетинг	Производство	Финансы
Предприятие по производству автомобилей	Объявления на TV, в газетах и т.д. Поддержка автогонок.	Проектирование автомобилей, производство компонент, сборка автомобилей, развитие сети поставок.	Плата поставщикам, заработная плата, затраты на производство, банковские платежи, дивиденды, продажа акций.
Университет			
Ресторан			
Книжное издательство			
Аптека			

Результат деловой игры: Каждая подгруппа представляет свой отчет на поставленный вопрос и все вместе обсуждают его.

**Практическое занятие** «Производительность и конкурентоспособность как факторы результативности производства»

В общем виде формула расчета производительности может быть представлена следующим образом:

$$\text{Производительность} = \frac{\text{Результаты}}{\text{Затраты}}$$

Расчет производительности может базироваться:

- На одном виде затрат *неполная* производительность (производительность труда, оборудования, капитала, энергии);
- на нескольких видах затрат – *мультифакторная* производительность;
- на общей величине затрат на производство – *общая* производительность.

Пример решения задачи 1.

*Условие:* Мебельная фабрика произвела за неделю 400 письменных столов, используя труд 12 рабочих. На следующей неделе было произведено 280 столов усилиями 8 рабочих.

Оценить результативность производственной системы, сравнив недельные показатели.

*Решение:*

Исходя из условий задачи, сравнению подлежит *неполная* недельная производительность, базирующаяся на затратах труда.

Производительность на первой неделе:

$$ПТ_1 = 400/12 = 33,3 \text{ (шт./чел)}$$

Производительность на второй неделе:

$$ПТ_2 = 280/8 = 35,0 \text{ (шт./чел)}$$

*Ответ:* на второй неделе производительность выше и составила 35 письменных столов на одного рабочего.

### Пример решения задачи 2.

*Условие:* Рассчитать показатель мультифакторной производительности для всех анализируемых периодов – недель, при наличии следующих ограничений:

- продолжительность рабочей недели – 40 часов;
- величина заработной платы – 150 руб. ед. /час;
- накладные расходы в 1,2 раза больше недельной стоимости труда;
- расход материала – 80 руб. ед. / кг;
- средняя цена продукции на рынке – 1500 руб. ед./шт.

Дополнительные параметры представлены в табл. 3.

Таблица 3–Исходные данные

№ недели	Выпуск продукции, шт.	Количество рабочих, чел.	Расход материалов, кг.
1	280	8	34
2	345	9	36
3	318	9	35
4	367	10	40
5	216	7	32
6	273	8	33
7	305	9	34

*Решение:*

Необходимо рассчитать еженедельные показатели мультифакторной производительности, которые будут равны соотношению результата (выручки от продаж), и совокупных затрат на производство.

$$ПТ_1 = (280*1500)/(150*8*40*2,2+34*80)=3,88 \text{ (руб.ед./руб.ед.)};$$

где 2,2 – учет накладных расходов (1 заработная плата + 1,2 накладные расходы).

$$ПТ_2 = (345*1500)/(150*9*40*2,2+36*80)=4,25 \text{ (руб.ед./руб.ед.)}; ПТ_3 = (318*1500)/(150*9*40*2,2+35*80)=3,92 \text{ (руб.ед./руб.ед.)}; ПТ_4 = (367*1500)/(150*10*40*2,2+40*80)=4,07 \text{ (руб.ед./руб.ед.)}; ПТ_5 = (216*1500)/(150*7*40*2,2+32*80)=3,41 \text{ (руб.ед./руб.ед.)}; ПТ_6 = (273*1500)/(150*8*40*2,2+33*80)=3,78 \text{ (руб.ед./руб.ед.)}; ПТ_7 = (305*1500)/(150*9*40*2,2+34*80)=4,25 \text{ (руб.ед./руб.ед.)};$$

Результаты заносятся в сопоставительную таблицу (табл. 4).

Таблица 4–Результаты расчета

№ недели	Мультифакторная производительность, руб.ед./руб. ед.	Рейтинг по убыванию
1	3,88	4
2	4,25	1
3	3,92	3
4	4,07	2
5	3,41	7
6	3,78	5
7	3,76	6

*Ответ:* наиболее высокий показатель мультифакторной производительности был получен на второй неделе и составил 4,25 руб. ед./руб. ед.

Задача 3.

*Условие:* Фирма, занимающаяся сборкой кассовых аппаратов, закупила новое оборудование, снижающее трудоемкость производства.

До приобретения в экспериментальном подразделении использовался труд семи рабочих, которые производили в среднем 12 аппаратов в час. Оплата труда составляла 80 руб в час. Стоимость машинного времени составляла 340 руб. в час.

После приобретения нового оборудования стало возможным перевести одного рабочего в другой отдел. Стоимость машинного времени увеличилась на 110 руб. в час, а объем выпускаемой продукции увеличился на 2 аппарата в час.

*Задание:*

1. рассчитать производительность труда при каждой системе, используя показатель количество единиц выпускаемой продукции на одного рабочего в час;
2. рассчитать показатель мультифакторной производительности при каждой системе;
3. выбрать более производительный вариант функционирования системы.

Задача 4.

Менеджер бригады, производящей настилку ковровых покрытий, проанализировал объем выполненных работ за несколько прошедших недель, получив следующие показатели (табл. 5).

Таблица 5–Исходные данные

Неделя	Состав бригады (чел)	Настеленное покрытие (кв.м.)
1	4	960
2	3	702
3	4	968
4	2	500
5	3	696
6	2	500

Определите производительность труда за каждую неделю. Основываясь на Ваших вычислениях, какие выводы.



## Глава 2. МЕТОДЫ И ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

### 2.1.Производственный цикл

### 2.2.Производственный процесс

### 2.3.Организационные типы производства

#### 2.1.Производственный цикл

Производственный цикл – календарный период времени с момента запуска сырья и материалов в производство до момента выхода готовой продукции, приемки ее службой технического контроля и сдачи на склад готовой продукции, который измеряется в днях, часах<sup>41</sup>.

Производственный цикл имеет две стадии (рис. 13):

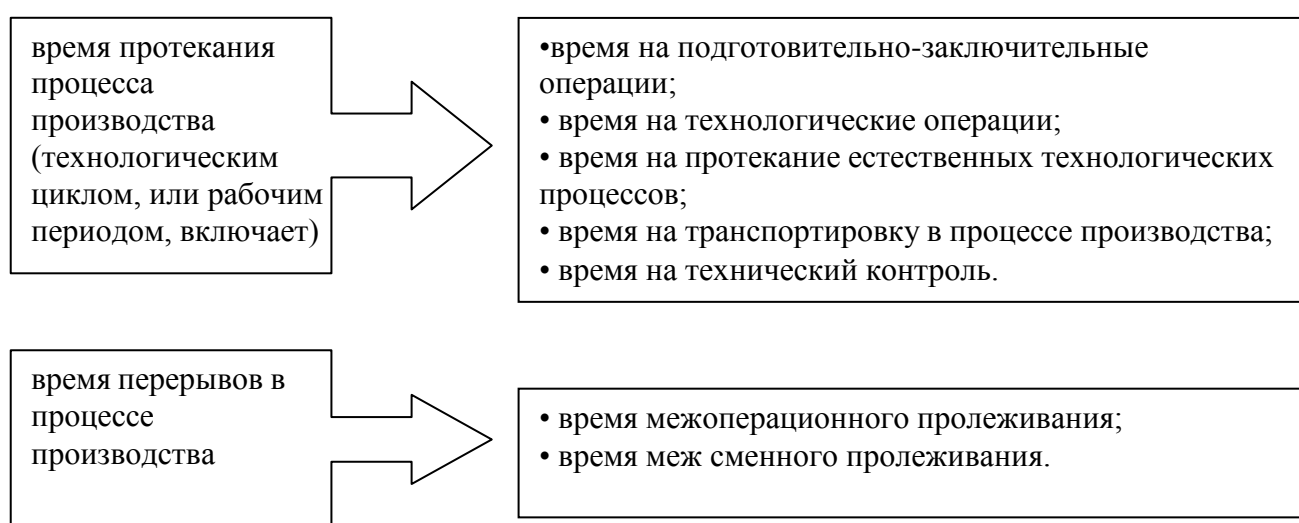


Рисунок 13– Стадии производственного цикла

Время перерывов в процессе производства – время, в течение которого не осуществляется никакого воздействия на предмет труда и не происходит изменения его качественной характеристики, но продукция еще не является готовой и процесс производства не закончен<sup>42</sup>.

Время подготовки специалистами рабочего места к деятельности, а также сама работа до завершения – подготовительно-заключительный этап. Оно включает время на получение наряда, материала, специальных инструментов и приспособлений, наладку оборудования и др.

Время технологических операций<sup>43</sup> – это время, в течение которого осуществляется непосредственное воздействие на предмет труда либо самим рабочим, либо машинами и механизмами под его управлением.

<sup>41</sup> Бухалков, М.И. Производственный менеджмент: организация производства: учебник / М.И. Бухалков. – 2-е изд. – Москва: ИНФРА-М, 2020. – 395 с. + Доп. материалы

<sup>42</sup> Бегунов, А.А. Метрология. Ч. 2. Производство продукции в пищевой и перерабатывающей промышленности: учебник / А. А. Бегунов. – Санкт-Петербург: ГИОРД, 2017. – 608 с.

<sup>43</sup> Герасимов, Б.Н. Производственный менеджмент: Учебное пособие / Б.Н. Герасимов, К.Б. Герасимов – Москва: Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 312 с.

Период воздействия на труд специалистом или машинами в его управлении – время технологической операции (сушка на воздухе окрашенного или остывание нагретого изделия, рост и созревание растений, брожение некоторых продуктов и др<sup>44</sup>).

Время, когда предмет труда меняет свои черты без любого рода влияния, называется естественно-технологическим<sup>45</sup>.

Время технического обслуживания (рис. 14.) - период для технического контроля.

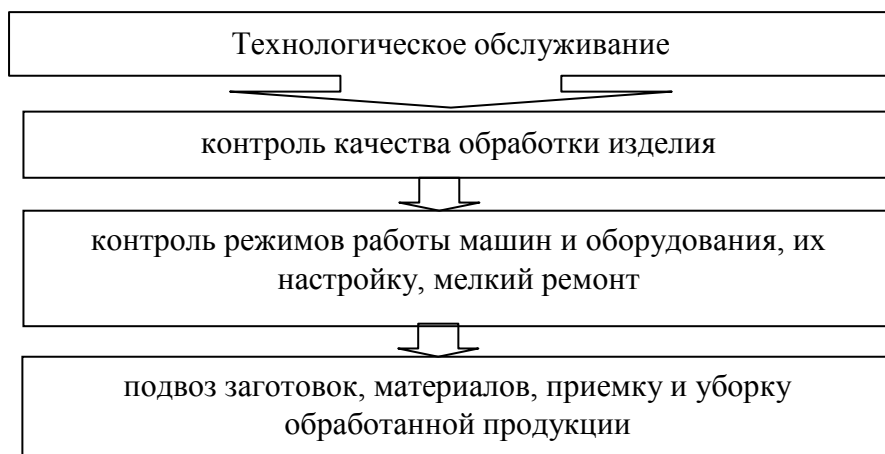


Рисунок 14– Время технологического обслуживания

Межоперационные (внутрисменные) перерывы делятся на:

- перерыв партийности необходим при обработке партии деталей – имеет место при обработке деталей партиями<sup>46</sup>: каждая деталь или узел, поступая к рабочему месту в составе партии, пролеживает дважды – до начала и по окончании обработки, пока вся партия не пройдет через данную операцию;

- ожидания для неодобренных смежных работ, возникают при преждевременном окончании предыдущей операции – обусловлены несогласованностью (несинхронностью) длительности смежных операций технологического процесса и возникают, когда предыдущая операция заканчивается раньше, чем освобождается рабочее место для выполнения следующей операции<sup>47</sup>;

- перерыв комплектования происходят в момент, когда детали складировываются из-за изготовления других деталей комплекта – возникают в тех случаях, когда детали и узлы пролеживают в связи с незаконченностью изготовления других деталей, входящих в один комплект.

<sup>44</sup> Герчикова, И.Н. Менеджмент. Практикум: Учеб. пособие для студентов вузов / И.Н.Герчикова.– 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2017. – 799 с.

<sup>45</sup> Бабич, Т.Н. Оперативно-производственное планирование: Учеб. пособие / Т.Н. Бабич, Ю.В. Вертакова. – Москва: РИОР: ИНФРА-М, 2017. – 257 с. + Доп. Материалы

<sup>46</sup> Лыскова, О.В. Операционный менеджмент пособие / О. В. Лыскова, А. В. Фоменко. – 3-е изд., стер. – Москва: Флинта, 2019. – 96 с.

<sup>47</sup> Лыскова, О.В. Операционный менеджмент пособие / О. В. Лыскова, А. В. Фоменко. – 3-е изд., стер. – Москва: Флинта, 2019. – 96 с.

Междусменные перерывы определяются режимом работы (количеством и длительностью смен) и включают перерывы между рабочими сменами, выходные и праздничные дни, обеденные перерывы.

- междусменные перерывы возникают при перерывах между сменами специалиста, в их число входят выходные и праздники<sup>48</sup>.

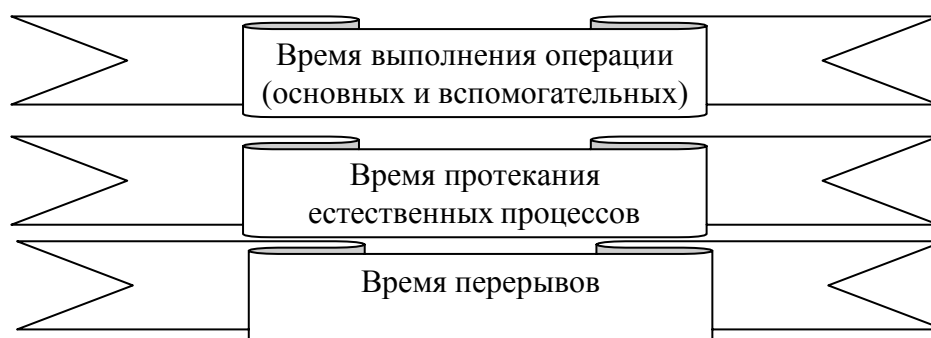
Нерегламентированные перерывы связаны с простоями оборудования и рабочих по различным, не предусмотренным режимом работы организационным и техническим причинам (отсутствие сырья, поломка оборудования, невыход на работу рабочих и др.), и не включаются в производственный цикл.

Перерывы между сменами и операциями – регламентированы, в то время как остальные не предусмотрены режимом и считаются составляющим производственного цикла.

#### *Длительность производственного цикла*

Для того, чтобы создать программу производства и определить моменты запуска определенных товаров, необходимо понимать какова длительность продукции. Её используют при расчете величины еще действующего производства. Сократив время производительности, можно получить больший объем товара, а также увеличить эффективность использования фонда, сократить необходимость оборотных средств<sup>49</sup>.

Производственный цикл состоит из трёх элементов (рис. 15.)



*Рисунок 15. Структура производственного цикла*

Основа цикла – технологический цикл, который образуется из времени выполнения основных моментов.

Контролируя технологический процесс используются вспомогательные операции. Естественные процессы могут осуществляться без людей, однако требуют много времени, к таким процессам относят

<sup>48</sup> Мизиковский, Е.А. Производственный учет / Е. А. Мизиковский, И. Е. Мизиковский. – М.: Магистр: ИНФРА-М, 2019. – 272 с.

<sup>49</sup> Организация и планирование деятельности предприятий сервиса: Учебное пособие / Костюченко Т.Н., Ермакова Н.Ю., Орел Ю.В. – Ставрополь: СтГАУ – «СЕКВОЙЯ», 2017. – 138 с

сушку деталей. При простых процессах возникают перерывы партиности и ожидания<sup>50</sup>. Первые возникают при передаче работы партиями, когда каждое изделие хранится до сборки всей партии. Второе возникает при диспропорции по производительности на смежных операциях.<sup>51</sup>

Факторы, влияющие на длительность производственного процесса (рис. 16):

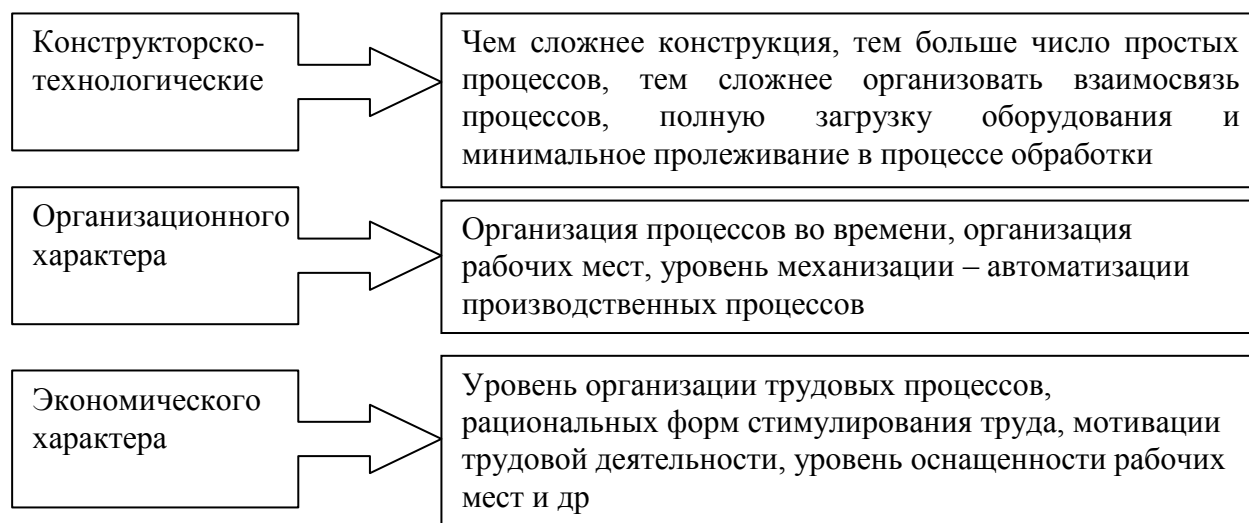


Рисунок 16. Факторы, влияющие на длительность производственного процесса

Основу производственного цикла составляет цикл технологический, который состоит из циклов операционных.

Операционный цикл – это продолжительность обработки одного изделия (партии) на одной операции процесса. Его определяют исходя из затрат времени:

1. на изменение структуры, свойств и состава предмета труда(основное время).
2. затраты времени на выполнение вспомогательных приемов (загрузка, выгрузка, включение и т.д.).

#### *Пути сокращения длительности производственного цикла*

При расчете производственного цикла необходимо разрабатывать организационно-технические мероприятия по сокращению его длительности. К их числу относятся (рис. 17):

<sup>50</sup> Организация и планирование деятельности предприятий сервиса: Учебное пособие / Костюченко Т.Н., Ермакова Н.Ю., Орел Ю.В. – Ставрополь:СтГАУ – «СЕКВОЙЯ», 2017. – 138 с

<sup>51</sup> Операционные системы. Основы UNIX: учеб. пособие / А.Б. Вавренюк, О.К. Курышева, С.В. Кутепов, В.В. Макаров. – Москва : ИНФРА-М, 2018. – 160 с. + Доп. Материалы

Совершенствование  
конструкций изделий

их упрощение, повышение технологичности,  
расширение использования в различных конструкциях  
унифицированных узлов и деталей

Применение  
прогрессивной  
технологии и  
передовой техники

расширение использования специальной  
инструментальной оснастки для дальнейшего  
повышения производительности труда и снижения  
трудоемкости продукции

Совершенствование  
организации труда,  
производства и  
управления в целях  
сокращения, как  
технологического  
времени, так и  
времени перерывов

- рациональное планирование рабочих мест в соответствии с последовательностью технологических операций и совершенствованием организации передачи деталей с операции на операцию внутри участка, цеха;
- организации подготовительной смены, в течение которой производится наладка оборудования, подготовка к производству материалов, инструмента, приспособлений;
- внедрение сменно-суточного планирования и организации работ по часовому графику;
- улучшение организации производства в обслуживающих и вспомогательных хозяйствах.

Сокращение времени  
на естественные  
процессы

например, естественная сушка крашенных деталей  
может быть заменена сушкой в поле токов высокой  
частоты со значительным ускорением этого процесса

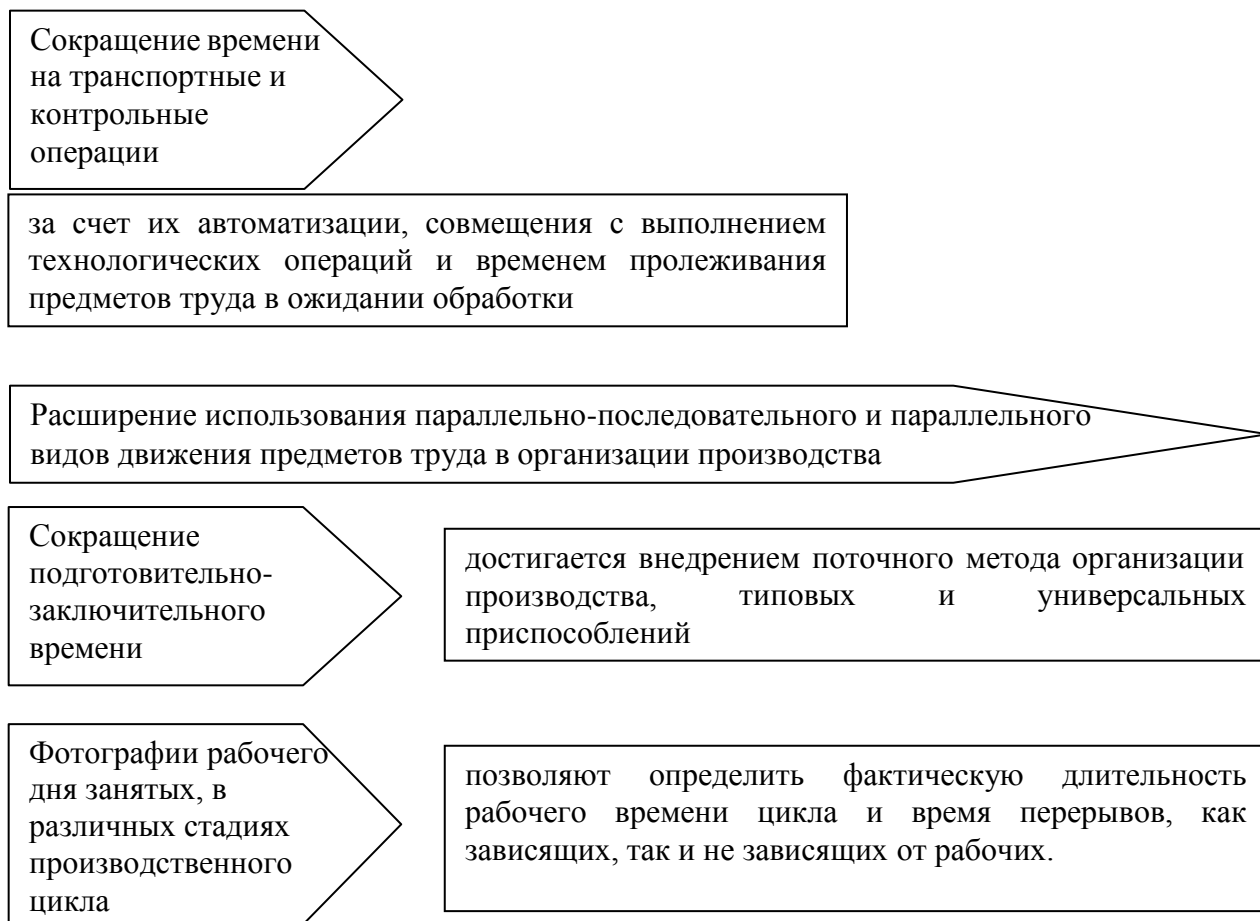


Рисунок 17. Организационно-технические мероприятия по сокращению длительности производственного цикла

## 2.2. Производственный процесс

Организация производства – комплекс мероприятий, направленных на рациональное сочетание процессов труда с предметами труда и средствами производства в пространстве и во времени<sup>52</sup> с целью достижения поставленных задач в оптимальные сроки, при наилучшем использовании имеющихся ресурсов.

Принципы организации производственного процесса представлены на рис. 18.

Перечисленные принципы обеспечивают повышение эффективности производства за счет сокращения длительности производственного цикла и ритмичного выполнения плана<sup>53</sup>.

Стратегии процессов – это концептуальные решения, определяющие способы преобразования ресурсов в конечную продукцию или услуги.

Объект стратегии процессов – это долгосрочные характеристики и параметры производственных процессов<sup>54</sup>, позволяющие сделать выводы о составе необходимого оборудования, персонала, зданий, сооружений, запасов используемого сырья, материалов и полуфабрикатов, а также инвестиций в развитие организации.

Стратегии производственных процессов всегда имеют долгосрочный характер и связаны со значительными инвестициями<sup>55</sup>

рис. 18. Поэтому они носят в организации относительно устойчивый характер и имеют решающее значение для обеспечения ее конкурентоспособности, в значительной степени предопределяя качество производимых товаров, уровень цен на них и гибкость реакции организации на изменение требований рынка.

Элементы стратегии процессов:

- концепция развития процессов<sup>56</sup>;
- тип производства;
- метод организации производства;
- формы организации производства;
- производственная мощность.

---

<sup>52</sup> Менеджмент: учебная и производственная практики бакалавра: учебное пособие / под общ. ред. В.И. Звонникова и С.Д. Резника. – Москва: ИНФРА-М, 2020. – 168 с.

<sup>53</sup> Остервальдер, А. Твоя бизнес-модель: Системный подход к построению карьеры: Практическое пособие / Остервальдер А., Кларк Т., Пинье И. - М.: Альпина Паблишер, 2018. – 258 с.

<sup>54</sup> Операционные системы. Основы UNIX: Учебное пособие / Вавренюк А.Б., Курышева О.К., Кутепов С.В. – Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 184 с.

<sup>55</sup> Панов, А.И. Стратегический менеджмент: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению (080100) «Экономика и управление» / А.И. Панов, И.О. Коробейников, В.А. Панов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2017. – 303 с.

<sup>56</sup> Переверзев, М.П. Организация производства на промышленных предприятиях: Учебное пособие/Переверзев М. П., Логвинов С. И., Логвинов С. С. – Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 331 с.

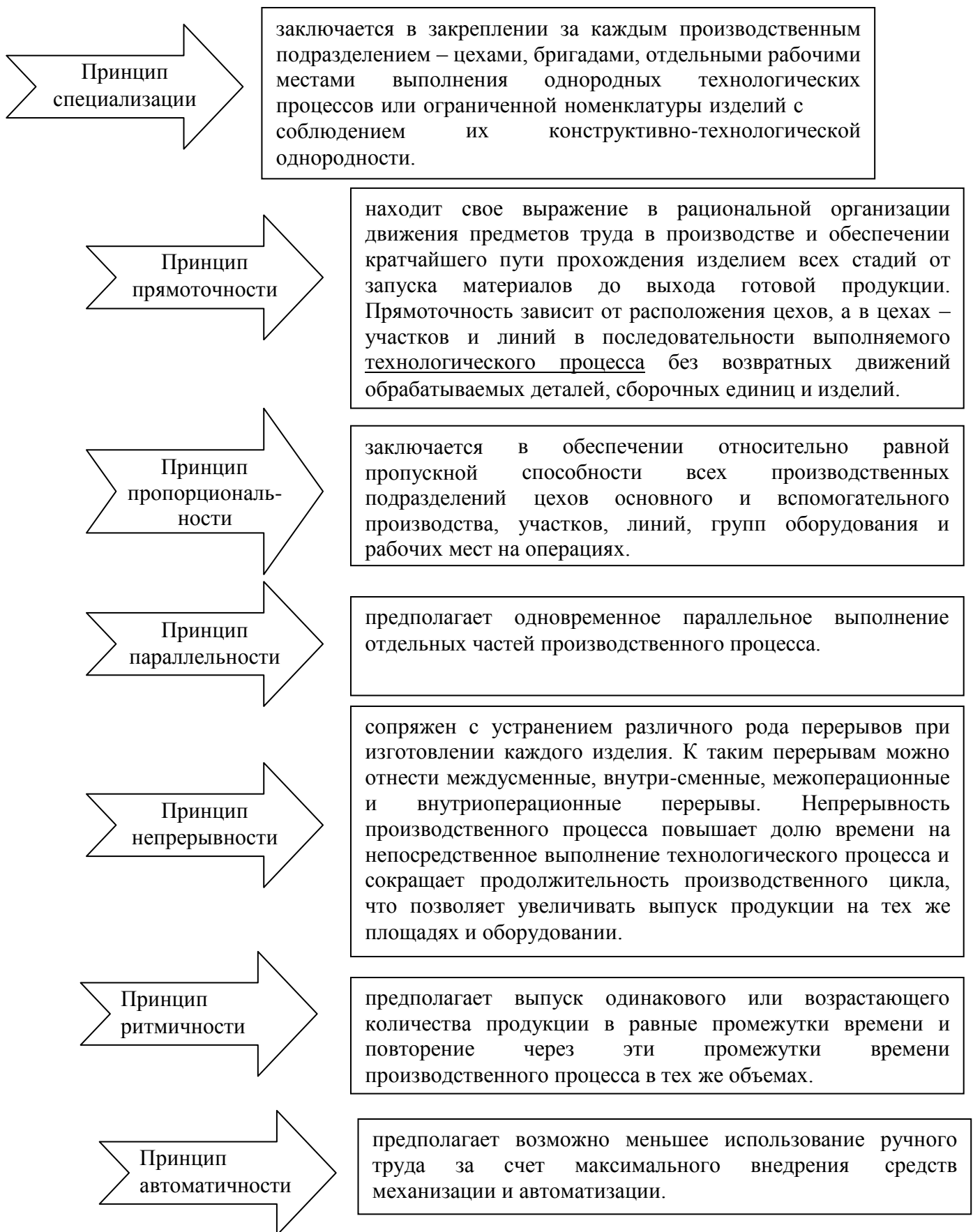


Рисунок 18. Принципы организации производственного процесса



### 2.3 Организационные типы производства

В отечественной и зарубежных теориях выделяют разные типы производств: у нас – *массовое, серийное, единичное*, а за рубежом – *постоянные, повторяющиеся и переменные*.<sup>57</sup>

Каждый из типов производства имеет свои характерные черты:

1. Массовое производство – большие и однородные объемы выпуска.

Здесь осуществляются «постоянные» процессы, для которых необходимы стратегия и фокусирование на товар<sup>58</sup>. С помощью чего можно использовать высокопроизводительные средства технологического оснащения и поточные методы организации.

2. Единичное производство характеризуется малым объемом и не повторяемостью процессов деятельности.

Процессы единичного типа «переменные» и его стратегии направлены на сам процесс<sup>59</sup>. Для его осуществления необходимы универсальные методы технологического оснащения, так сказать «заказы на производство», они, как правило, индивидуальны.

3. Серийное производство отличает выпуск разнообразных серий товара, которые, однако, схожи в отдельных моментах работы.

Такие процессы «повторяющиеся» направлены на повторение, как работы, так и продукта. В современности этот процесс наиболее распространён, его называю массовой кастомизацией<sup>60</sup>. Строится она на производстве модулей.

Части конечного товара называются её модулем<sup>61</sup>, они выпускаются предварительно, затем на их основе формируются ряды и выпускается конечный продукт. По некоторым заказам клиента формируются модификации, благодаря которым фирма получает превосходство над конкурентами среди постоянных процессов типа снижения себестоимости. Таким образом, осуществляется деятельность 75% производства в мире<sup>62</sup>.

---

<sup>57</sup> Переверзев, М. П. Организация производства на промышленных предприятиях: Учебное пособие/Переверзев М. П., Логвинов С. И., Логвинов С. С. – Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 331 с.

<sup>58</sup> Поздняков, В. Я. Производственный менеджмент: учебник. – 2-е изд., перераб. и доп. / под ред. В.Я. Позднякова, В.М. Прудникова. – М.: ИНФРА-М, 2019. – 412 с. + Доп. Материалы

<sup>59</sup> Производственный менеджмент в строительстве: Учебник / Михненко О.В., Шемякина Т.Ю., Коготкова И.З. и др. – Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 352 с.

<sup>60</sup> Резник, С.Д. Менеджмент. Книга шестая. Управление человеческим потенциалом в социально-экономических системах: избр. статьи / С.Д. Резник. – Москва: ИНФРА-М, 2018. – 357 с.

<sup>61</sup> Савкина, Р.В. Планирование на предприятии / Савкина Р.В., – 2-е изд. – Москва: Дашков и К, 2018. – 320 с.

<sup>62</sup> Ситнов, А.А. Операционный аудит: теория и организация: учеб. пособие / А.А. Ситнов. – 2-е изд., испр. и доп. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2019. – 240 с

### **Типы производства.**

В российской системе стандартов порядок деятельности с информацией регламентировано государством, к тому же существуют документы, где существуют понятия производства.

*Тип производства* – категория производства, разделенная по классам в связи с их техническим и экономическим характеристикам, таким как постоянство, регулярность, объем выпуска и разнообразие номенклатуры<sup>63</sup>.

1. *Массовый* тип производства осуществляет непрерывный выпуск и постоянную продукцию массово<sup>64</sup>. Его процессы осуществляются на рабочих местах специалистами.

2. *Серийный* тип осуществляет выпуск крупных объемов и с узкой переменной номенклатуры, которые отличаются индивидуальностью партии товара малого объема за определенное количество времени. Процессы этого типа осуществляются специалистами широкой направленности.

Исходя из того насколько большая партия и как широка номенклатура зависит серийный тип. Крупносерийный тип – массовый, мелкосерийный – единичный, а среднесерийный – среднее двух предыдущих<sup>65</sup>. Серийный тип существует во многих отраслях промышленности и направлен на интерес рынка.

3. *Единичный* тип направлен на выпуск широкой номенклатуры товара, но в единичном количестве. Такие процессы выполняются не зависимо от специализации работников.

Нагляднее будет описать каждый из типов примерами: массовый – метро или сетевой магазин, единичный – уникальные здания, одежда на заказ.

### **Вопросы для самоконтроля**

1. Определите производственный процесс и его структуру.
2. Определите основные принципы организации производственного процесса.
3. Определите производственный цикл и его структуру.
4. Дайте понятие производственного цикла сложного процесса.
5. Определите производственную структуру предприятия и цеха. Определите отличия.
6. Выделите типы производства и дайте им характеристику. Приведите примеры.

---

<sup>63</sup> Ситнов, А.А. Операционный аудит: теория и организация: учеб. пособие / А.А. Ситнов. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2019. – 240 с

<sup>64</sup> Стерлигова, А. Н. Операционный (производственный) менеджмент: учеб. пособие / А.Н. Стерлигова, А.В. Фель. – Москва: ИНФРА-М, 2019. – 187 с.

<sup>65</sup> Учет затрат на производство и калькулирование себестоимости продукции (работ, услуг): учеб.-практ. Пособие / под ред. Ю.А. Бабаева. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2018. – 188 с

### Задание для самостоятельной работы

Описать типы производства и дайте им характеристику. Привести примеры.

### Практическое занятие «Определение продолжительности производственного цикла»

Под циклом производства понимают календарный период времени с момента поступления сырья и материалов в производство до момента полного изготовления продукции. Длительность производственного цикла включает время выполнения технологических операций, контрольных операций и транспортировки продукции, естественных процессов, время межоперационных и других перерывов.

Длительность операционного цикла зависит от вида движения деталей в пространстве. Возможны три вида движения: последовательный, параллельный и параллельно-последовательный, каждый из которых имеет свои преимущества и недостатки<sup>66</sup>.

Последовательный вид движения характеризуется тем, что обрабатываемую партию изделий передают на последующую операцию только после окончания обработки всех изделий партии на предыдущей операции.

При этом длительность цикла определяют суммой операционных циклов:

$$T_{\text{ц}}^{\text{пос}} = n \cdot \sum_{i=1}^m t_i + (m-1) \cdot t_{\text{мо}}$$

где:  $m$  – число операций,

$t_{\text{мо}}$  – время межоперационных перерывов,  $c_i$  – число рабочих мест на операции,

$t_i$  – полная штучно-калькуляционная норма на операцию,  $n$  – величина обрабатываемой партии деталей.

Параллельно-последовательный вид движения, при котором изделия передают с операции на операцию не целыми партиями, как в поступательном виде, а частями, на которые разбивают всю обрабатываемую партию<sup>67</sup>. При этом последующая операция начинается раньше, чем наступает полное окончание обработки всей партии на предыдущей операции, и осуществляется без перерывов в изготовлении партии изделий на каждом рабочем месте.

$$T_{\text{ц}}^{\text{пар-пос}} = n \cdot \sum_{i=1}^m \frac{t_i}{c_i} - (n-p) \cdot \sum_{i=1}^{m-1} \left( \frac{t_i}{c_i} \right)_{\text{кор}} + (m-1) \cdot t_{\text{мо}}$$

<sup>66</sup> Хоружий, Л.И. Учет, отчетность и анализ в условиях антикризисного управления: учеб. пособие / Л.И. Хоружий, И.Н. Турчаева, Н.А. Кокорев. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: ИНФРА-М, 2019. – 308 с.

<sup>67</sup> Теория и практика бизнес-планирования производственной деятельности в сфере животноводства: Учебное пособие / Костюченко Т.Н., Ермакова Н.Ю., Вайцеховская С.С. - Ставрополь: СтГАУ – «СЕКВОЙЯ», 2017. – 113 с

где:  $p$ -величина передаточной партии,

$\left( \begin{matrix} t_i \\ c \\ i \end{matrix} \right)_{\text{кор}}$  — | — наиболее короткая операция из двух смежных.

Параллельный вид движения, при котором небольшие передаточные партии или отдельные детали запускают на последующую операцию сразу после обработки их на предыдущей, независимо от всей партии. В этом случае наиболее загружена самая трудоемкая операция.

$$T_{\text{ц}}^{\text{пар}} = p \cdot \sum_{i=1}^m \frac{t_i}{c_i} + (n-p) \cdot \left( \begin{matrix} t_i \\ c \\ i \end{matrix} \right)_{\text{max}} + (m-1) \cdot t_{\text{мо}}$$

где  $\left( \begin{matrix} t_i \\ c \\ i \end{matrix} \right)_{\text{max}}$  — продолжительность самой трудоёмкой операции

Анализ длительности производственного цикла начинают с определения степени параллельности работ в производственном цикле, которую характеризует коэффициент параллельности ( $\alpha$ ):

$$\alpha = \frac{\sum_{i=1}^m n \frac{t_i^m}{c_i}}{T_{\text{ц}}}$$

Коэффициент параллельности зависит от размера партии, трудоемкости в виде движения предметов труда.

Для последовательного вида движение предметов труда:

$$\alpha = \frac{\sum_{i=1}^m n \frac{t_i}{c_i} + (m-1) \cdot t_{\text{мо}}}{T_{\text{посл}}}$$

т.е.  $\alpha$  не зависит от  $n$ :

- при параллельном

$$\alpha_{\text{пар}} = \frac{\sum_{i=1}^m n \frac{t_i}{c_i} + (m-1) \cdot t_{\text{мо}}}{p \sum_{i=1}^m \frac{t_i}{c_i} + (n-p) \cdot \left( \begin{matrix} t_i \\ c \\ i \end{matrix} \right)_{\text{max}} + (m-1) \cdot t_{\text{мо}}}$$

– при параллельно-последовательном

$$\alpha_{\text{пар-пос}} = \frac{\sum_{i=1}^m n \frac{t_i}{c_i} + (m-1) \cdot t_{\text{мо}}}{n \sum_{i=1}^m \frac{t_i}{c_i} - (n-p) \sum_{i=1}^{m-1} \left( \begin{matrix} t_i \\ c \\ i \end{matrix} \right)_{\text{кор}} + (m-1) \cdot t_{\text{мо}}}$$

Следовательно, при последовательном виде длительности  $\alpha=1$  (нет никакой параллельности), при параллельно-последовательном и параллельном  $\alpha > 1$ , а это свидетельствует о наличии параллельной обработки партии, причем

$$\alpha_{\text{посл}} \leq \alpha_{\text{пар-пос}} \leq \alpha_{\text{пар}}$$

Для сокращения длительности цикла при параллельном виде движения предметов труда наиболее важны мероприятия, приводящие уменьшению времени выполнения главной (max) операции (например, за счет установки дополнительного оборудования). При параллельно-последовательном виде движения уменьшение коротких операций, приводит к увеличению выработки на отдельной операции, вызывает потери в производстве из-за удлинения цикла производств<sup>68</sup>. В то же время при этом виде движения на длительность цикла оказывают влияние соотношение времени смежных операций и их последовательность. Например, если при параллельно-последовательном виде движения партий упорядочить их последовательность так, чтобы нормы времени на операциях монотонно возрастали или убывали, то на каждой операции процесс обработки партии будет идти непрерывно. В этом случае форма длительности цикла при параллельно-последовательном виде движения переходит в формулу цикла параллельного вида движения партий<sup>69</sup>. Таким образом, становится возможным, не достигая полной синхронизации процесса, а лишь упорядочив последовательность операций при параллельно-последовательном виде движения предметов труда, получить циклы, равные циклам при параллельном виде движения.

#### Пример решения задачи 1.

*Условие:* Отливается крышка масляного насоса. В опоку формируется несколько деталей. Вид движения параллельно-последовательный. Среднее межоперационное время - 8 мин. Величина партии – 22 шт.; количество деталей, формируемых в одной опоке – 4 шт. Нормы времени и число рабочих мест приведены в табл. 6.

Рассчитать длительность производственного цикла при различных вариантах движения предметов труда. Рассчитать коэффициенты параллельности при различных вариантах движения предметов труда.

---

<sup>68</sup> Теория и практика бизнес-планирования производственной деятельности в сфере животноводства: Учебное пособие / Костюченко Т.Н., Ермакова Н.Ю., Вайцеховская С.С. - Ставрополь: СтГАУ – «СЕКВОЙЯ», 2017. – 113 с

<sup>69</sup> Поздняков, В.Я. Производственный менеджмент: учебник. – 2-е изд., перераб. и доп / под ред. В.Я. Позднякова, В.М. Прудникова. – М.: ИНФРА-М, 2019. – 412 с. + Доп. Материалы

Таблица 6 Нормы времени и число рабочих мест

Показатели	Операции							
	Формовка полуформы верхней	Формовка полуформы нижней	Отделка формы	Сборка формы	Заливка	Охлаждение формы	Выбивка	Отрубка и очистка на одну форму
Нормы времени, мин./шт.	3,3	2,5	1,6	5,0	0,5	4	3	2
Число рабочих мест, шт.	1	1	2	1	2	1	1	3

Решение:

$$T_y^{noc} = n \cdot \sum_{i=1}^m \frac{t_i}{c_i} + (m-1) \cdot t_{mo}$$

$$\sum_{i=1}^m \frac{t_i}{c_i} = \frac{3,3}{1} + \frac{2,5}{1} + \frac{1,6}{2} + \frac{5,0}{1} + \frac{0,5}{2} + \frac{4}{1} + \frac{3}{1} + \frac{2}{3} = 19,52$$

$$T^{noc} = 22 \cdot 19,52 + (8-1) \cdot 8 = 485,44$$

$$T_y^{нар-ноч} = n \cdot \sum_{i=1}^m \frac{t_i}{c_i} - (n-p) \cdot \sum_{i=1}^{m-1} \left( \frac{t_i}{c_i} \right)_{кор} + (m-1) \cdot t_{mo}$$

$$\left( \frac{t_i}{c_i} \right)_{кор} = ?$$

Необходимо среди смежных операций выбрать наименьшую:

- 3,3:2,5=2,5;
- 2,5:0,8=0,8;
- 0,8:5,0=0,8;
- 5,0:0,25=0,25;
- 0,25:4,0=0,25;
- 4,0:3,0=3,0;
- 3,0:0,7=0,6.

$$T^{нар-ноч} = 22 \cdot 19,52 - (22-4) \cdot 8,2 + (8-1) \cdot 8 = 336,58$$

$$T_y^{нар} = p \cdot \sum_{i=1}^m \frac{t_i}{c_i} + (n-p) \cdot \left( \frac{t_i}{c_i} \right)_{max} + (m-1) \cdot t_{mo}$$

$$T^{нар} = 4 \cdot 19,52 + (22-4) \cdot 5 + (8-1) \cdot 8 = 224,08$$

Для последовательного вида движение предметов труда:



Таблица 7

## Нормы времени и число рабочих мест

Показатели	Операции							
	Формовка полуформы верхней	Формовка полуформы нижней	Отделка формы	Сборка формы	Заливка	Охлаждение формы	Выбивка	Отрубка и очистка на одну форму
<b>Вариант 1</b>								
Нормы времени, мин./шт.	2,1	1,5	0,5	1,5	0,3	3	1	3
Число рабочих мест, шт.	1	1	1	3	1	1	1	4
<b>Вариант 2</b>								
Нормы времени, мин./шт.	3,2	1,0	2,0	2,5	1,5	4	2	4
Число рабочих мест, шт.	1	2	1	1	1	1	3	2
<b>Вариант 3</b>								
Нормы времени, мин./шт.	3,3	2,5	1,6	5,0	0,5	4	3	2
Число рабочих мест, шт.	1	1	2	1	2	1	1	3
<b>Вариант 4</b>								
Нормы времени, мин./шт.	3,4	3,5	0,7	4,0	0,6	5	1,5	3
Число рабочих мест, шт.	1	2	1	2	1	1	1	2
<b>Вариант 5</b>								
Нормы времени, мин./шт.	3,5	2,7	0,8	3,0	0,7	6	2,5	3
Число рабочих мест, шт.	1	2	1	2	1	1	1	5
<b>Вариант 6</b>								
Нормы времени, мин./шт.	4,1	3,2	0,9	1,0	0,8	7	3,5	3
Число рабочих мест, шт.	2	2	1	1	2	1	1	2
<b>Вариант 7</b>								
Нормы времени, мин./шт.	4,5	4,5	1,0	2,0	0,9	8	2	3
Число рабочих мест, шт.	1	1	1	3	1	1	1	2



## **Глава 3. ОПЕРАТИВНОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ И ПЛАНИРОВАНИЕ**

### *3.1. Прогнозирование в операционном менеджменте*

#### *3.2. Оперативное планирование*

#### *3.3. Методика разработки операционного плана*

#### *3.4. Размещение оборудования и мощностей*

### **3.1. Прогнозирование в операционном менеджменте**

Прогнозы жизненно необходимы для каждой коммерческой организации и для каждого значительного управленческого решения. Прогнозирование служит базисом корпоративного долгосрочного планирования. Точная оценка будущего – главная цель прогнозирования<sup>70</sup>.

Под прогнозом понимается научно обоснованное описание возможных состояний объектов в будущем, а также альтернативных путей и сроков достижения этого состояния.

Прогнозирование – функция управления; специализированная деятельность; разработка прогноза<sup>71</sup>. В узком значении – целенаправленное научное исследование конкретных перспектив развития какого-либо явления (например, рынка труда, безработицы, миграции и т.д.). Как одна из форм конкретизации научного предвидения в социальной сфере, находится в тесной взаимосвязи с планированием, программированием, проектированием, целеполаганием, организационным управлением.

Прежде чем начать что-либо делать, необходимо получить квалифицированный прогноз, на основе которого можно планировать свою деятельность.

Прогнозирование применяется на стадии разработки планов рис. 19 (так называемый предплановый прогноз) и способствует выработке основных концепций на плановый период<sup>72</sup>, а также играет важную роль на стадии осуществления плана, в оценке состояния дел и в поиске возможностей и направлений дополнительных управленческих воздействий, предназначенных для ликвидации отклонений от намеченной планом траектории развития. Роль прогнозирования в управлении трудно переоценить.

---

<sup>70</sup> Фаррахов, А.Г. Теория менеджмента: История управленческой мысли, теория организации, организационное поведение: Учебное пособие / А.Г. Фаррахов. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 272 с.

<sup>71</sup> Шемякина, Т.Ю. Производственный менеджмент: управление качеством (в строительстве): учебное пособие / Т.Ю. Шемякина, М.Ю. Селивохин. – М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2020. – 272 с

<sup>72</sup> Учет, анализ и аудит показателей, обеспечивающих экономическую безопасность хозяйствующих субъектов: учебное пособие / Л. В. Андреева, Г.У. Бекниязова, Т.В. Бодрова [и др.] – Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2019. – 103 с



Рис. 19. Методы прогностических исследований

Определение развитие факторов рынка – основная направленность прогнозирования. Они бывают как краткосрочные, рассчитанные на 1-1,5 года, так и долгосрочные – 10-15 лет, иногда используется среднесрочное прогнозирование.

При осуществлении первого типа прогнозирования, фокус работы идёт на оценку изменения объема товаров, спроса и предложения, а также уровня его конкурентоспособности<sup>73</sup>. Также важным факторов здесь является временное соотношение и другие случайные ситуации.

Остальные типы основываются на соотношении спроса и предложения, защите среды и международном рынке. Здесь обычно не учитывают важные для первого типа вопросы, так как они оценивают не уровень цен рынка, а динамику их изменения.

Любое планирование начинается с прогноза, ведь если компания ставит перед собой цель выхода на рынок, то изначально нужно оценить спрос на продукт. Сперва необходимо понять есть ли скрытый спрос, какая часть рынка наиболее подходящая, исходя из чего можно понять, что для прогноза нужна только концепция товара<sup>74</sup>. После разработки товара прогноз можно будет составлять на преимущество перед конкурентами.

При прогнозе спроса (рис. 20) анализируется, сколько услуг может предоставить организации, далее, исходя из количества необходимо предложить цену. Это следует делать, опираясь на доход фирмы за год, что важно для решения актуальны ли услуги на рынке<sup>75</sup>. Всё это даст возможность оценить годовой бюджет и избежать убытка.

Выбрать, с помощью какого метода осуществлять прогноз –

<sup>73</sup> Учет, анализ и аудит показателей, обеспечивающих экономическую безопасность хозяйствующих субъектов: учебное пособие / Л.В. Андреева, Г.У. Бекниязова, Т.В.Бодрова [и др.] – Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2019. – 103с <sup>74</sup> Фидельман, Г.Н. Менеджмент систем: Как начать путь Toyota / Фидельман Г.Н., – 2-е

изд. – Москва: Альпина Паблишер, 2016. – 136 с.

<sup>75</sup> Чепулянис, А.В. Теоретико-методические основы стратегического учета и анализа затрат: Монография / Чепулянис А.В., Бороненкова С.А., – 2-е изд., стер. – Москва: Флинта, Изд-во Урал. ун-та, 2017. – 248 с.

экономическая задача, в связи с чем, требуется мнение с точки зрения финансов.



Рис. 20. Факторами, которые надо принять во внимание при прогнозировании

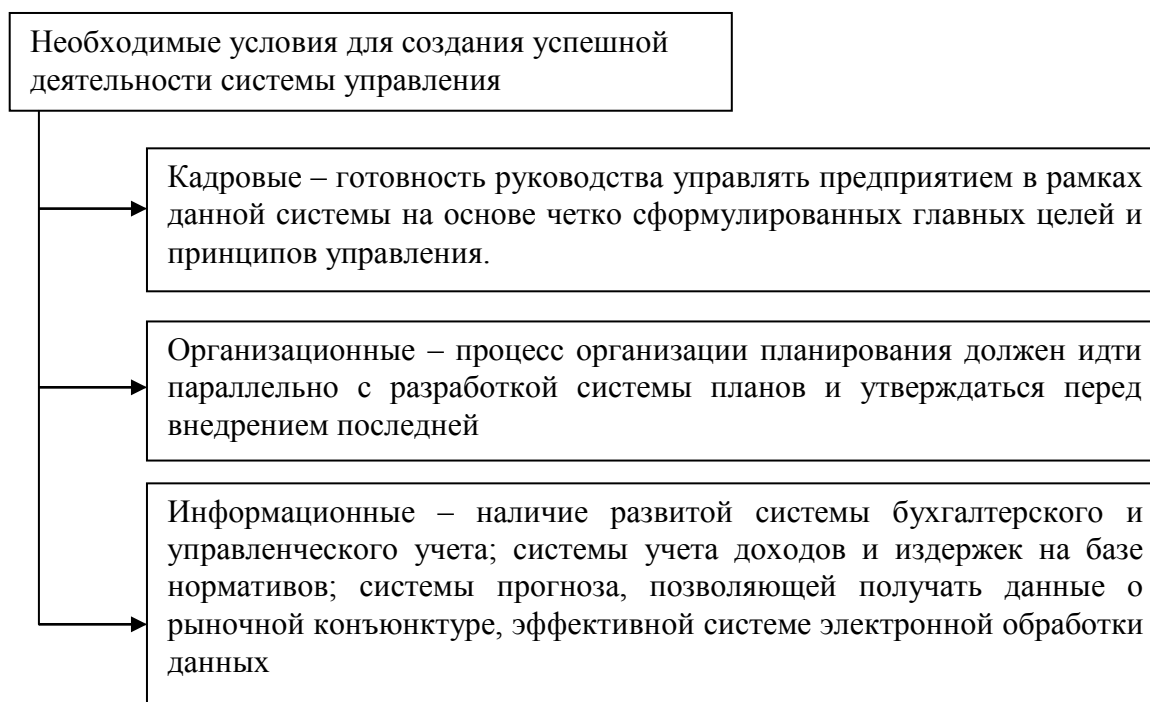
Нередко прогнозирование услуг предусматривает не только совокупное прогнозирование, но и прогнозирование деятельности на каждый час, день, в то время как прогнозирование производственного предприятия предусматривает кроме совокупных прогнозов еженедельные, ежемесячные (большой интервал)

### 3.2. Оперативное планирование

Управления всегда связано с планированием и контролем, чем лучше их связь, тем эффективнее менеджмент.

С помощью составления плана компания может определить последовательность и формы своих действий<sup>76</sup> рис. 21.

<sup>76</sup> Савкина, Р.В. Планирование на предприятии / Савкина Р.В., – 2-е изд. – Москва: Дашков и К, 2018. – 320 с.



*Рис. 21. Необходимые условия создания и успешного функционирования системы планирования и планово-контрольных расчетов в организации*

В операционном менеджменте при составлении плана разрабатываются решения, которые напрямую касаются работы компании, помогают осуществить цели и наглядно показывают способы их достижения в зависимости от условий<sup>77</sup>.

Одна из ключевых целей планирования состоит в приспособлении к барьерам. Основной задачей является обеспечить штаб информацией, которая поможет достичь результатов плана, а также руководить деятельностью компании<sup>78</sup>.

База планирования – показатели производственного и финансового учета, организованные в банк технико-экономических данных<sup>79</sup>. Виды деятельности объектов планирования на предприятии представлены на рис. 22.

<sup>77</sup> Резник, С.Д. Менеджмент. Книга шестая. Управление человеческим потенциалом в социально-экономических системах: избр. статьи / С.Д. Резник. – Москва: ИНФРА-М, 2018. – 357 с.

<sup>78</sup> Ситнов, А.А. Операционный аудит: теория и организация: учеб. пособие / А.А. Ситнов. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2019. – 240 с

<sup>79</sup> Остервальдер, А. Твоя бизнес-модель: Системный подход к построению карьеры: Практическое пособие / Остервальдер А., Кларк Т., Пинье И. – М.: Альпина Паблишер, 2018. – 258 с.

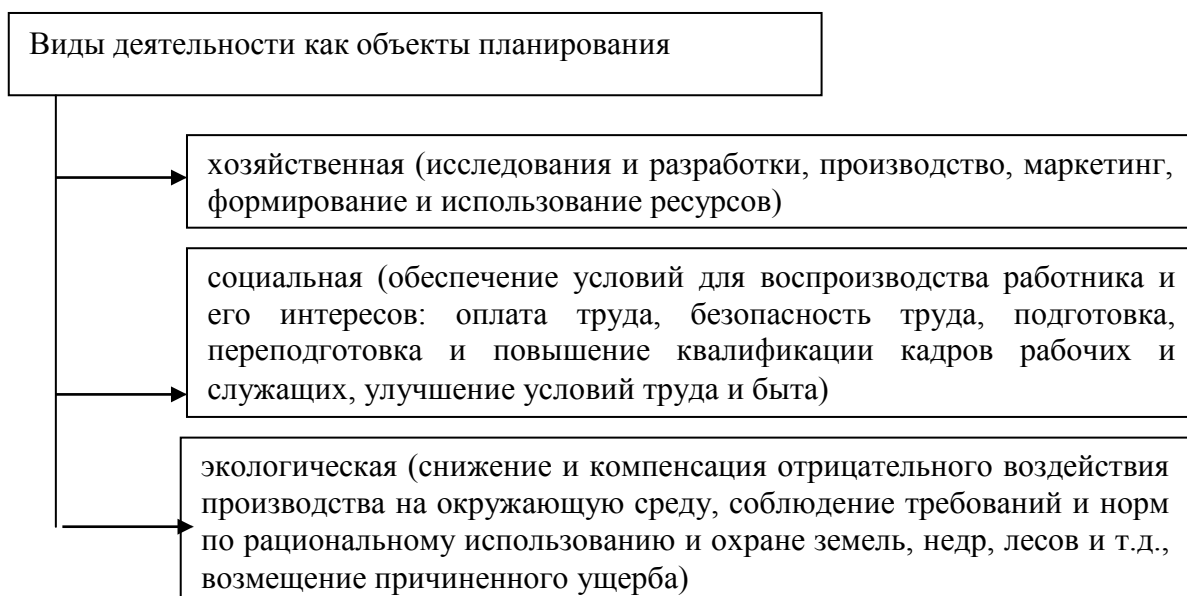


Рис. 22. Виды деятельности объектов планирования на предприятии

Каким образом принимаются те или иные решения, связано с оптимальностью обработки ресурсов (рис. 23), из-за чего они и являются предметом операционного менеджмента.

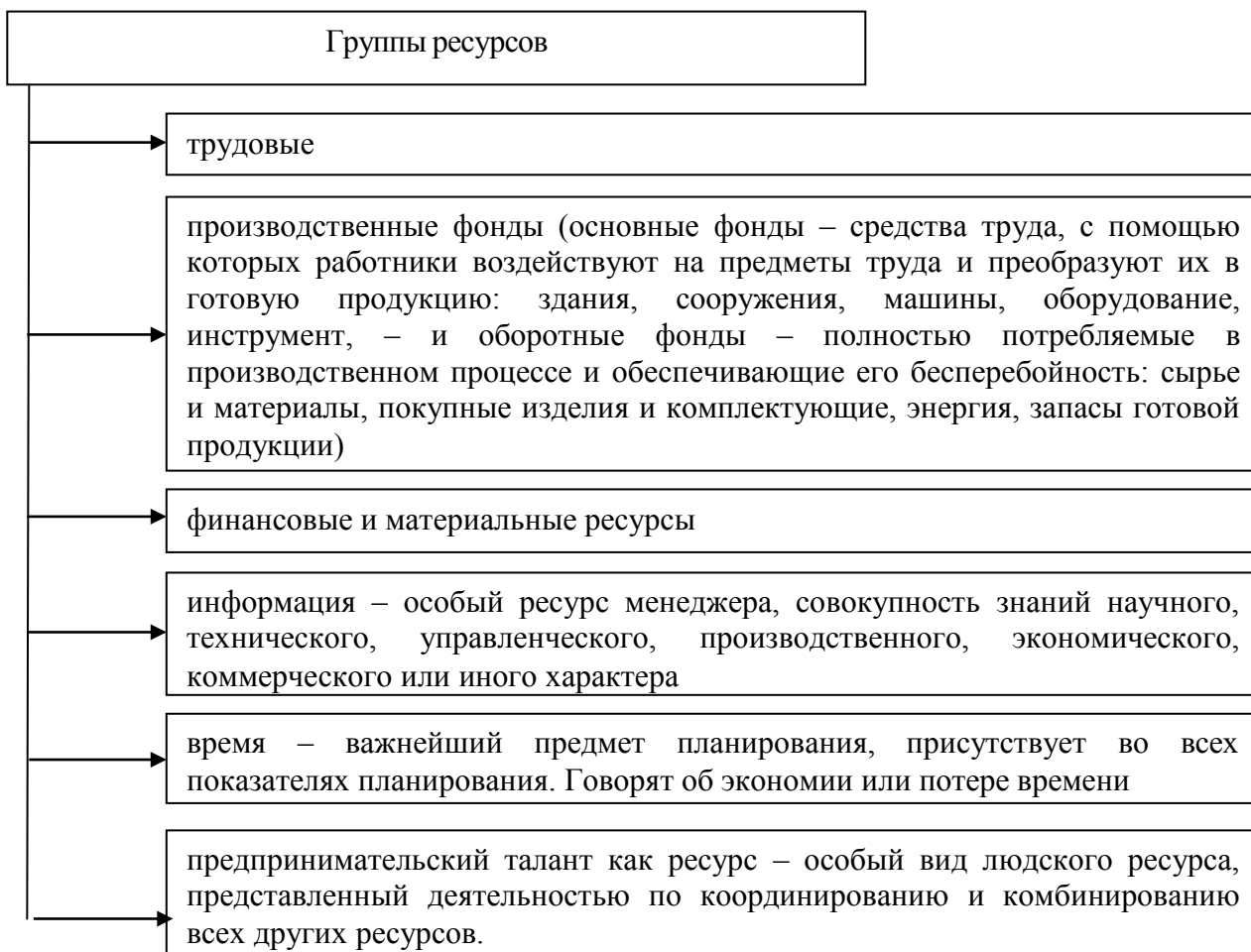


Рис. 23. Группы ресурсов

В зависимости от содержания, целей и задач можно выделить следующие формы планирования и виды планов (рис. 24).



Рис. 24. Формы планирования и виды планов

Планирование – ключевая деятельность управления. Это связано с тем, что его предназначение в регулировании объекта при осуществлении процесса. Определить задачи отделов – одна из работ планирования, и

осуществляется на основе периодов и производственных программах<sup>80</sup>.

Те программы, которые создаются на основе нормативов, предполагают наиболее полное использование техники и стимулов увеличения производительности<sup>81</sup>. В таком случае планирование наиболее важно с экономической точки зрения, ведь тогда важно уделять внимание ресурсам и минимальным потерям.

Составление планов влияет на уровень работоспособности штаба, высокое качество и строгие нормы помогут увеличить эффективность управления.

### **3.3. Методика разработки операционного плана**

#### **1. Как связаны, сбыт и план производства.**

План сбыта разрабатывается с помощью торгово-оперативного подразделения. Он является основой производственного плана, при составлении этих форм важно понимать возможные ограничения<sup>82</sup>.

План сбыта чаще всего составляется исходя из желания покупателя, даже если объем производства небольшой, а поставка краткосрочная. Однако компании стараются уменьшить себестоимость, но при этом увеличить партию продуктов. В связи с чем, компании необходимо удовлетворить разные требования с полной их координацией.

#### **2. Почему разработка плана производства важна.**

Разработка плана должна опираться на необходимое качество, сроки поставки и себестоимость не только во время производства на заказ, но и при массовом. Срок поставки зависит от срока получения документации и подхода к проектированию, осознания специалистов важности характера различных подразделений НИОКР<sup>83</sup>.

Чтобы сроки календарного плана были соблюдены, важно сделать качество стабильным, а себестоимость не ниже нормы, также необходимо чтобы выход продукта не нарушал рамки плана. Все эти характеристики воздействуют на срок календарного плана.

#### **3. Стандартное время на обработку одного изделия и производственная нагрузка.**

---

<sup>80</sup> Операционные системы. Основы UNIX: учеб. пособие / А.Б. Вавренюк, О.К. Курышева, С.В. Кутепов, В.В. Макаров. – Москва: ИНФРА-М, 2018. – 160 с. + Доп. материалы

<sup>81</sup> Партыка, Т.Л. Операционные системы, среды и оболочки: учебное пособие / Т.Л. Партыка, И.И. Попов. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва : ФОРУМ: ИНФРА-М, 2017. – 560 с.

<sup>82</sup> Морощкин, В.А. Практикум по финансовому менеджменту: технология финансовых расчетов с процентами: учеб. пособие / В.А. Морощкин. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : ИНФРА-М, 2017. – 120 с.

<sup>83</sup> Операционные улучшения. Решения системы НТМК-ЕВРАЗ: Учебное пособие / Под ред. Кондратьева В. В., Кушнарева А. В. – Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 96 с

Завершить производство раньше запланированного времени – одна из целей принятия плана. Включение технологического времени в план необходимо из-за того, что заготовки проходят несколько стадий<sup>84</sup>. Время, затрачиваемое на каждую операцию – стандартное время обработки.

Также в плане необходимо предусматривать момент налаживания связи объема заказов и мощности – регулирование нагрузки.

#### 4. Виды производственного плана.

Планы производства различаются относительно своей продолжительности, в связи с чем, составляются комплексные, среднесрочные и текущие графики (рис. 25).

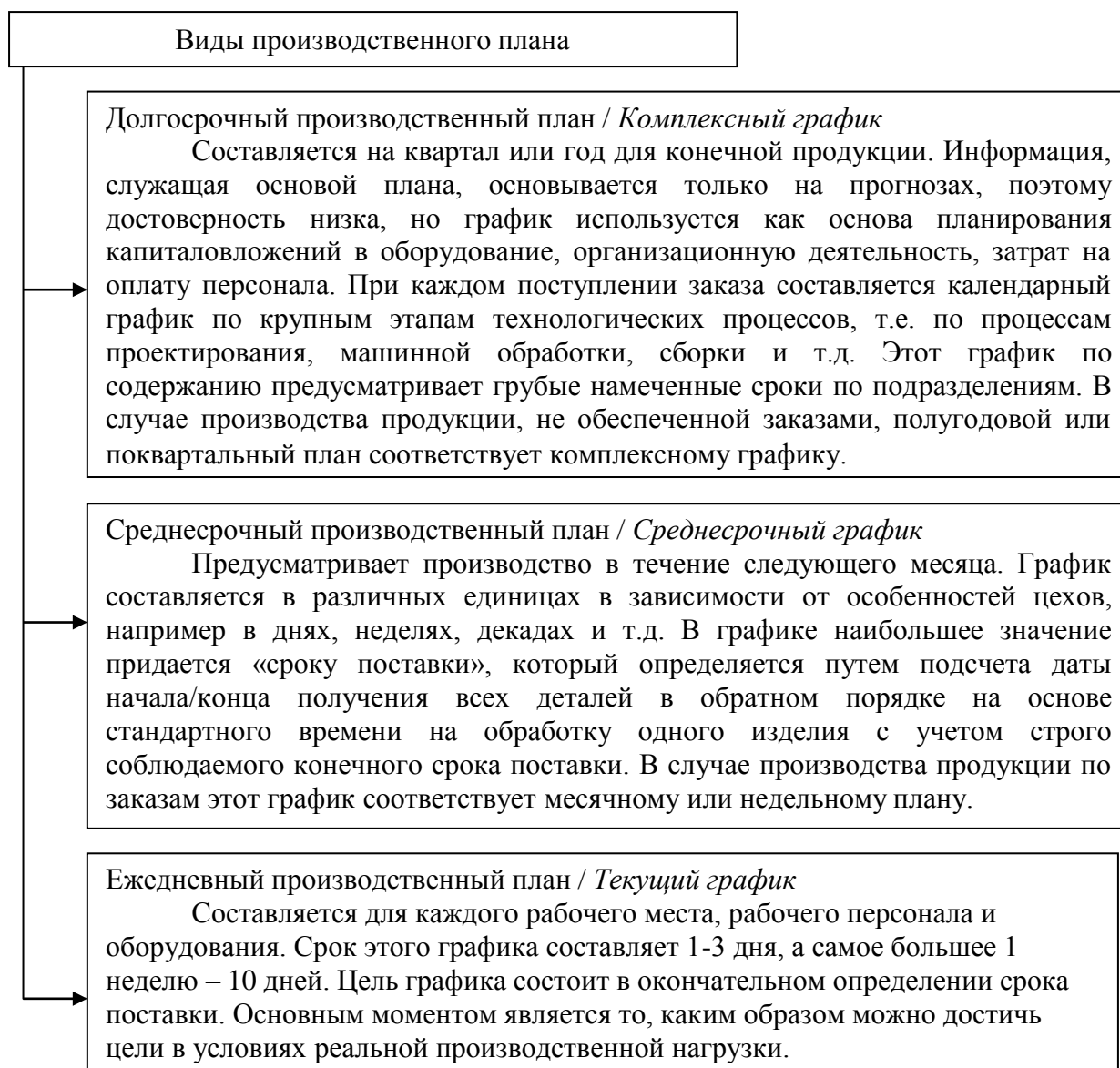


Рис. 25. Виды производственных планов и их характеристика

Данный график – ежедневный план производства, где время

<sup>84</sup> Морошкин, В.А. Бизнес-планирование: учеб. пособие / В.А. Морошкин, В.П. Буров. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: ИНФРА-М, 2018. – 288 с



установлено в днях и более мелких единицах.

При многономенклатурном мелкосерийном производстве деятельность формируется по индивидуальным специалистам и машинам с конкретными указаниями.

Важный момент в плане – дата завершения, а также контроль за стартом и итогом деятельности.

### 3.4. Размещение оборудования и мощностей

Баланс спроса и ресурсов воздействует на эффективность процесса деятельности. Изначальный прогноз о мощности производства – верхний предел расходов, общий объем – вопрос политики компании. То какой мощностью должен обладать сервис компании важно из-за того, что в случае неценности спроса образуются очереди и, как следствие, клиент будет недоволен. Задача менеджера понять максимум очереди и способы управления ей.

Не только при проектировании новой мощности необходимо понимать размещение оборудования, грамотная расстановка важна и при перепроектировании имеющихся (рис. 26).

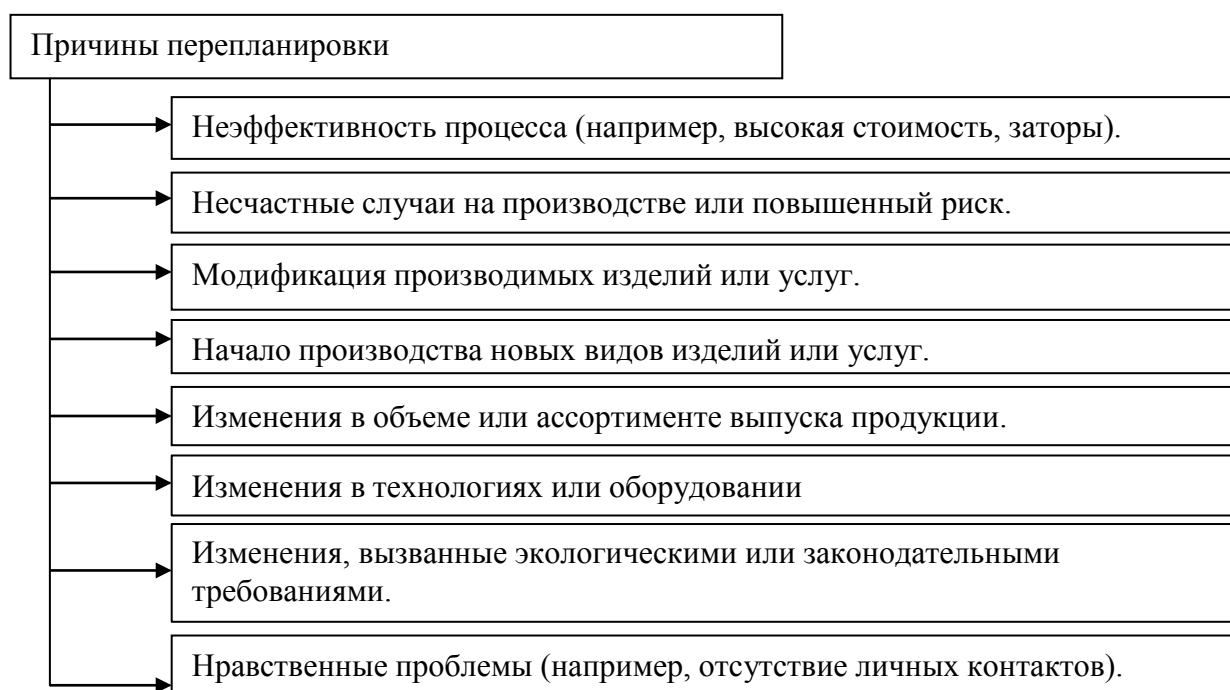


Рис. 26. Основные причины перепланировки проектов

#### Ключевые категории и виды планировки

У планировки есть три основных типа:

##### ***I. Размещение изделия.***

Данный тип включает в себя стандартные операции создания быстрого передвижения значительного объема товара через систему

производства<sup>85</sup>.

Благодаря объему системы становятся экономичными и способствуют вложениям в проекты. Также, исходя из типа процесса, есть возможность использовать производственные линии (рис. 27)



Рис. 27. Поточная линия для производства или услуги

*Производственная линия* – является планировкой стандартного типа, соответствующая последовательности установленных процессов.

*Сборочная линия* – организована с помощью фиксированной последовательности сборки, но также как и предыдущая предусмотрена стандартами.

Преимущества и недостатки размещения изделия	
Преимущества	Недостатки
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Высокий уровень выпуска (производительность)</li> <li>2. Низкая себестоимость ед. продукции благодаря большому объему производства</li> <li>3. Высокая специализация трудовых ресурсов сокращает затраты на обучение</li> <li>4. Низкая стоимость перемещения на ед. изделия</li> <li>5. Высокая степень эффективности использования трудовых ресурсов</li> <li>6. Сроки и пути движения ресурсов по системе определены уже в начальном проекте системы</li> <li>7. Бухгалтерия, закупки и управление ресурсами значительно стандартизированы</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Интенсивное разделение труда создает однообразные рабочие операции, которые дают мало возможности для усовершенствования</li> <li>2. Неквалифицированные рабочие могут проявлять мало интереса к эксплуатации оборудования и качеству продукции</li> <li>3. Система недостаточно гибкая и с трудом перестраивается на изменения в объеме выпуска или на изменения проекта выпускаемых услуг</li> <li>4. Система высоко чувствительна</li> <li>5. Необходимы значительные расходы на профилактическое обслуживание и ремонт оборудования, поддержание резерва запасных частей</li> <li>6. Любые индивидуальные изменения продукции нерациональны</li> </ol>

Рис. 28. Преимущества и недостатки размещения изделия

<sup>85</sup> Мизиковский, Е.А. Производственный учет / Е. А. Мизиковский, И. Е. Мизиковский. – М.: Магистр: ИНФРА-М, 2019. – 272 с.

Эффективность работника и техники зависит от расположения изделия. Правильное положение способствует возмещению затрат на оборудование. Но не все процессы взаимосвязаны, иначе система была бы шаткой в случае поломки одной из линий<sup>86</sup>. Для таких случаев предусмотрено профилактическое обслуживание. С помощью него также сокращается поломка изношенных запчастей рабочего места, для чего необходим плановый осмотр и замены деталей. Преимущества расположения деталей (рис. 28).

### U-образные расположения.

U-образная линия (рис.29) занимает около половины длины линии потока, она более компактная и поэтому может снять нагрузку рабочих линий, из-за их близкого расположения<sup>87</sup>. Также можно сократить расходы транспорта и погрузки, в случае если материалы будут входить на линию в месте выхода

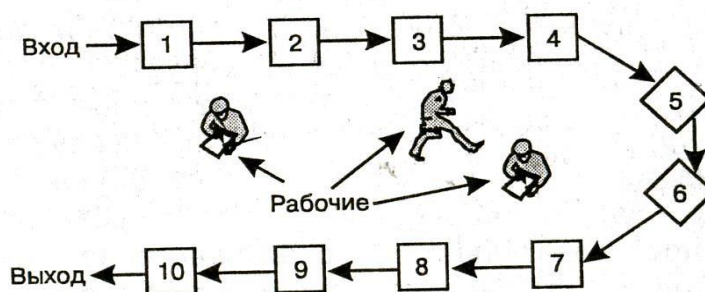


Рис. 29. U-образная производственная линия

**II. Размещение процесса** (рис. 30) необходимо для производства и обязывает к разнообразию техники. Данный процесс касается не только отделы, но и группы сходных операций.

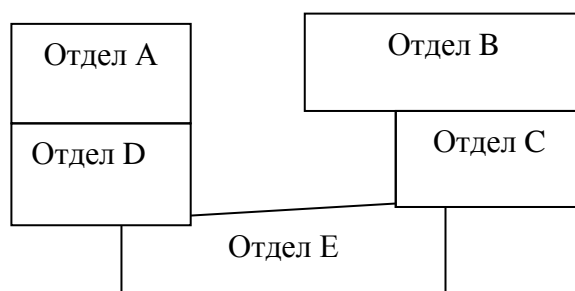


Рис. 30. Типичное размещение процесса с техническим разделением рабочих центров

<sup>86</sup> Партыка, Т.Л. Операционные системы, среды и оболочки: учебное пособие / Т.Л. Партыка, И.И. Попов. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2017. – 560 с.

<sup>87</sup> Переверзев, М.П. Организация производства на промышленных предприятиях: Учебное пособие/Переверзев М.П., Логвинов С.И., Логвинов С.С. – Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 331 с.

Примером размещения может стать механический цех, где выполняется очистка, резка и сверление деталей. Если перемещение серии обязывает к обработке в определённой последовательности по техническим требованиям, то такой процесс необходим<sup>88</sup>. Данное явление нередко действует в непроизводственной сфере. Ключевые преимущества и минусы размещения описаны на рис. 31.

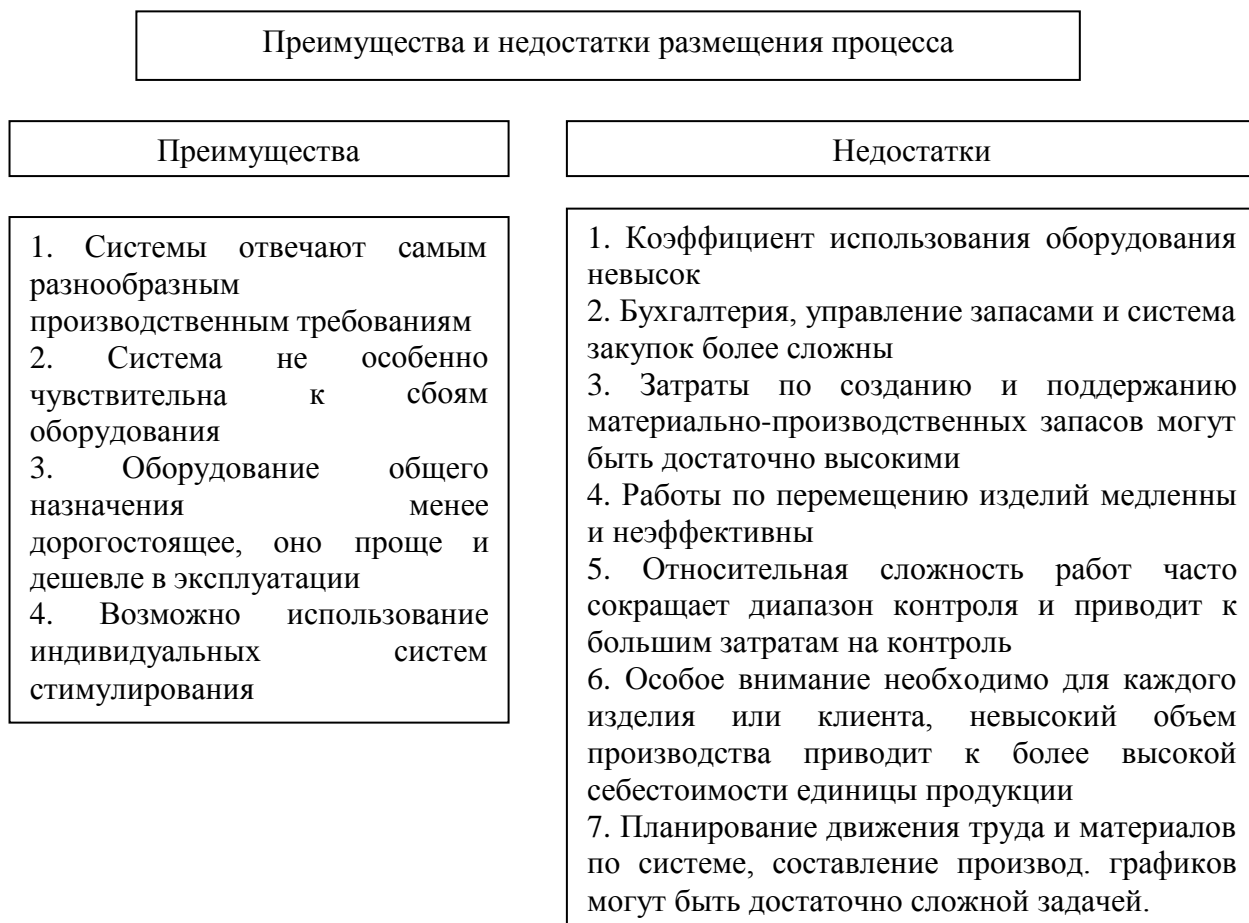


Рис. 31. Преимущества и недостатки размещения процесса

**III. Фиксированное размещение** – такое размещение, когда изделие или проект размещены стационарно и неподвижно, а рабочие, материалы и оборудование перемещаются в соответствии с технологическими требованиями.

Действует в случае, когда изделие неподвижно, а специалист, материалы и техника перемещаются по заранее обусловленным технологическим требованиям.

Данный тип характеризуют вес, габариты и объем изделия и чаще

<sup>88</sup> Поздняков, В.Я. Производственный менеджмент: учебник. – 2-е изд., перераб. и доп / под ред. В.Я. Позднякова, В.М. Прудникова. – М.: ИНФРА-М, 2019. – 412 с. + Доп. Материалы

всего применяется в строительстве, судостроении и производстве ракет<sup>89</sup>. Контролирование при таком процессе более усилено, действия особенно усилены, а направленность специалистов более узкая, всё это связано с тем, что производственные операции при больших проектах увеличены.

**IV. Комбинированное размещение.** Доступность изменить три ключевых типа размещения, для удовлетворения требований в зависимости от ситуации. Размещение процесса необходимо, чтобы расширить направленность услуг и изделий для улучшения удовлетворения клиента<sup>90</sup>.

Но у данного явления есть и недостатки: снижается эффективность и качество товара, в то время как расходы растут. Ряд производительных организаций стараются воспользоваться только преимущественными характеристиками размещения процесса, тем самым отдаляясь от него. По их мнению, чтобы система стала идеальной необходимо уделить внимание гибкости, увеличить эффективность и снизить себестоимость товара.

#### Размещение производственных ячеек

**Производственные ячейки** – группировка оборудования, которая характеризуется операциями производства одинаковой продукции, процесс производства которых также похож.

Ячейки – минимальные варианты размещения продукта<sup>91</sup>. Преимущество данного типа производства в уменьшенных сроках и операций, объема запасов и сокращения срока транспортировки и поставки деталей.

#### **Групповая технология.**

Данная технология заключается в соединении сходных по плану или характеристикам изделий. Сюда включают размеры, функции, типы и порядок операций производства.

Данный процесс невозможен без регулярного анализа семейств изделий. Он осуществляется с помощью осмотра, оценки проекта и потока производства<sup>92</sup>. Отсюда переход к предыдущему типу размещения будет излишне затратным.

Групповая технология и групповое производство требуют систематического анализа для определения семейств изделий. Первичные методы для выполнения этой работы: визуальный осмотр, экспертиза проекта и данных производства, и анализ потока производства. Переход к ячейному производству может потребовать дорогостоящего перемещения

---

<sup>89</sup> Стерлигова, А.Н. Операционный (производственный) менеджмент: учеб. пособие / А.Н. Стерлигова, А.В. Фель. – Москва: ИНФРА-М, 2019. – 187 с.

<sup>90</sup> Операционные улучшения. Решения системы НТМК-ЕВРАЗ: Учебное пособие / Под ред. Кондратьева В. В., Кушнарёва А. В. – Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 96 с

<sup>91</sup> Остервальдер, А. Твоя бизнес-модель: Системный подход к построению карьеры: Практическое пособие / Остервальдер А., Кларк Т., Пинье И. - М.: Альпина Паблишер, 2018. – 258 с.

<sup>92</sup> Маркелов, А.А. OpenStack: практическое знакомство с облачной операционной системой/ А.А. Маркелов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: ДМК Пресс, 2016. – 248 с.

оборудования и перепланировки.

**Гибкие производственные системы** – это более автоматизированная версия ячеечного производства: компьютер управляет перемещением деталей от машины к машине и началом работы каждого станка<sup>93</sup>. Эти системы весьма дороги, но они позволяют производителю достигнуть некоторых выгод от размещения изделия с маленькими размерами партии и гораздо большей гибкостью производства.

Проектирование размещения изделия: балансирований линий

Значительная часть выгод от размещения изделия происходит от возможности разделить требуемую работу на ряд элементарных задач, которые могут быстро выполнить низко квалифицированные рабочие или специализированное оборудование. Процесс назначения задач на автоматизированные рабочие места таким образом, что они имеют приблизительно одинаковые временные параметры, называется **балансированием линий**.<sup>94</sup> Это сводит к минимуму незанятое время по линии и обеспечивает высокий коэффициент использования труда и оборудования.

Очень полезный инструмент для балансирования линий – **диаграмма предшествования** (рис. 32). Она дает визуальное представление элементарных задач, которые нужно выполнить в определенной последовательности. На каждом рабочем месте имеется один рабочий, который выполняет все задачи на этом узле, хотя возможно и несколько рабочих на одном рабочем месте<sup>95</sup>. Для выполнения пяти задач менеджер может привлечь от 1 до 5 рабочих узлов.

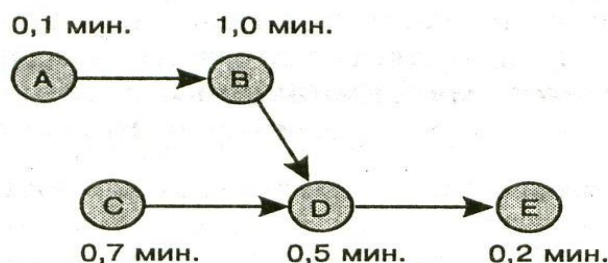


Рис. 32. Простая диаграмма предшествования

**Время цикла** – максимальное время для каждого автоматизированного рабочего места, отпущенное на выполнение определенного набора операций на единицу изделия. Время цикла определяет уровень выпуска продукции на линии.

Диапазон возможных сроков цикла зависит от сроков выполнения

<sup>93</sup> Лысикова, О.В. *Операционный менеджмент пособие* / О. В. Лысикова, А. В. Фоменко.

- 3-е изд., стер. – Москва: Флинта, 2019. – 96 с.

<sup>94</sup> Ильдеменов, С.В. *Операционный менеджмент: учебник* / С.В. Ильдеменов, А.С.Ильдеменов, С.В. Лобов. – Москва: ИНФРА-М, 2018. – 337 с

<sup>95</sup> Бухалков, М.И. *Производственный менеджмент: организация производства: учебник* /М.И. Бухалков. – 2-е изд. – Москва: ИНФРА-М, 2020.– 395 с. + Доп. материалы

отдельных производственных задач. *Минимальный интервал времени цикла* равен самой протяженной по времени задаче, а *максимальный интервал* равен сумме всех сроков отдельных задач<sup>96</sup>.

Время цикла определяется желаемым выпуском, то есть определяется нужный уровень выпуска и вычисляется соответствующий интервал времени. Основные формулы расчета потенциального диапазона выпуска для линии производства представлены на рис. 33.

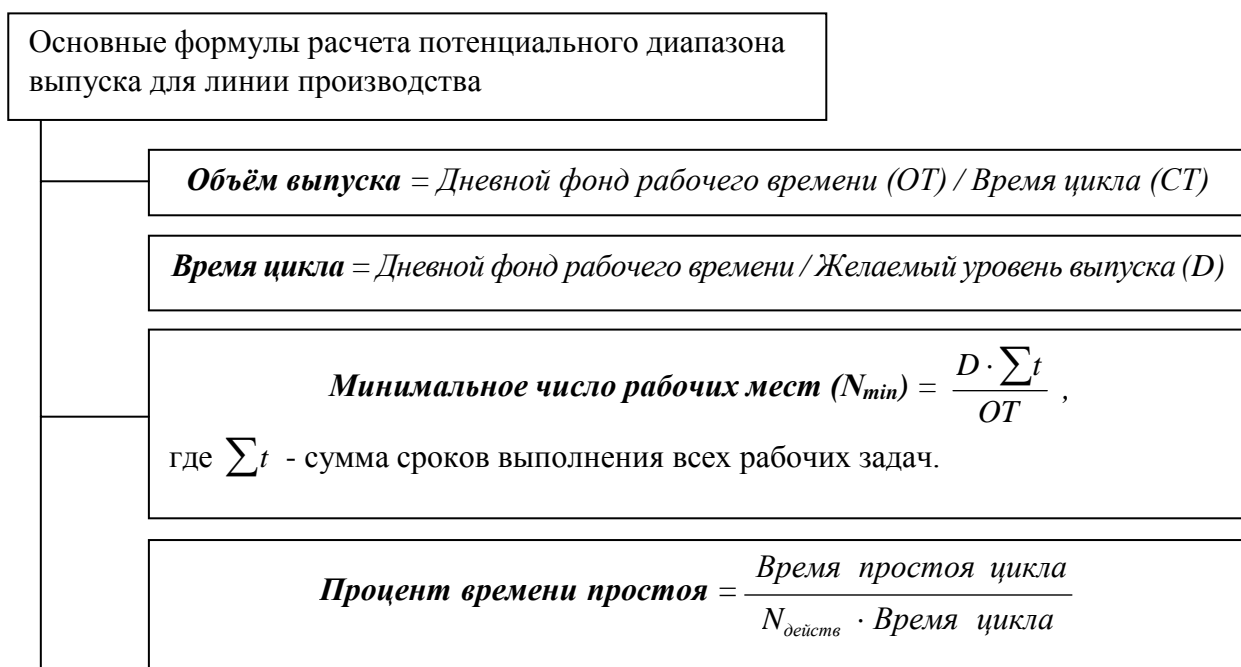


Рис. 33. Основные формулы расчета потенциального диапазона выпуска для линии производства

Для проверки сбалансированности линий используются эвристические (интуитивные) правила, которые обеспечивают хорошее и иногда оптимальное распределение задач<sup>97</sup>:

1. Распределяйте задачи в порядке их максимальной последовательности.

2. Распределяйте задачи, исходя из максимального *позиционного веса* (сумма времени данной задачи и времени всех последующих за ней задач).

Выделяют также следующие *параметры эффективности*, которые можно использовать для оценки нового комплекса распределений:

1. *Задержка баланса* – процент времени простоя на линии:

2. *Коэффициент полезного действия*:  $\text{КПД} = 100\% - \text{Процент незанятого времени}$

*Цель эвристического подхода* – сократить число подлежащих

<sup>96</sup> Волошин, Д.А. Анализ и оценка эффективности системы управленческого учета на предприятии: Диссертация / Волошин Д.А. – Москва :ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 186 с.

<sup>97</sup> Герасимов, Б.Н. Производственный менеджмент: Учебное пособие / Б.Н. Герасимов, К.Б. Герасимов – Москва : Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2015. 312 с.

рассмотрению альтернатив, но это не гарантирует оптимальное решение.

### **Вопросы для самоконтроля**

1. Какие методы используются в прогностических исследованиях?
2. Есть ли необходимость в прогнозировании организаций?
3. Какие основные направления требуют разработки прогнозов?
4. Какие факторы надо принять во внимание при прогнозировании?
5. Какова цель системы планирования в организации?
6. Основная задача системы планирования?
7. Опишите методику разработки операционного плана.
8. Перечислите виды производственного плана.
9. Как планируются производственные мощности?
10. Какова процедура выбора места под производство?

### **Задание для самостоятельной работы**

Деловая игра

Целевое назначение деловой игры: является приобретение практических навыков в разработке системы прогнозирования и планирования организации.

Порядок проведения игры:

1. Группа делится на 3 подгруппы по 5-10 человек.
2. Организатор игры дает группе задание.

✓ Каждой подгруппе необходимо выбрать организацию или подразделение, с которым они будут работать (выбор осуществляется: организация (подразделение) в котором Вы работаете или Ваши близкие; с использованием СМИ и т.д.).

✓ Необходимо разработать систему прогнозирования и планирования организации (подразделения).

Результат деловой игры: каждая подгруппа представляет свою систему прогнозирования и планирования организации (подразделения), и ее все вместе обсуждают.

### **Практическое занятие *Размещение оборудования и мощностей***

При создании новой организации нередко возникает вопрос о необходимом количестве сотрудников, рабочих мест и распределении между ними задач.

Для решения этих вопросов может быть использована **методика балансирования линий**, основным инструментом которой является **диаграмма предшествования**.

Балансирование линий предполагает распределение задач по автоматизированным рабочим местам.

Основным определяющим фактором является **время цикла на линии** ( $T_{ц}$ ) – максимальное время, необходимое для выполнения задач на каждом рабочем месте.



**Минимальное время цикла** ( $T_u^{\min}$ ) равно самой протяженной по времени работе.

**Максимальное время цикла** ( $T_u^{\max}$ ) равно суммарной продолжительности всех работ.

Время цикла позволяет определить диапазон объемов выпуска продукции или оказания услуг для линии.

$$N_B = \frac{\Phi_{\text{дн}}}{T_u},$$

где:  $N_B$  – объем выпуска продукции / оказания услуг (ед.);

$\Phi_{\text{дн}}$  – дневной фонд рабочего времени (ед. времени);

$T_u$  – время цикла (ед. времени).

Количество рабочих мест на линии определяется по формуле.

$$m_p = \frac{N_{\text{п}}^{\text{пл}} \times \sum t}{\Phi_{\text{дн}}}$$

где:  $m_p$  – расчетное количество рабочих мест на линии;

$\sum t_{\text{ум}}$  – суммарная продолжительность всех работ (ед. времени)

$N_{\text{п}}^{\text{пл}}$  – плановый объем выпуска продукции (ед.)

Полученное расчетное количество рабочих мест округляется в большую сторону.

Для распределения конкретных задач по рабочим местам используются следующие **эвристические правила**:

1. Задачи распределяются в порядке их максимальной последовательности;

2. Задачи распределяются исходя из их максимального позиционного веса.

#### **Этапы процедуры балансирования линии**<sup>98</sup>

1. Определяется время цикла и минимальное число рабочих мест;

2. Задачи распределяются по рабочим местам в соответствии с диаграммой предшествования слева направо;

3. Кроме основных правил также используются следующие критерии:

– все предшествующие задачи уже распределены;

– время выполнения задачи не превышает времени пребывания на рабочем месте.

Время пребывания на рабочем месте рассчитывается как разность между временем цикла и суммарным временем уже распределенных на это рабочее место задач.

<sup>98</sup> Герасимов, Б.Н. Производственный менеджмент: Учебное пособие / Б.Н. Герасимов, К.Б. Герасимов – Москва: Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 312 с.

4. Вычисляются параметры результативности. Например:  
 – процент незанятого времени – простоя ( $T_{\text{простои}}^{\%}$ ) определяется по формуле (3).

$$T_{\text{простои}}^{\%} = \frac{T_{\text{простои}}}{m_p \times T_{\text{ц}}} \times 100\%$$

где:  $T_{\text{простои}}$  - суммарная длительность простоя, определенная по результатам решения задачи (ед. времени).

– коэффициент полезного действия ( $KПД$ ) в процентах определяется по формуле (4).

$$KПД = 100\% - T_{\text{простои}}^{\%}$$

Пример решения задачи 1.

Условие: Дана диаграмма предшествования (рис. 34) для пяти задач, со временем выполнения каждой в часах. Дневной фонд рабочего времени – 8 часов. Необходимо сбалансировать линию.

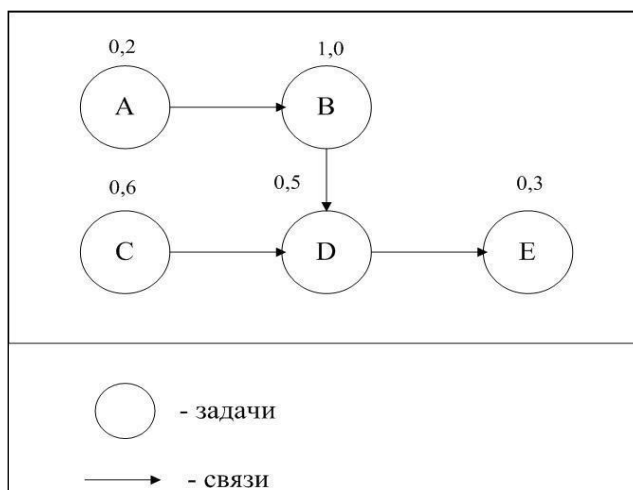


Рис. 34. Диаграмма предшествования

Решение:

Согласно диаграмме для выполнения пяти задач менеджер может привлечь от одного до пяти работников.

1. Определяется минимальное время цикла:  $T^{\min} = 1,0$  ч.
2. Определяется максимальное время цикла:  $T^{\max} = 2,6$  ч.
3. Определяется минимальный и максимальный объемы выпуска продукции:

$$N^{\min} = \frac{8}{2,6} = 3,08 \text{ шт.}$$

$$N^{\max} = \frac{8}{1,0} = 8 \text{ шт.}$$

В данном примере максимальный объем выпуска принимается за

плановый.

$$N_6 = 8 \text{ шт. в день.}$$

4. Определяется количество рабочих мест при объеме выпуска 8 шт. в день.

Расчетное:

$$m_p = \frac{8 \times 2,6}{8} = 2,5 \text{ рабочих места.}$$

Принятое:

$$m_p^{прин} = 3 \text{ рабочих места.}$$

5. Для распределения задач по рабочим местам составляется таблица (табл. 8)

Таблица 8

Распределение задач по рабочим местам

Рабочее место	Время пребывания	Варианты задач	Время простоя
1	1,0	А, С	0,2
	0,6+ 0,2		
2	1,0	В	-
3	1,0	Д, Е	-
	0,5+0,3		0,2
$T_{простоя}$			0,4

6. Определяются параметры результативности.

$$T_{простой}^{\%} = \frac{0,4}{3 \times 1,0} \times 100\% = 13,3 \%$$

$$КПД = 100 - 13,3 = 86,7 \%$$

Ответ: необходимо 3 рабочих места, со следующим распределением задач:

1 р.м. – А и С;

2 р.м. – В;

3 р.м. – Д и Е.

Параметры результативности:  $T_{простой}^{\%} = 13,3 \%$ ;  $КПД = 86,7 \%$

### Задача 2.

Крупный производитель пластмасс планирует запуск новой линии многоцветной пластмассы. Данные о времени выполнения задач и отношениях предшествования представлены в табл. 9. Необходимо сбалансировать производственный процесс, определить процент незанятого времени. Вычислить ожидаемый уровень производительности для этой линии, при продолжительности рабочего дня 420 минут.

## Исходные данные

Задача	Продолжительность (мин)	Последующая задача
A	0,2	B
B	0,4	D
C	0,3	D
D	1,3	G
E	0,1	F
F	0,8	G
G	0,3	H
H	1,2	конец

Задача 3.

Менеджер хочет распределить задачи по рабочим местам с максимальной эффективностью и добиться уровня производительности  $33 \frac{1}{3}$  единицы в час. Цех работает 60 мин в час. Распределите задачи, представленные на рис. 35 (время указано в минутах), используя следующие правила:

1. В порядке наибольшего количества последующих задач.
2. В порядке максимального позиционного веса.
3. Какое распределение будет иметь наибольшую эффективность?

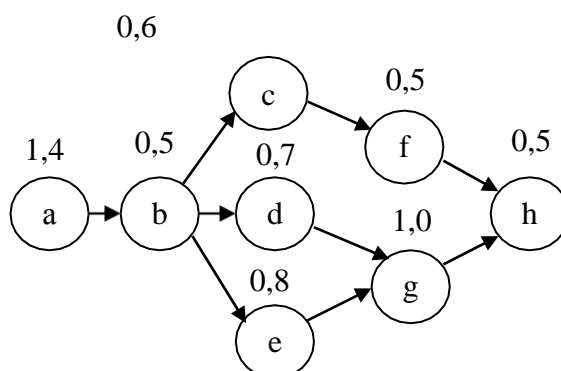


Рис. 35. Диаграмма предшествования

Задача 4.

Используя информацию из таблицы (табл. 10) составить диаграмму предшествования, рассчитать время цикла для уровня выпуска 412 единиц в день при условии продолжительности рабочего дня 8 часов. Необходимо сбалансировать линию.

## Исходные данные

Наименование задачи	Последующая задача	Время выполнения задачи (мин.)
A	B	0,3
B	E	0,3
C	D	0,9
D	F	0,3
E	F	0,5
F	G	1,2
G	H	0,5
H	-	0,2

Задача 5.

*Условие:* Необходимо сбалансировать производственную линию с пятнадцатью заданиями. Самая длинная задача – 3,0 мин. Суммарная продолжительность всех работ – 20 мин. Линия работает в течение 480 мин. в день. Для балансирования линии ответить на ряд вопросов:

1. Каков диапазон времени цикла?
2. Каков минимальный и максимальный объем выпуска для линии?
3. Каково минимальное число рабочих мест, необходимое для максимального объема выпуска?
4. Какое время цикла даст выпуск 150 шт./день?
5. Каков будет уровень выпуска, если время цикла составит:
  - а. 11 мин.;
  - б. 17 мин.?
6. Какова будет производительность рабочего места для всех вариантов объемов выпуска рассчитанных/заданных ранее?

Задача 6.

Проделайте следующее для приведенного ниже комплекса задач:

1. Разработайте диаграмму предшествования используя табл. 11.
2. Определите максимальное время цикла в секундах для уровня выпуска 500 единиц в день при 7-часовом рабочем дне. Почему менеджер может использовать время цикла 50 секунд?
3. Определите минимальное число рабочих мест для уровня выпуска 500 единиц в день.
4. Сбалансируйте линию, используя эвристическое правило наибольшего позиционного веса. Прерывайте связи, используя эвристическое правило наибольшего числа последующих задач. Используйте время цикла 50 секунд.
5. Вычислите процент времени простоев на линии.

## Исходные данные

Наименование задачи	Последующая задача	Время выполнения задачи (сек.)
A	-	45
B	A	11
C	B	9
D	-	50
E	D	26
F	E	11
G	C	12
H	C	10
I	F,G,H	9
J	I	10

## Глава 4. ОРГАНИЗАЦИОННАЯ СТРУКТУРА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ И СТРУКТУРА ПРОИЗВОДСТВА

### 4.1 Планирование рабочего процесса

#### 4.2. Измерение рабочего процесса

#### 4.3. Компенсация труда

#### 4.4. Составление производственных графиков

### 4.1. Планирование рабочего процесса

Важность планирования рабочих систем определяется зависимостью организации в достижении поставленной цели от человеческих усилий (то есть работы). Для управления производством важно сделать планирование рабочих систем ключевым элементом производственной стратегии.

*Планирование рабочего процесса* связано в первую очередь с определением содержания и методов работы. *Цель планирования* состоит в создании производительной и эффективной рабочей системы, учитывающей затраты и выгоды от альтернативных решений для организации и сотрудников рис. 36.

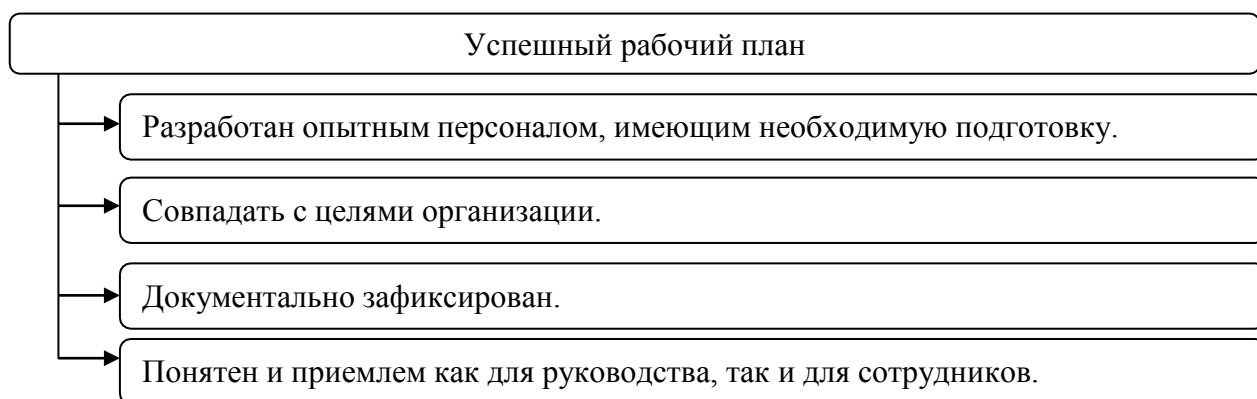


Рис. 36. Критерии успешного рабочего плана

Существующая практика в планировании рабочего процесса содержит элементы двух основных научных школ (рис. 37):

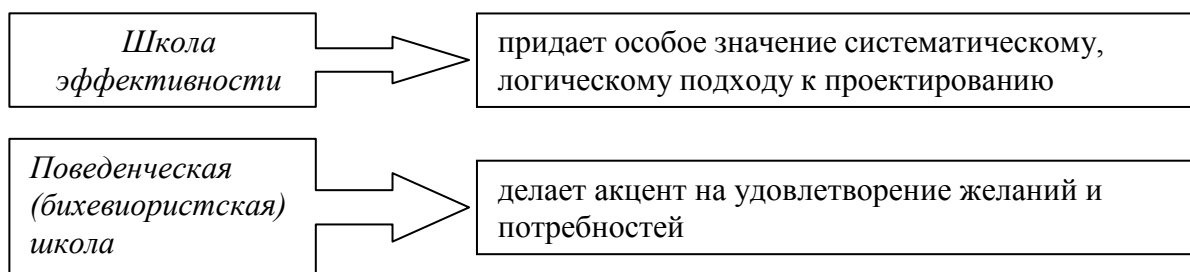


Рис. 37. Научные школы, на основе которых базируется планирование рабочего процесса

**Специализация** – концентрация работы на определенном аспекте производства или сферы услуг<sup>99</sup>. Главный смысл специализации – способность к концентрации усилий и, таким образом, приобретение профессионализма в определенной области производства или сферы услуг. Преимущества и недостатки специализации представим в табл. 12.

Таблица 12  
Основные преимущества и недостатки узкоспециализированного труда<sup>100</sup>

	Для руководства	Для сотрудников
<b>Преимущества</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Упрощает подготовку</li> <li>2. Высокая производительность</li> <li>3. Небольшие затраты на оплату труда</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Невысокие требования к уровню образования и объёму трудовых навыков</li> <li>2. Минимум ответственности</li> <li>3. Работа не требует значительных умственных усилий</li> </ol>
<b>Недостатки</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Трудно мотивировать качество рабочих, часто находящая выражение в прогулах, высокой текучести кадров, безразличии к качеству труда</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Монотонность работы</li> <li>2. Ограниченные возможности для совершенствования</li> <li>3. Незначительный уровень контроля</li> <li>4. Мало возможностей для самореализации</li> </ol>

## **Бихевиоральный подход к планированию трудового процесса<sup>101</sup>**

Чтобы сделать труд более интересным и значимым, проектировщики часто рассматривают возможности расширения специализации, смены работы, обогащения трудового процесса и увеличения роли механизации.

*Расширение специализации<sup>102</sup>* – предоставление рабочему большей части от общего трудового процесса путем горизонтальной нагрузки, целью которой является стремление сделать работу более интересной, увеличив число задействованных профессиональных навыков и давая рабочему возможность внести более ощутимый и заметный вклад в выпуск конечного продукта.

*Смена работы* означает, что рабочие периодически меняются своими рабочими местами<sup>103</sup>. Данный подход дает возможность расширить рабочий опыт и позволяет замещать заболевших или отсутствующих специалистов. *Обогащение трудового процесса* – увеличение доли ответственности за вопросы планирования и координирования трудового процесса путем вертикальной нагрузки.

---

<sup>99</sup> Герасимов, Б.Н. Производственный менеджмент: Учебное пособие / Б.Н. Герасимов, К.Б. Герасимов – Москва: Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 312 с.

<sup>100</sup> Гордеева, О.Г. Учет и анализ в условиях ценностно-ориентированного управления: монография. – М.: ИНФРА-М, 2019. – 136 с.

<sup>101</sup> Бухалков, М.И. Производственный менеджмент: организация производства: учебник / М.И. Бухалков. – 2-е изд. – Москва: ИНФРА-М, 2020. – 395 с. + Доп. материалы

<sup>102</sup> Егоршин, А.П. Эффективный менеджмент организации: учеб. пособие / А.П. Егоршин. – Москва: ИНФРА-М, 2018. – 388 с.

<sup>103</sup> Бабич, Т.Н. Оперативно-производственное планирование: Учеб. пособие / Т.Н. Бабич, Ю.В. Вертакова. – Москва: РИОР: ИНФРА-М, 2017. – 257 с. + Доп. Материалы



Суть этих подходов к планированию трудового процесса состоит в том, что они пытаются увеличить мотивационную притягательность труда, усиливая удовлетворение работой через повышение качества трудового процесса<sup>104</sup>.

### **Рабочие группы**

*Рабочие группы* создаются для достижения более высокого уровня сплоченности коллектива и вовлечения работника в производственный процесс. Хотя рабочим группам не дают абсолютной самостоятельности в принятии всех решений, они имеют право контролировать внесение изменений в процесс своей работы. Чтобы такие команды функционировали должным образом, их членов необходимо обучить работе в трудовой группе и основным приемам улучшения качества трудового процесса.

Самостоятельные рабочие группы имеют ряд *преимуществ*<sup>105</sup>:

1. Требуется меньшее количество менеджеров.
2. Самостоятельные команды лучше откликаются на проблемы, несут личную ответственность за рабочий процесс, и им требуется меньше времени для проведения усовершенствований.
3. Высокое качество работы, производительности и удовлетворенности рабочего своим делом, что ведёт к меньшей текучести кадров и снижению числа прогулов.

К *недостаткам* самостоятельных рабочих групп можно отнести уменьшение числа руководителей среднего звена на предприятиях<sup>106</sup>.

### **Системный анализ**

Проектирование рабочего процесса часто начинается с общего анализа всего производственного процесса<sup>107</sup>. Системный анализ проводится как для существующих видов труда, так и для новых производственных процессов. Необходимость системного анализа и основные процедуры системного анализа представлены рис. 38.

<sup>104</sup> Бронникова, Т.С. Разработка бизнес-плана проекта: учеб. пособие / Т.С. Бронникова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: ИНФРА-М, 2017. – 215 с. + Доп. Материалы

<sup>105</sup> Алиев, В.С. Бизнес-планирование с использованием программы Project Expert (полный курс): учеб. пособие / В.С. Алиев, Д.В. Чистов. – Москва: ИНФРА-М, 2019. – 352 с.+ Доп. Материалы

<sup>106</sup> Бегунов, А.А. Метрология. Ч. 2. Производство продукции в пищевой и перерабатывающей промышленности: учебник / А. А. Бегунов. - Санкт-Петербург: ГИОРД, 2017. – 608 с.

<sup>107</sup> Егоршин, А.П. Эффективный менеджмент организации: учеб. пособие / А.П.



Рис. 38. Основные причины необходимости системного анализа и процедура системного анализа.

Выделяют следующие *общие принципы*<sup>108</sup>, определяющие *выбор рабочего процесса*<sup>109</sup> для изучения:

1. Наличие высокой трудоемкости.
2. Частое выполнение.
3. Небезопасная, утомительная, неприятная, и/или шумная работа.
4. Ярко выраженная проблемность.

*Схема производственного процесса* используется для изучения общей последовательности рабочих операций, исходя из движений рабочего или из движения потока материалов<sup>110</sup>. *График действий работников и оборудования* помогает наглядно представить отрезки рабочего цикла, в течение которых оператор и оборудование задействованы или свободны.

<sup>108</sup> Горшков, Р.К. Стратегическое планирование и управление на предприятиях строительного комплекса: Учебное пособие / Горшков Р.К., Ульянова А.В., – 2-е изд., (эл.) – Москва: МИСИ-МГСУ, 2017. – 186 с

<sup>109</sup> Герасимов, Б.Н. Производственный менеджмент: Учебное пособие / Б.Н. Герасимов, К.Б. Герасимов – Москва: Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 312 с.

<sup>110</sup> Горбунов, В.Л. Бизнес-планирование с оценкой рисков и эффективности проектов: Научно-практическое пособие / Горбунов В. Л. – Москва: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М,

Для *успешного внедрения* предложенных изменений требуется убедить руководство в необходимости изменений и заручиться содействием рабочих<sup>111</sup>. Чтобы убедиться, что изменения преодолены, и предложенный метод производства функционирует, как задумано, аналитик должен проверить работу производственного цикла по истечении определенного срока и еще раз проконсультроваться с исполнителями.

### **Анализ движений**

*Анализ движений*<sup>112</sup> – это систематическое изучение движений рабочего, которые он производит для выполнения определенной производственной операции. *Цель такого анализа* состоит в том, чтобы устранить ненужные перемещения и определить оптимальную последовательность действий для максимальной эффективности производственного процесса.

Существует большое число различных *методов*, с помощью которых аналитики, изучающие производственные перемещения и движения, могут разрабатывать эффективные рабочие процессы:

1. *Принципы двигательного анализа*.<sup>113</sup> При разработке методов работы, эффективных с двигательной точки зрения, аналитик старается: устранить ненужные движения и перемещения, объединять рабочие действия, снизить утомляемость, улучшить организацию рабочего места, улучшить дизайн инструментов и оборудования.

2. *Анализ терблигов* (основных элементов трудового движения). Основа концепции терблигов<sup>114</sup> состоит в том, чтобы разбить рабочее действие на мельчайшие составные элементы и проводить усовершенствования процесса, основываясь на анализе этих основных элементов, комбинируя, реорганизуя или устраняя их. Выделяют следующие *основные элементы движений* – поиск объекта, выбор, захват, удержание, перемещение груза, освобождение от груза, проверка.

3. *Изучение микроперемещений*. Данная форма графического анализа для изучения движений рабочего процесса разработана Франком Гилбертом и его женой Лилиан. Она основана на использовании съемок передвижения и медленного их воспроизведения для изучения движений, слишком быстрых для анализа. Так как этот метод достаточно дорог, его использование связано в основном с анализом повторяющихся операций, когда даже незначительные усовершенствования трудового процесса могут

---

<sup>111</sup> Герчикова, И.Н. Менеджмент. Практикум: Учеб. пособие для студентов вузов / И.Н.Герчикова.– 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2017. – 799 с.

<sup>112</sup> Волошин, Д.А. Анализ и оценка эффективности системы управленческого учета на предприятии: Диссертация / Волошин Д.А. – Москва: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 186 с.

<sup>113</sup> Бабич, Т.Н. Оперативно-производственное планирование: Учеб. пособие / Т.Н. Бабич, Ю.В. Вертакова. – Москва: РИОР: ИНФРА-М, 2017. – 257 с. + Доп. Материалы

<sup>114</sup> Герасимов, Б.Н. Производственный менеджмент: Учебное пособие / Б.Н. Герасимов,

экономить значительные денежные средства.

4. Диаграммы и схемы.

#### **Рабочие условия**

*Рабочие условия*, влияющие на планирование трудового процесса<sup>115</sup>:

1. *Температура и влажность*. Выход температуры за довольно узкие границы комфорта неблагоприятно воздействует на трудовой процесс.

2. *Вентиляция*. Неприятные и вредные запахи и испарения могут быть опасны для рабочих.

3. *Освещение*. Степень освещенности в значительной степени зависит от вида выполняемой работы: чем более тонкой является работа, тем более высокий уровень освещенности необходим для ее качественного выполнения.

4. *Цвет*. Цветовые решения имеют две характеристики, которые важны для планирования рабочего процесса: влияние цвета на настроения и эмоции; визуальное различие объектов.

5. *Шум и вибрация*. Выделяют следующие возможные решения данных проблем: использование шумопоглощающих стен, потолков или перегородок, обеспечение защитными устройствами всех сотрудников, находящихся в непосредственной близости к источнику шума; установку поглотителей, стабилизаторов, резиновых подушек и покрытий.

6. *Перерывы и паузы в работе*. Частота, длительность и выбор времени для перерывов может иметь существенное воздействие на производительность труда и качество продукции.

7. *Безопасность*. У рабочих не может быть мотивации к эффективному производительному труду, если они чувствуют физическую опасность. Существуют две основных причины несчастных случаев – неосторожность рабочего (небезопасные действия) и неоправданный риск.

## **4.2. Измерение рабочего процесса**

*Измерение работы* определяет отрезок времени, необходимый для полного завершения работы. *Время работы* – показатель для планирования трудовых ресурсов, для оценки затрат труда, составления графиков, бюджета, и для создания систем поощрения<sup>116</sup>. *Временные нормативы* определяют срок, за который средний рабочий выполняет определенную производственную операцию, работая в обычных условиях. Временные нормативы учитывают собственно время работы плюс допуск на вероятные задержки.

*Нормативное время* – это количество времени, которое необходимо квалифицированному рабочему на выполнение определенной производственной задачи, работа с определенной скоростью, используя определенные методы, инструменты и оборудование, с определенным

<sup>115</sup> Герасимов, Б.Н. Производственный менеджмент: Учебное пособие / Б.Н. Герасимов, К.Б. Герасимов – Москва: Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 312 с.

<sup>116</sup> Менеджмент: теория, практика и международный аспект: учебник / под ред. Н.Ю.Кониной. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Аспект Пресс, 2018. – 432 с.

количеством сырья и при определенной организации рабочего места<sup>117</sup>.

Чаще всего используются следующие *методы измерения временных параметров рабочего процесса*:

1. Хронометрирование.
2. Анализ статистических данных за определенный период.
3. Заранее установленные данные
4. Выборочные исследования.

### **Хронометрирование**

**Хронометрирование**<sup>118</sup> – определение нормативного времени на основе последовательных наблюдений за деятельностью одного рабочего на протяжении нескольких циклов. Затем полученные показатели соотносят с работой всех остальных работников предприятия, выполняющих такую же операцию. Основные этапы хронометрирования представлены на рис. 39.

Впервые этот метод был официально применен *Фредериком Уинслоу Тейлором* в конце 19 века. В настоящее время это самый распространенный метод измерения времени рабочего процесса. В особенности он подходит для коротких, повторяющихся операций.

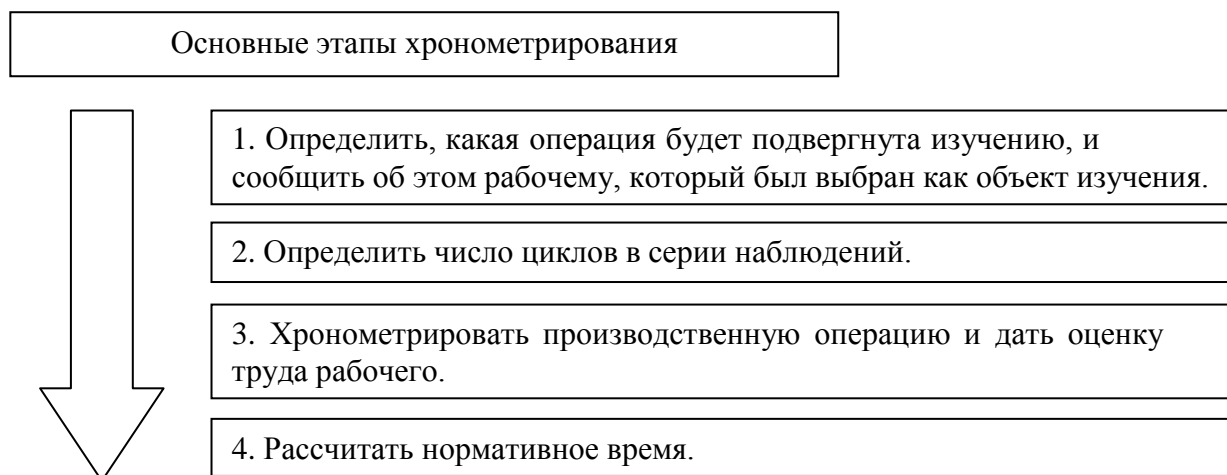


Рис. 39. Основные этапы хронометрирования

Аналитик, который изучает определенную производственную операцию, должен быть очень хорошо с ней знаком, потому что нередко рабочие пытаются затянуть время операции, чтобы получить менее меткий временной стандарт, допускающий затрату большего количества времени на единицу продукции. С менее жесткими временными стандартами рабочий может работать гораздо медленнее и в то же время укладываться в нормативные сроки. Аналитик разбивает производственную операцию на

<sup>117</sup> Организация и планирование деятельности предприятий сервиса: Учебное пособие / Костюченко Т.Н., Ермакова Н.Ю., Орел Ю.В. - Ставрополь: СтГАУ – «СЕКВОЙЯ», 2017.

– 138 с

<sup>118</sup> Резник, С. Д. Менеджмент. Книга шестая. Управление человеческим потенциалом в социально-экономических системах: избр. статьи / С.Д. Резник. – Москва: ИНФРА-М, 2018. – 357 с.

основные составные движения и с секундомером в руках определяет точное время для каждого элемента<sup>119</sup>.

**Число циклов в серии наблюдений** – это функция трех факторов: изменчивости наблюдаемых временных показателей, необходимой степени точности и желаемой степени уверенности в оценках работы. Количество циклов, необходимое для достижения этой цели, определяет следующей формулой:

$$n = \left( \frac{zs}{ax} \right)^2, \quad \text{—}$$

где:  $z$  – количество нормальных стандартных отклонений, необходимых для желаемой степени достоверности;

$s$  – стандартное отклонение серии;

$a$  – желаемый процент точности;

$x$  – среднее значение серии.

Типичное значение  $z$ , которое используют в подобных величинах табл. 13.

Таблица 13

Значение  $z$

Желательный процент уверенности	Значение $z$
90	1,65
95	1,96
95,5	2,00
98	2,33
99	2,58

Альтернативная формула используется, когда желаемая точность определена как *количество* вместо процента:

$$n = \left( \frac{zs}{e} \right)^2, \quad \text{—}$$

где  $e$  - точность или максимальная приемлемая ошибка.

В действительности, начальное значение  $s$  аналитику не «дается», оно вычисляется из фактических данных на основе следующих формул:

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \quad \text{или} \quad \sqrt{\frac{\sum x_i^2 - (\sum x_i)^2 / n}{n-1}}$$

**Наблюдаемое время**<sup>120</sup> – это просто среднее от всех полученных временных показателей.

Таким образом:

<sup>119</sup> Партыка, Т.Л. Операционные системы, среды и оболочки: учебное пособие / Т.Л. Партыка, И.И. Попов. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2017. – 560 с.

<sup>120</sup> Производственный менеджмент в строительстве: Учебник / Михненко О.В., Шемякина Т.Ю., Коготкова И.З. и др. – Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 352 с.

$$OT = \frac{\sum x_i}{n},$$

где  $OT$  – наблюдаемое время;

$\sum x_i$  – сумма всех полученных временных показателей;

$n$  – число произведенных наблюдений.

**Нормальное время**<sup>121</sup> – наблюдаемое время работы, с поправкой на оценку исполнения работы; отрезок времени, необходимый рабочему для выполнения работы, если в процессе нет никаких задержек или перерывов. Оно вычисляется как произведение наблюдаемого времени на оценку исполнения. Таким образом,

$$NT = OT * PR,$$

где  $NT$  – нормальное время;

$PR$  – оценка исполнения.

**Нормативное время работы** есть нормальное время плюс допуск на персональные и неизбежные задержки. Нормативное время рассчитывается:

$$ST = NT (1 + A),$$

где  $ST$  – нормативное время;

$A$  – процент допуска, основанный на времени работы.

#### **Нормативное время элемента**

**Нормативное время элемента**<sup>122</sup> – временные стандарты, полученные из имеющихся статистических данных компании за определенный период.

Процесс использования показателей нормативного времени элемента состоит из следующих *этапов*:

1. Проанализировать рабочую операцию для определения стандартных элементов.
2. Проверить наличие в базе данных статистические показатели для элементов.
3. При необходимости скорректировать показатели, полученные из базы данных.
4. Суммировать показатели по элементам для получения нормального времени. Сделать необходимые поправки и допуски для получения нормативного времени.

Можно выделить следующие *преимущества* данного подхода<sup>123</sup>:

- значительная потенциальная экономия сил и средств;
- создается меньше помех нормальному ходу рабочего процесса;

<sup>121</sup> Производственный менеджмент в строительстве: Учебник / Михненко О.В., Шемякина Т.Ю., Коготкова И.З. и др. – Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 352 с. <sup>122</sup> Организация и планирование деятельности предприятий сервиса: Учебное пособие / Костюченко Т.Н., Ермакова Н.Ю., Орел Ю.В. - Ставрополь: СтГАУ – «СЕКВОЙЯ», 2017.

– 138 с

<sup>123</sup> Остервальдер, А. Твоя бизнес-модель: Системный подход к построению карьеры: Практическое пособие / Остервальдер А., Кларк Т., Пинье И. – М.: Альпина Паблишер, 2018. – 258 с.

– нет необходимости давать оценки исполнению работы.

Среди возможных *недостатков* выделяют то, что в базе данных могут отсутствовать показатели для всех (или большинства) элементов операции, они могут быть необъективными или неточными.

### **Выборочные исследования рабочего процесса**

Выборочные исследования рабочего процесса – метод определения процента времени, которое рабочий или машина тратит на определенную производственную деятельность.

Оценки, полученные путем выборочного изучения рабочего процесса, неизбежно содержат некоторую долю ошибок; одинаковое число наблюдений в течение недели, но сделанные в разное время, скорее всего, дадут неодинаковые результаты. Следовательно, важно относиться к результатам выборочных исследований как *приближениям*<sup>124</sup> к действительным процентным показателям времени, затраченного на определенные виды работы. Цель проведения таких исследований – получить результат с определенным приемлемым процентом ошибок, отличающийся от действительных значений в пределах допустимого.

Для крупных выборок, максимально допустимую ошибку  $e$  можно рассчитать по формуле:

$$e = z \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$$

где  $z$  – число стандартных отклонений, необходимое для достижения желаемого уровня достоверности (уверенности);

$p$  – показатель выборки (число событий, деленное на размер выборки);

$n$  – размер выборки.

В большинстве случаев, руководство особо оговаривает необходимый уровень достоверности (уверенности) и величину допустимой ошибки (погрешности), и от аналитика требуется определить размер выборки, достаточный для получения данных результатов<sup>125</sup>. Соответствующее значение  $n$  можно рассчитать, решив уравнение

$$\left(\frac{z}{e}\right)^2 (p=|) | \bar{p} 1 - \bar{p}$$

Если получается значение  $n$  – не целое (дробное) число, то его следует округлить до большего.

Определение размера выборки – только часть выборочного исследования рабочего процесса. Общий процесс состоит из следующих

<sup>124</sup> Остервальдер, А. Твоя бизнес-модель: Системный подход к построению карьеры: Практическое пособие / Остервальдер А., Кларк Т., Пинье И. – М.: Альпина Паблишер, 2018. – 258 с.

<sup>125</sup> Операционные системы. Основы UNIX: учеб. пособие / А.Б. Вавренюк, О.К. Курышева, С.В. Кутепов, В.В. Макаров. – Москва: ИНФРА-М, 2018. – 160с. + Доп. материалы



этапов рис. 40.

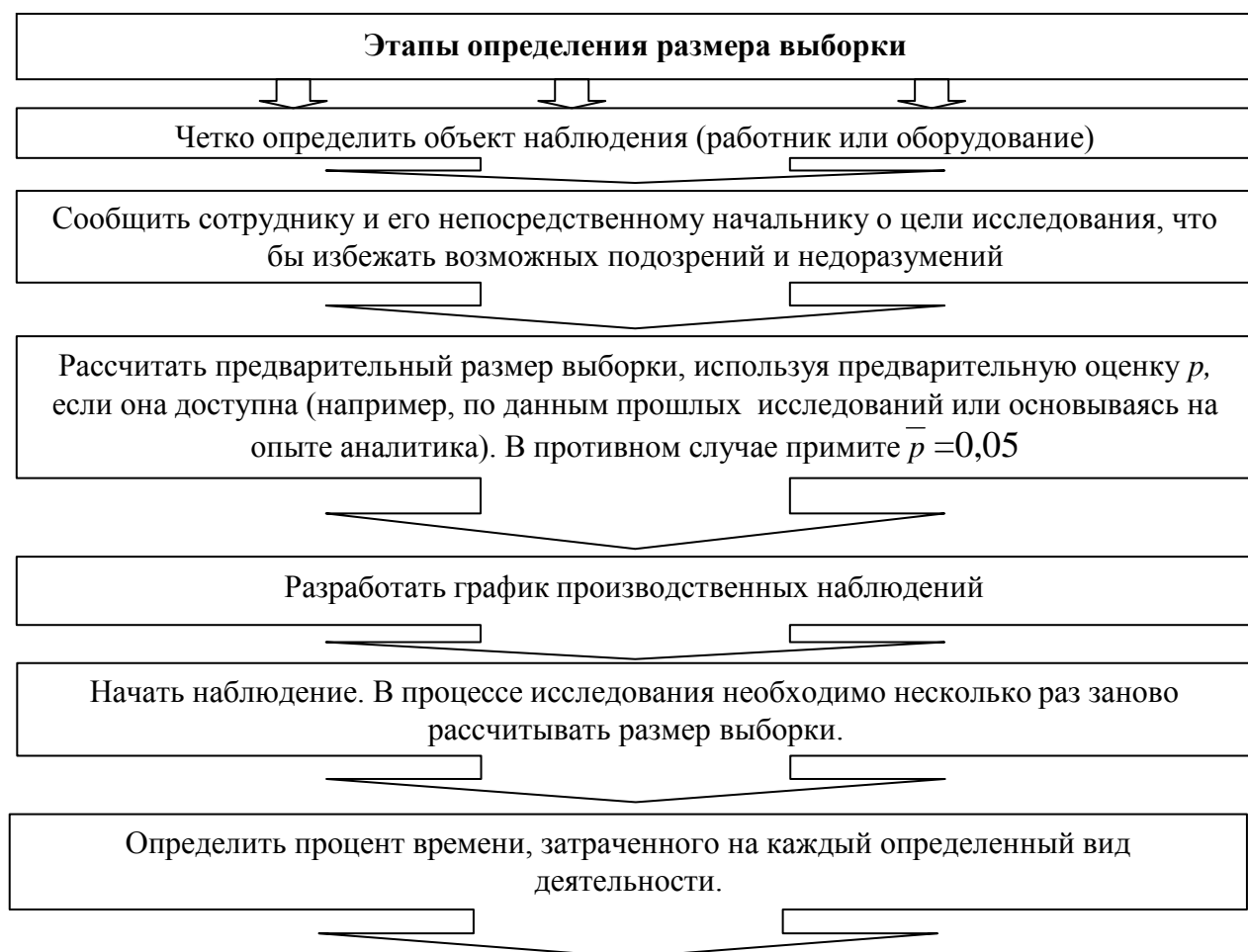


Рис. 40. Этапы определения размера выборки

### Готовые временные стандарты

**Готовые временные стандарты** – официально опубликованные данные, основанные на обширных исследованиях по определению нормативного времени элементов<sup>126</sup>. В число *преимуществ* использования готовых временных стандартов входят следующие:

- Не создаются помехи нормальному ходу производственного процесса.
- Они основаны на наблюдении за большим числом рабочих, условия работы строго контролируются.
- При определении нормативного времени, аналитику не нужно давать оценку выполнения работы.
- Нормативы можно установить прежде, чем работа сделана.

<sup>126</sup> Организация и планирование деятельности предприятий сервиса: Учебное пособие / Костюченко Т.Н., Ермакова Н.Ю., Орел Ю.В. – Ставрополь: СтГАУ – «СЕКВОЙЯ», 2017. – 138 с

Среди возможных недостатков выделяют, следующие<sup>127</sup>:

– Некоторые виды дальности настолько специфичны, чтобы их оценка проводилась на основе обобщенных официально опубликованных данных.

– Мнения аналитиков расходятся при определении уровня сложности производственной операции.

### **Выборочное исследование рабочего процесса**

*Выборочные исследования рабочего процесса* – метод определения процента времени, которое рабочий или машина тратит на определенную производственную деятельность<sup>128</sup>. Выборочное исследование рабочего процесса не требует постоянных замеров времени и постоянного наблюдения за ходом процесса.

Хотя выборочные исследования рабочего процесса иногда проводятся для определения нормативного времени, существует два основных способа его применения – (1) исследование процента неизбежных задержек и простоев в работе или процента времени простоя оборудования<sup>129</sup>, и (2) анализ неповторяющихся действий<sup>130</sup>. Неповторяющиеся виды деятельности обычно требуют более широкой и разнообразной квалификации, чем повторяющиеся.

Оценки, полученные путем выборочного изучения рабочего процесса, неизбежно теряют некоторую долю ошибок. Следовательно, важно относиться к результатам выборочных исследований как приближениям к действительным процентным показателям времени, затраченного на определенные виды работы. *Цель проведения таких исследований* – получить результат с определенным приемлемым процентом ошибок, отличающийся от действительных значений в пределах допустимого<sup>131</sup>.

Общий процесс выборочного исследования состоит из следующих *этапов*:

1. Четко определите объект наблюдения (работник или оборудование).
2. Сообщите сотруднику и его непосредственному начальнику о цели исследования.

---

<sup>127</sup> Остервальдер, А. Твоя бизнес-модель: Системный подход к построению карьеры: Практическое пособие / Остервальдер А., Кларк Т., Пинье И. – М: Альпина Паблишер, 2018. – 258 с

<sup>128</sup> Партыка, Т.Л. Операционные системы, среды и оболочки: учебное пособие / Т.Л. Партыка, И.И. Попов. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2017. – 560 с.

<sup>129</sup> Переверзев, М.П. Организация производства на промышленных предприятиях: Учебное пособие/Переверзев М. П., Логвинов С. И., Логвинов С. С. – Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 331 с.

<sup>130</sup> Поздняков, В.Я. Производственный менеджмент: учебник. – 2-е изд., перераб. и доп / под ред. В.Я. Позднякова, В.М. Прудникова. – М.: ИНФРА-М, 2019. – 412 с. + Доп. Материалы

<sup>131</sup> Операционные улучшения. Решения системы НТМК-ЕВРАЗ: Учебное пособие / Под ред. Кондратьева В. В., Кушнарева А. В. – Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 96 с

3. Рассчитайте предварительный размер выборки.
4. Разработайте график произвольных наблюдений.
5. Начните наблюдения.

6. Определите процент времени, затраченного на каждый определенный вид деятельности.

Наблюдения должны быть распределены по времени таким образом, чтобы получить действительное представление о работе. В какой степени наблюдения распределены по всему периоду исследования, частично зависит от характера изучаемого рабочего процесса; решение этого вопроса обычно предоставляют аналитику. На рис. 41 представлено сравнение методов хронометрирования и выборочного исследования.

Метод выборочного исследования по сравнению с хронометрированием	
Преимущества	Недостатки
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Наблюдения распределены по определенному периоду времени, они менее подвержены кратковременным изменениям и отклонениям</li> <li>2. Практически не создается помех нормальному ходу рабочего процесса.</li> <li>3. Рабочие не возражают против такого рода исследований.</li> <li>4. Выборочное исследование требует меньше времени и средств на его проведение; требования к квалификации аналитика не такие жесткие.</li> <li>5. Исследование можно в любой момент прервать, что не скажется на его результатах.</li> <li>6. Можно проводить одновременно несколько выборочных исследований.</li> <li>7. Не нужен хронометр или другое подобное устройство</li> <li>8. Применимо к неповторяющимся видам работы</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Рабочие могут изменять свой метод работы, когда замечают наблюдение за собой, тем самым обесценивая результаты исследования</li> <li>2. Менее детализировано по отношению к элементам рабочего процесса.</li> <li>3. Во многих случаях метод, которым пользуется рабочий, не фиксируется.</li> <li>4. Много времени может потребоваться на перемещение от одного рабочего места к другому, чтобы соблюсти требования произвольности наблюдений.</li> <li>5. Наблюдателям не всегда удастся придерживаться произвольного графика наблюдений.</li> <li>6. Выборочный метод плохо подходит для кратковременных, повторяющихся видов рабочих процессов</li> </ol>

Рис. 41. Метод выборочного исследования по сравнению с хронометрированием

Составление графика произвольных наблюдений предусматривает использование *таблицы случайных чисел*<sup>132</sup>, которая состоит из неупорядоченной последовательности чисел.

<sup>132</sup> Операционные системы. Основы UNIX: учеб. пособие / А.Б. Вавренюк, О.К. Курышева, С.В. Кутепов, В.В. Макаров.– Москва: ИНФРА-М, 2018. – 160 с. + Доп. материалы

### 4.3. Компенсация труда

*Компенсация труда* – существенный и значимый фактор, который надо учитывать при проектировании рабочей системы<sup>133</sup>. Для предприятия очень важно выработать программу компенсации труда своих сотрудников, так как именно от их усилий в значительной мере зависит успех компании.

Организации используют две основные системы компенсации труда: оплата *по времени* (компенсация за время, отработанное в течение рабочего дня) и *по выработке* (компенсация труда, основанная на количестве продукта, произведенного за рабочий день). Систему оплаты, основанную на факторе времени, также называют *почасовой или поденной*. *Сдельная форма оплаты (прогрессивная)*<sup>134</sup> компенсирует труд рабочего по количеству произведенного продукта, напрямую связывая заработную плату с итогами работы.

Системы повременной оплаты используются чаще, чем прогрессивные системы, в особенности при оплате труда непроизводственных служащих, административных и руководящих работников, однако она может применяться и на производстве. Одна из *причин* широкого использования этой системы оплаты труда состоит в том, что расчеты заработной платы достаточно просты и руководству предприятий легко оценить расходы на оплату труда, при известном уровне рабочей силы на предприятии<sup>135</sup>. Еще одна *причина* широкого применения повременной оплаты труда в том, что многие виды рабочих процессов просто не подходят для прогрессивной формы оплаты.

С другой стороны, существуют ситуации, где желательно использовать прогрессивную систему оплаты труда. При такой системе рабочим платят по количеству произведенной продукции, и возможно это дает им стимул производить больше, чем они произвели бы при повременной системе оплаты.

Чтобы извлечь максимальную выгоду из использования прогрессивной системы оплаты труда, *план начисления заработной платы* должен быть<sup>136</sup>: точным, легко внедряемым, последовательным и постоянным, легким в понимании, справедливым. Прогрессивная система оплаты труда может применяться индивидуально, а может применяться к

---

<sup>133</sup> Менеджмент: теория, практика и международный аспект: учебник / под ред. Н.Ю. Кониной. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Аспект Пресс, 2018. – 432 с.

<sup>134</sup> Остервальдер, А. Твоя бизнес-модель: Системный подход к построению карьеры: Практическое пособие / Остервальдер А., Кларк Т., Пинье И. – М.: Альпина Паблишер, 2018. – 258 с.

<sup>135</sup> Пашовкина, Е.В. Бизнес-планирование для малых форм хозяйствования: учебно-методическое пособие (для слушателей дополнительного профессионального образования) / Е. В. Пашовкина. – Волгоград: ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2019. – 80с.

<sup>136</sup> Производственный менеджмент в строительстве: Учебник / Михненко О.В.,

трудо­вому коллек­ти­ву в целом.

Основ­ные преиму­щес­тва и недо­стат­ки по­вре­мен­ной и сдель­ной систем оплаты труда<sup>137</sup> пред­став­лены в табл. 14.

Таблица 14

Сравнение по­вре­мен­ной и сдель­ной оплаты труда

	Руководство	Рабочие
<b>Повременная система оплаты труда</b>		
<b>Преимущества</b>	1. Стабильные расходы на труд 2. Легко внедрить 3. Просто рассчитывать з/пл 4. Стабильный выход	1. Стабильная заработная плата 2. Меньшее давление производить как можно больше
<b>Недостатки</b>	У рабочих нет достаточного стимула увеличивать объём выпуска	Дополнительные усилия не оплачиваются
<b>Сдельная система оплаты труда</b>		
<b>Преимущества</b>	1. Меньшая себестоимость единицы продукции 2. Большой объём выпуска	1. Оплата по труду. Дополнительные усилия оплачиваются 2. Возможность зарабатывать больше
<b>Недостатки</b>	1. Более сложные расчёты з/пл 2. Необход. измерять объём выпуска 3. Может пострадать качество 4. В систему сложно включить увеличение з/пл 5. Сложное составление раб. графиков	1. Нестабильность з/пл 2. З/пл рабочих может пострадать по независимым от самого рабочего причинам (поломка оборудования)

**Индивидуальная сдельная оплата труда.** В данном случае зарплата рабочего находится в прямой линейной зависимости от объёма произведённой им продукции.

**Коллективная сдельная оплата труда.** В настоящее время используются разнообразные виды групповых прогрессивных планов, в каждом из которых рабочий получает свою долю от роста производительности и прибылей предприятия.

**Система оплаты труда, основанная на знаниях** – система оплаты, которую предприятия используют для поощрения и награждения рабочего, прошедшего специальную подготовку, повышающую уровень его мастерства<sup>138</sup>. Часть заработной платы рабочего рассчитывается на основе его знаний и квалификации.

<sup>137</sup> Переверзев, М.П. Организация производства на промышленных предприятиях: Учебное пособие/Переверзев М. П., Логвинов С.И., Логвинов С.С. – Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 331 с.

<sup>138</sup> Производственный менеджмент в строительстве: Учебник / Михненко О.В.,

Система оплаты труда, основанная на знаниях, имеет три измерения: *Горизонтальный уровень* квалификации отражает разнообразие производственных задач, которые способен выполнить рабочий<sup>139</sup>. *Вертикальный уровень* квалификации показывает, какую часть менеджерской работы (руководство и контроль) способен взять на себя рабочий. *Глубина квалификации* отражает показатели качества и производительности.

#### **4.4. Составление производственных графиков**

**Составление рабочего графика** осуществляется путем распределения времени деятельности техники, мощности и трудовых ресурсов компании<sup>140</sup>.

Такая операция необходима любой компании, например, для производителей актуальны календарные графики работы, а для сферы образования важно учитывать использование кабинетов и поток учащихся.

Достигнуть компромисса противоречивых вопросов – ключевая цель графиков, также необходимо минимизировать время ожидания, запасов и сроков производства.

Такая система планирования необходима не только производителем товаров, но и сфере услуг, и несмотря на сходства, различия между ними очень важны.

Объем производства влияет на план задач, а составления графиков необходим компаниям с разным объемом производства.

***Составление графиков в системах с большим объемом производства.***

При составлении графиков работа распределяется по участкам и определяется её последовательность. У систем с высоким объемом производства, высокие стандарты оборудования, благодаря которым действия идентифицируются. Таким образом, целью становится достижение плавности передвижения материала и клиентов в системе, что позволяет достичь, высокий уровень пользы от рабочей силы<sup>141</sup>. Такие системы называют поточными, а составления графика в данном случае - **поточно-цеховое планирование**.

Примеры изделий систем с высоким объемом производства: автомобили, персональные компьютеры, радиоприемники и телевизоры, бытовые приборы. В обрабатывающей промышленности примеры включают очистку нефти, производство сахара, горнодобывающую

<sup>139</sup> Переверзев, М.П. Организация производства на промышленных предприятиях: Учебное пособие/Переверзев М.П., Логвинов С.И., Логвинов С.С. – Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 331 с.

<sup>140</sup> Ильдеменов, С.В. Операционный менеджмент: учебник / С.В. Ильдеменов, А.С. Ильдеменов, С.В. Лобов. – Москва: ИНФРА-М, 2018. – 337 с.

<sup>141</sup> Ильин, В.В. Управление бизнесом: системная модель: Практическое пособие / Ильин В.В., - 3-е изд., (эл.) – Москва: Интермедиа, 2018. – 361 с

промышленность. Поскольку этим системам свойственна высокая повторяемость операций, то загрузка системы и последовательность операций определяется еще на стадии проектирования системы. Использование высокоспециализированных инструментов и оборудования, размещение оборудования, использование специализированного оборудования для перемещения грузов и материалов, разделение труда – все это разрабатывается для плавного течения потока работы по системе, поскольку все элементы проходят практически одну и ту же последовательность операций<sup>142</sup>.

Основным аспектом при разработке поточных систем является *сбалансированность линий*, которая касается распределения заданий по рабочим местам таким образом, чтобы удовлетворить технологическим условиям и сбалансировать продолжительность процессов на всех рабочих местах. Хорошая сбалансированность системы позволяет с максимальной эффективностью использовать оборудование и трудовые ресурсы, а также добиться максимального объема выпуска.

Успех работы системы с большим объемом производства определяется следующими *факторами*<sup>143</sup>:

1. Проект процесса и изделия. Здесь являются важными затраты и пригодность к производству, а также достижение плавного потока работы через систему.

2. Профилактическое обслуживание оборудования. Поддержание оборудования в хорошем рабочем состоянии может свести к минимуму неисправности, которые могли бы нарушить поток работы.

3. Быстрый ремонт, для которого необходимы специалисты и запасные детали.

4. Оптимальный состав изделий, для создания комплектов. Это позволит достигнуть выхода без финансовых потерь

5. Минимизация проблем качества, для удовлетворения клиента. Когда продукция не удовлетворяет стандартам качества, это приводит не только к потере части объема выпуска, но и к бесполезным расходам труда, материалов, времени и других ресурсов.

6. Надежность и своевременность поставок. Нехватка сырья и комплектующих – это очевидный источник нарушений в работе системы. С другой стороны, если решение проблемы заключается в чрезмерном накоплении запасов, то это может привести к излишне высоким расходам на поддержание этих запасов<sup>144</sup>. Очень важно сокращение времени поставок, разработка надежного графика поставок и тщательное продумывание

---

<sup>142</sup> Дубровин, И.А. Бизнес-планирование на предприятии / Дубровин И.А., – 2-е изд. -Москва: Дашков и К, 2017. – 432 с

<sup>143</sup> Лысикова, О.В. Операционный менеджмент пособие / О.В. Лысикова, А.В. Фоменко. - 3-е изд., стер. – Москва: Флинта, 2019. – 96 с.

<sup>144</sup> Менеджмент: теория, практика и международный аспект: учебник / под ред. Н.Ю.Кониной. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Аспект Пресс, 2018. – 432 с.

производственных потребностей.

### ***Составление графиков для систем среднего объема производства***

Системы среднего объема производства находятся где-то посередине систем высокого стандартизированного объема производства и нестандартной, производимой на заказ продукцией цехов и мастерских. Так же как и системы высокого объема, системы среднего объема обычно производят стандартную продукцию. Однако объем производства недостаточно велик, чтобы создавать непрерывную систему производства. Вместо этого, более экономичным будет производить товары с перерывами, серийно. Таким образом, рабочие места на производстве среднего объема периодически меняют свои рабочие задания<sup>145</sup>. Примеры изделий, которые производят такие системы: консервированные продукты, выпечка, краски и косметика.

Для таких систем существует *три основных фактора*: величина производственной партии, распределение рабочих операций во времени и последовательность выполнения этих операций.

Размер производственной партии можно определить с помощью *двух подходов*<sup>146</sup>:

1. Модели экономичного размера партии, т.е. рассчитывается размер партии изделий, который дает минимальные расходы на производство и поддержание запасов. Данный подход хорошо работает при условии выпуска одного вида изделий, но его необходимо модифицировать, когда производится определенный ассортимент изделий.

2. Базирования производства на контрольных графиках, разработанных в соответствии с заказами потребителей и прогнозами спроса.

### ***Составление графиков в системах малого объема производства***

При малом объеме производства продукт создается по заказу, который отличается от других технологией изготовления. Такая система характерна для цехов и мастерских. Из-за отличий в последовательности задач, технологиях и временных ограничениях составить график работы гораздо сложнее.

**Цеховой график работы** – это составление графика для системы с низким объемом производства при самых разнообразных требованиях к производственному процессу<sup>147</sup>.

Любое производство в цехе ставит перед собой задачи при составлении графика, а именно как распределить нагрузку среди

<sup>145</sup> Менеджмент: учебная и производственная практики бакалавра: учебное пособие / под общ. ред. В.И. Звонникова и С.Д. Резника. – Москва : ИНФРА-М, 2020. – 168 с.

<sup>146</sup> Егоршин, А.П. Эффективный менеджмент организации: учеб. пособие / А.П.Егоршин. – Москва: ИНФРА-М, 2018. – 388 с.

<sup>147</sup> Операционные улучшения. Решения системы НТМК-ЕВРАЗ: Учебное пособие / Подред. Кондратьева В. В., Кушнарева А. В. – Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 96 с





специалистов и в каком порядке её осуществлять.

**Нагрузка** – это распределение операций по производственным участкам.

При организации рабочей деятельности руководителям необходимо минимизировать расходы и время ожидания или сроки выполнения задач на производстве.

В зависимости от поставленной цели используют диаграмму Гантта, или иными словами методы визуализации. Такой способ был использован в начале 1900-х Генри Ганттом, чтобы составить график на производстве.

Целью было организовать использование ресурсов в определённых временных возможностях, где вовлеченность ресурсов показана в основном поле. Чаще всего временная шкала – горизонтальная, необходимые ресурсы – вертикальная<sup>148</sup>.

Вариантов такой диаграммы несколько, самые популярные из них – схема распределения нагрузки и календарный график.

Первая показывает уровень загруженности и простой некоторой техники.

Чтобы описать нагрузку производства применяют несколько подходов.

Оценить моменты перегрузки и недогрузки возможно с помощью неограниченного способа. Чтобы уменьшить перегрузку необходимо сменить период работы или участок.

В момент ограниченной нагрузки во внимание принимается пропускная система рабочего места.

Контроль за деятельность организации часто осуществляется с помощью календарного графика, который показывает ход работы по запланированному графику.

Вертикальная ось в диаграмме – выполнение заказа, горизонтальная – время работы. С помощью диаграммы можно увидеть, какие операции совершаются по плану, а какие опаздывают или опережают<sup>149</sup>.

У данной диаграммы есть некоторые ограничения:

1) Для того, чтобы диаграмма оставалась актуальной необходимо её обновлять

2) Она не отражает затраты с опорой на нагрузку

3) Оценить иные графики достаточно сложно, так как время выполнения может отличаться из-за участка работы.

Однако, диаграммы Гантта распространены и часто используются в производстве и разработке графиков.

**Назначающий метод линейного программирования. Назначающая**

<sup>148</sup> Операционные улучшения. Решения системы НТМК-ЕВРАЗ: Учебное пособие / Под ред. Кондратьева В.В., Кушнарева А.В. – Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 96 с

<sup>149</sup> Операционные системы. Основы UNIX: учеб. пособие / А.Б. Вавренюк, О.К. Курышева, С.В. Кутепов, В.В. Макаров. – Москва: ИНФРА-М, 2018. – 160 с. + Доп. материалы

**модель** – модель линейного программирования, с целью выгодно распределить задачи и ресурсы<sup>150</sup>. Например, назначить специалистов на станки для ремонта. Ключевая задача – найти оптимальную выгоду, используя задачи и ресурсы. Измеряться выгода может как в прибыли, так и в качестве работы.

Распределить процесс так, чтобы найти решение с меньшим расходом – венгерский метод назначения. Важным критерием его применения является назначение на один станок, которые должен выполнять любую из задач. Данный метод предполагает выгодное решения без компьютера, что не касается крупных проблем.

### ***Последовательность операций***

Решения по нагрузке не дают увидеть порядок осуществления задач. При определении хода работы по порядку на производственном участке предполагает и осуществление деятельности на отдельных местах производства.

Есть несколько способов определения последовательности действий:

**1. Правила приоритета**, где просто определяется порядок исходя из важности.

*Правила очередности*<sup>151</sup>:

а) FCFS, где в первую очередь обслуживаются те заказы, которые поступили раньше.

б) SPT, где изначально выполняются задачи, требующие наименьшее время для работы.

в) DD, выполнение задач исходя из сроков. Чем раньше установлено время выхода, тем раньше начинается изготовление.

г) CR, заказ выполняется раньше, если соответствие с установленным сроком меньше.

д) S/O, основан на соответствии со средним временем резерва.

е) Rush, чем срочнее заказ, тем раньше его изготавливают.

Чаще всего предполагается, что стоимость заказа не зависит от выполнения, используя данные правила важно соблюдать продолжительность операции и обговорённые сроки.

**2. Продолжительность операции** – время, за которое необходимо подготовить и выполнить задачу.

**Общая продолжительность работы** – время, необходимое для всего

---

<sup>150</sup> Партыка, Т.Л. Операционные системы, среды и оболочки: учебное пособие / Т.Л. Партыка, И.И. Попов. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2017. – 560 с.

<sup>151</sup> Пашовкина, Е.В. Бизнес-планирование для малых форм хозяйствования: учебно- методическое пособие (для слушателей дополнительного профессионального образования) / Е. В. Пашовкина. – Волгоград: ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2019. – 80 с.

хода производства<sup>152</sup>.

В данную характеристику входит также время ожидания процесса, транспортировка и ожидания из-за барьеров работы. Средняя продолжительность процесса - сумма всех задач в соотношении их числа.

### **3. Запоздывание операций.**

Иными словами это то время, когда срок завершения превышает установленный, это разница между реальным и запланированным временем.

**4. Продолжительность производства** – общее время, затраченное на производство.

Понимать общую продолжительность изготовления необходимо для осознания сроков завершения задачи. Это период с начала и до завершения всех операций.

### **5. Среднее число работ.**

Продолжительность всей деятельности в соотношении с продолжительностью – среднее число незавершенных операций, к ним относятся все задачи цеха.

***Последовательность выполнения операций, следующих через два производственных участка***

***Правило Джонсона*** – это метод минимизации сроков выполнения группы работ, которые производятся на двух станках или производственных участках<sup>153</sup>. Метод сводит к минимуму общее время простоя на производственном участке.

*Условия*, необходимые для использования данного метода<sup>154</sup>:

1. Продолжительность операции должна быть величиной известной и постоянной для каждой операции на каждом участке.

2. Продолжительность операций не должна зависеть от порядка их выполнения.

3. Все операции должны следовать одной и той же двухступенчатой рабочей последовательности.

4. Правила приоритетности не используются.

5. Операция должна быть выполнена в полном объеме на первом рабочем участке, и только после этого она переходит на второй рабочий участок.

### ***Составление рабочих графиков в сфере обслуживания***

При составлении графиков в сервисных системах возникают

<sup>152</sup> Переверзев, М.П. Организация производства на промышленных предприятиях: Учебное пособие/Переверзев М.П., Логвинов С.И., Логвинов С.С. – Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 331 с.

<sup>153</sup> Поздняков, В.Я. Производственный менеджмент: учебник. – 2-е изд., перераб. и доп / под ред. В.Я. Позднякова, В.М. Прудникова. – М.: ИНФРА-М, 2019. – 412 с. + Доп. Материалы

<sup>154</sup> Стерлигова, А.Н. Операционный (производственный) менеджмент: учеб. пособие / А.Н. Стерлигова, А.В. Фель. – Москва : ИНФРА-М, 2019. – 187 с.

некоторые *проблемы*, с которыми производственные системы обычно не сталкиваются<sup>155</sup>:

- 1) невозможность хранить и запасать услуги;
- 2) нерегулярный характер запросов на услуги.

В некоторых случаях, вторую проблему можно смягчить использованием систем назначения или резервирования, но невозможность хранения услуг в большинстве случаев является фактом, с которым руководители вынуждены мириться.

*Важная задача сервисной системы* – соотносить поток клиентов и сервисные возможности системы<sup>156</sup>. Идеальной ситуацией является такая ситуация, когда через систему следует равномерный поток клиентов. Это происходит в том случае, когда каждый новый клиент прибывает точно в тот момент, когда завершено обслуживание предыдущего клиента, как в приемной врача или аэроперевозках, где спрос точно равен числу свободных мест. В каждой из этих ситуаций, время ожидания минимально, а персонал и оборудование системы обслуживания использованы полностью. Случайный характер спроса на услуги, который преобладает в сервисных системах, делает почти невозможным полное соответствие сервисных возможностей спросу, а если время, необходимое для обслуживания, подвержено изменениям (например, из-за различия требований к обработке), то это еще больше увеличивает неэффективность системы. Эту неэффективность можно уменьшить, составив график прибытий (например, запись на прием к врачу)<sup>157</sup>. Однако во многих ситуациях распределение прибытий невозможно (супермаркеты, заправочные станции, больницы скорой помощи).

Составление графиков в системах обслуживания может включать планирование клиентов, рабочей силы и оборудования. Составление графиков прибытия клиентов часто принимает форму предварительной записи или резервирования.

### ***Системы предварительной записи***

Системы предварительной записи распределяют во времени прибытие клиентов, чтобы максимально сократить время ожидания и добиться высокой степени использования мощностей сервисной системы. Но из-за недостаточной пунктуальности некоторых клиентов, неявок, а также из-за невозможности полностью управлять продолжительностью

---

<sup>155</sup> Соколов, Д.В. Базисная система риск-менеджмент организаций реального сектора экономики: Монография / Д.В. Соколов, А.В. Барчуков. – Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 125 с.

<sup>156</sup> Организация и планирование деятельности предприятий сервиса: Учебное пособие / Костюченко Т.Н., Ермакова Н.Ю., Орел Ю.В. - Ставрополь: СтГАУ – «СЕКВОЙЯ», 2017.

– 138 с

<sup>157</sup> Ряховская, А.Н. Риск-менеджмент – основа устойчивости бизнеса: учеб. пособие / А.Н. Ряховская, О.Г. Крюкова, М.О. Кузнецова; под ред. О. Г. Крюковой. – Москва: Магистр: ИНФРА-М, 2018. – 256с.

контакта, некоторые проблемы остаются<sup>158</sup>. Можно частично избежать подобных проблем, стараясь соотносить время обслуживания с каждым конкретным случаем, не устанавливая равные интервалы прибытия клиентов. Даже с учетом проблем, вызванных опозданиями и неявками, система предварительной записи имеет большое преимущество перед произвольным (случайным) прибытием клиентов в систему обслуживания.

### ***Система резервирования.***

Системы резервирования разработаны с тем, чтобы дать возможность сервисным системам с достаточной точностью оценивать спрос на данный период времени, и свести к минимуму разочарование клиентов, вызванное чрезмерным ожиданием или невозможностью получения услуги. Системы резервирования широко используются в отелях, ресторанах и в некоторых видах транспортных перевозок (например, на авиалиниях и в прокате автомобилей). Опоздания и неявки могут нарушить такую систему. Существует *два подхода* к проблеме неявок клиентов: использование теории решений и создание запаса на единичный период<sup>159</sup>.

### ***Составление графика рабочей силы***

Планирование прибытия клиентов – это управление спросом. Планирование рабочей силы – это управление предложением (мощностью системы). Данный подход работает лучше всего, когда спрос возможно предсказать с достаточной точностью. Примерами здесь могут служить рестораны, театры, движение транспорта в часы пик, когда интенсивность прибытия клиентов в систему повторяется и может быть предсказана. Возникает проблема, в какой степени изменения потребительского спроса можно скомпенсировать гибкостью рабочей силы<sup>160</sup>. Так, производительность системы можно регулировать, используя персонал, обученный смежным специальностям, который можно временно назначать для помощи в «узких местах» производства на протяжении периодов повышенного спроса.

Различные ограничения, включая законодательные, поведенческие, технические, могут влиять на гибкость расписания рабочей силы (например, необходимая квалификация работников для выполнения определенных операций).

### ***Планирование множественных ресурсов***

В некоторых ситуациях необходимо координировать использование более чем одного ресурса. Например, образовательные учреждения должны

---

<sup>158</sup> Теория и практика бизнес-планирования производственной деятельности в сфере животноводства: Учебное пособие / Костюченко Т.Н., Ермакова Н.Ю., Вайцеховская С.С. – Ставрополь: СтГАУ – «СЕКВОЙЯ», 2017. – 113 с

<sup>159</sup> Уилер, Д. Статистическое управление процессами: Оптимизация бизнеса с использованием контрольных карт Шухарта: Справочное пособие / Уилер Д., Чамберс Д. – М.: Альпина Паблишер, 2016. – 409 с.

<sup>160</sup> Тихомирова, О.Г. Управление проектами: практикум: учеб. пособие / О.Г. Тихомирова. – Москва: ИНФРА-М, 2017. – 273 с



планировать занятия, использование аудиторий, составлять расписание для учебных групп. Составление графиков использования множественных ресурсов – это гораздо более сложная задача, и вероятность того, что будет создан оптимальный график, гораздо меньше. Задача еще более усложняется подвижным, гибким характером подобных систем<sup>161</sup>. Например, образовательные учреждения часто изменяют учебные программы и планы, изменяются списки учащихся.

Некоторые школы и больницы используют компьютерные программы при составлении своих рабочих графиков, хотя многие из них по-прежнему пользуются интуитивным методом<sup>162</sup>.

Составление графиков может помочь или помешать общей производственной стратегии предприятия. Если графики составлены удачно, изделия или услуги можно произвести или доставить своевременно. Ресурсы будут использованы с максимальной эффективностью и заказчики будут довольны. Неудачные графики могут привести к неэффективному использованию ресурсов и разочарованию клиентов.

Руководители не должны упускать из вида важную роль, которую планирование и составление графиков играет в общем успехе организации. Удачно составленные графики дают конкурентные преимущества; неудачные – снижают конкурентоспособность компании.

### **Вопросы для самоконтроля**

1. Что такое проектирование рабочего процесса и почему оно важно?
2. Сравните значения терминов «расширение специализации» и «обогащение трудового процесса».
3. Основные причины необходимости системного анализа рабочих мест.
4. Как связан системный анализ с производительностью труда.
5. Что такое нормативное время?
6. Какие факторы следует принимать во внимание при разработке нормативного времени?
7. Прокомментируйте следующее высказывание: «На любой данный момент, нормативное время многих видов рабочих процессов не будет абсолютно точным».  
– почему это так?  
– значит ли это, что нормативы бесполезны?
8. Объясните значение термина «оплата труда, основанная на знаниях».

---

<sup>161</sup> Фаррахов, А.Г. Теория менеджмента: История управленческой мысли, теория организации, организационное поведение: Учебное пособие / А.Г. Фаррахов. – Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 272 с.

<sup>162</sup> Хоружий, Л. И. Учет, отчетность и анализ в условиях антикризисного управления: учеб. пособие / Л.И. Хоружий, И.Н. Турчаева, Н.А. Кокорев. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: ИНФРА-М, 2019. – 308



9. Каковы основные преимущества и недостатки:
- повременной системы оплаты труда,
  - прогрессивной (сдельной) системы оплаты труда.

### **Задание для самостоятельной работы**

Опишите значения терминов «расширение специализации» и «обогащение трудового процесса», приведите примеры.

### **Практическое занятие** *Измерение временных параметров рабочего процесса*

Рассматривая временные нормативы выполнения операций, как жизненно важный показатель для планирования ресурсов, оценки затрат и бюджетирования, как базу для основных мотивационных систем, мы неизбежно обращаемся к методам определения нормативного времени. Очевидно, что в рамках конкретного производственного процесса использование общепринятых нормативов не всегда корректно, так как необходимо учитывать многие факторы – используемые методы работы, инструментарий и оборудование, уровень квалификации сотрудников, особенности организации рабочего места. По этим причинам рано или поздно любое предприятие сталкивается с необходимостью коррекции отраслевых нормативов либо разработкой собственных.

Наиболее распространенные методы измерения временных параметров рабочего процесса – хронометрирование<sup>163</sup>. В основе метода – серия последовательных наблюдений за выполнением операции одного сотрудника на протяжении нескольких циклов. Формулы, которые используются при изучении временных параметров рабочего процесса, приведены в табл. 15.

#### Пример решения задачи 1

Аналитик хочет оценить время, необходимое для выполнения определенной работы. Предварительное измерение дало среднее время 6,4 минуты и стандартное отклонение 2,1 минуты. Желаемая степень достоверности – 95 %. Сколько наблюдений необходимо провести (включая уже сделанные), если допустимая максимальная ошибка:

1.  $\pm 10\%$  от среднего?
2. 0,5 минуты?

*Решение.*

1.	$s=2,1$	$z=1,96$
мин.		$a=10\%$
	$\bar{x}=6,4$ мин.	

---

<sup>163</sup> Хоружий, Л.И. Учет, отчетность и анализ в условиях антикризисного управления: учеб. пособие / Л.И. Хоружий, И.Н. Турчаева, Н.А. Кокорев. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: ИНФРА-М, 2019. – 308



Формулы, используемые при изучении временных параметров рабочего процесса

	Формула	Обозначение
Размер выборки	$n = \left( \frac{zs}{ax} \right)^2$ $n = \left( \frac{zs}{e} \right)^2$ $s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \text{ или}$ $s = \sqrt{\frac{\sum x_i^2 - (\sum x_i)^2 / n}{n-1}}$	$n$ – число произведенных наблюдений; $z$ – количество нормальных стандартных отклонений, необходимых для желаемой степени достоверности; $s$ – стандартное отклонение серии; $a$ – желаемый процент точности; $\bar{x}$ – среднее значение серии; $e$ – точность или максимальная приемлемая ошибка.
Наблюдаемое время	$OT = \frac{\sum x_i}{n}$	$OT$ – наблюдаемое время; $\sum x_i$ – сумма всех полученных временных показателей
Нормальное время	$NT = OT * PR$	$NT$ – нормальное время; $PR$ – оценка исполнения.
Норматив времени	$ST = NT (1+A),$	$ST$ – нормативное время; $A$ – процент допуска, основанный на времени работы.
– максимально допустимая ошибка	$e = z \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$	$\bar{p}$ – показатель выборки (число событий деленное на размер выборки)
– размер выборки	$n = \left( \frac{z}{e} \right)^2 p(1-p)$	
Значение $z$	Желательный процент уверенности	Значение $z$
	90	1,65
	95	1,96
	95,5	2,00
	98	2,33
	99	2,58

$$n = \left( \frac{1,96 * 2,1}{0,1 * 6,4} \right)^2 = 41,36 \text{ (округляется до 42)}$$

$$2. \quad e=0,5$$

$$n = \left( \frac{1,96 * 2,1}{0,5} \right)^2 = 67,77 \text{ (округляется до 68)}$$

*Ответ:* Если допускается максимальная ошибка  $\pm 10\%$  от среднего, то наблюдений надо произвести 42. Если же максимально приемлемая ошибка 0,5 мин., то наблюдений надо произвести 68.

Пример решения задачи 2

Управляющий сети небольших супермаркетов хочет получить оценку процента времени, которое тратится на изменение ценников. Менеджер хочет быть на 98% уверен, что полученный результат будет в пределах 5% от реального значения. Каков должен быть размер выборки?

*Решение.*

$$e=0,05 \quad z=2,33$$

Значение  $p$  неизвестно, когда предварительное значение  $p$  получить невозможно, предварительная оценка размера выборки рассчитывается, примерная  $p=0,5$ . После 20 наблюдений можно получить новое значение  $p$  по результатам проведенных наблюдений. После этого рассчитывается пересмотренное значение  $n$ , используя новое значение  $p$ . Имеет смысл заново рассчитать значение  $n$  два или три раза на протяжении исследования, чтобы получить более точный показатель необходимого размера выборки.

$$\text{Начальное значение } n = \frac{(2,33)^2}{(0,05)} \cdot 0,5 \cdot (1+0,5) = 542,89, \quad \text{или } 543$$

наблюдения

Предположим, что за первые 20 наблюдений ценники менялись дважды, то есть  $p=2/20=0,10$

$$n = \frac{(2,33)^2}{(0,05)} \cdot 0,10(1+0,10) = 195,44, \quad \text{или } 195 \text{ наблюдений}$$

Предположим, что второй пересмотр значения  $n$  сделан после первых 100 наблюдений (включая начальные 20). Предположим что значение  $p=0,11$

$$n = \frac{(2,33)^2}{(0,05)} \cdot 0,11(1+0,11) = 212,60, \quad \text{или } 213 \text{ наблюдений}$$

*Ответ:* возможно, следует сделать еще один перерасчет значения  $n$  для получения окончательной величины. Если результат окажется меньше, чем уже произведенное число наблюдений, то выборку следует прекратить.

### Пример решения задачи 3

Аналитика попросили оценить процент времени, которое оператор револьверного станка тратит на наладку машины. Степень точности оценки должна быть 90%. На основе предыдущего опыта аналитик сделал вывод, что доля времени на наладку будет составлять приблизительно 30%.

1. Если число наблюдений в испытательной серии равно 400, то какова величина максимально допустимой ошибки в анализе?

2. Каким должен быть объем серии наблюдений, что бы максимальная допустимая ошибка в анализе была не более 5%?

Решение:

$$1. \quad e = 1,65 \sqrt{\frac{0,3(1-0,3)}{400}} = 0,038$$

$$2. \quad n = \left(\frac{1,65}{0,05}\right)^2 * 0,3(1-0,3) = 228,69, \text{ или } 229 \text{ наблюдений}$$

Ответ:  $e=0,038$  максимально приемлемая ошибка;  $n=229$  наблюдений

#### Пример решения задачи 4

Рассчитайте среднее и стандартное отклонение для следующих временных показателей табл. 16:

Таблица 16

#### Исходные данные

Наблюдение	Время (мин.)
1	3,6
2	4,1
3	4,4
4	3,7
5	4,2

Решение:

$$\text{Рассчитаем среднее время } \bar{x} = \frac{3,6 + 4,1 + 4,4 + 3,7 + 4,2}{5} = 4,0$$

Рассчитаем стандартное отклонение от наблюдаемого времени табл.

17.

Таблица 17

#### Расчет основных показателей

$x_i$	$\bar{x}$	$(x_i - \bar{x})$	$(x_i - \bar{x})^2$	$x_i^2$
3,6	4,0	-0,4	0,16	12,96
4,1	4,0	0,1	0,01	16,81
4,4	4,0	0,4	0,16	19,36
3,7	4,0	-0,3	0,09	13,69
4,2	4,0	0,2	0,04	17,64
Итого	20,0	0	0,46	80,46

$$s = \sqrt{\frac{\sum 0,46}{5-1}} = 0,34 \text{ мин. или}$$

$$s = \sqrt{\frac{80,46 - 20^2 / 5}{5-1}} = 0,34 \text{ мин.}$$

Ответ: Среднее отклонение 4,0, стандартное отклонение 0,34 мин.

#### Пример решения задачи 5

Изучение времени сборочного процесса выдано следующие данные

(табл. 18) для одного элемента работы, которому аналитик дал оценку 1,13. При значении допуска 20%, определите соответствующее нормативное время для этого процесса.

Таблица 18

Исходные данные

Наблюдение	Время (мин.)
1	1,12
2	1,15
3	1,16
4	1,12
5	1,15
6	1,18
7	1,14
8	1,14
9	1,19

*Решение:*

$$n=9 \quad PR=1,13 \quad A=0,20$$

$$OT = \frac{10,35}{9} = 1,15_{мин}$$

$$NT=1,15*1,13=1,30 \text{ мин.}$$

$$ST=1,30*(1+0,20)=1,56 \text{ мин.}$$

*Ответ:* нормативное время 1,56 мин.

*Задача 6.*

Были изучены временные показатели рабочего процесса, который содержит четыре основных элемента. Временные показатели и оценки исполнения для шести циклов приведены в следующей табл. 19:

Таблица 19

Временные показатели и оценки исполнения для шести циклов

Элемент	Оценка исполнения в %	Результаты наблюдений (минуты на цикл)					
		1	2	3	4	5	6
1	90	0,44	0,50	0,43	0,45	0,48	0,46
2	85	1,50	1,54	1,47	1,51	1,49	1,52
3	110	0,84	0,89	0,77	0,83	0,85	0,80
4	100	1,10	1,14	1,08	1,20	1,16	1,26

- Определите среднее время цикла для каждого элемента.
- Определите нормальное время для каждого элемента.
- Определите соответствующее нормативное время для каждого цикла.

## Глава 5. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ И ПЛАНИРОВАНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

### 5.1. Выбор места под производство

#### 5.2. Содержание и задачи оперативно-производственного планирования

#### 5.3. Агрегатное планирование

### 5.1. Выбор места под производство

Выбор места под предприятие представляет неотъемлемую часть процесса стратегического планирования практически любой организации. Многие фирмы сталкиваются с такими барьерами как: расширение рынка, увеличение объема продукции, истощение ресурсов и актуальность иных сфер.

Определить место размещение (рис. 42) необходимо из-за вовлечения в долгосрочные условия, требований вложений и эксплуатаций расходов процесса<sup>164</sup>.

Из-за неудачного выбора могут появиться такие проблемы как: издержки поставки, нехватка специалистов, рост конкурентов и недостаток ресурсов.

#### **Цели решений по размещению.**

Частные компании при определении цели основываются на прибыли, в то время как НКО пытаются уравновесить расходы и обслуживание.

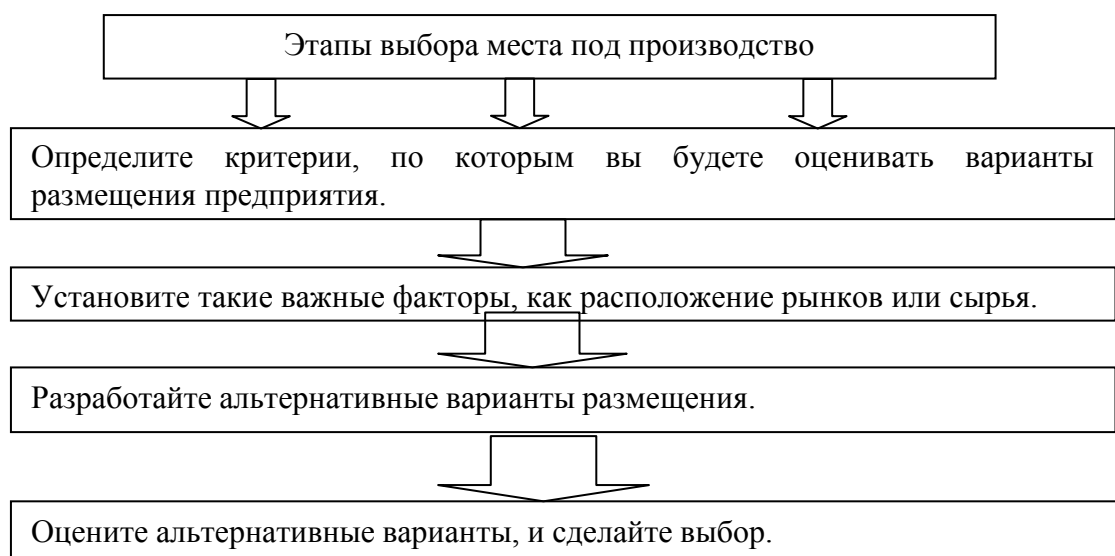


Рис. 42. Общая процедура выбора места под производство

#### **Возможности расположения.**

При плане о размещении компании менеджеры могут увидеть

<sup>164</sup> Хоружий, Л.И. Учет, отчетность и анализ в условиях антикризисного управления: учеб. пособие / Л.И. Хоружий, И.Н. Турчаева, Н.А. Кокорев. – 2-е изд., перераб. и доп.–Москва: ИНФРА-М, 2019.– 308

несколько ключевых возможностей<sup>165</sup>:

1. Увеличить мощность, если позволяет площадь;
2. Поиск новых мощностей в другом месте с сохранением имеющихся;
3. Переместить область работы;
4. В случае отсутствия выгоды не менять размещение.

Чаще всего на ход решения задачи о расположения компании влияет его масштаб работы и размеров фирмы, а также

1. *Региональные факторы*<sup>166</sup>:

а) *Расположение сырьевых ресурсов.*

Чаще всего компании располагаются ближе к источникам сырья, ведь это действительно необходимо, увеличивает сроки хранения и уменьшает затраты на поставку.

*Расположение рынков.*

Близкое расположение к рынкам обуславливается удобством для клиента и сроками транспортировки и хранения готовой продукции.

б) *Трудовые факторы.*

Ключевые требования – доступность и стоимость в регионе, трудовые издержки важны для любого трудоемкого предприятия.

в) *Другие факторы, в их число входят климат, налоги и инвестиции региона.*

2. *Общественные факторы.*

Многие города привлекают предпринимателей, ведь они источник налоговых поступлений и рабочих мест.

3. *Факторы, связанные с особенностями местности.*

К ним относятся цена на землю и уровень её развития, развитие транспортного пути и территориальные структуры<sup>167</sup>.

Иногда факторы противоречат друг другу, в связи с чем, следует выбирать месторасположения по критериям. Важно помнить об условиях размещения оборудования для производства:

- Есть ли ограничения по габаритам;
- Безопасно ли подобное расположение;
- Как далеко находятся заготовки и запасы ресурсов;
- Есть ли возможность контролировать их деятельность;
- Можно ли гибко изменить его положение.

<sup>165</sup> Шемякина, Т.Ю. Производственный менеджмент: управление качеством (в строительстве): учебное пособие / Т.Ю. Шемякина, М.Ю. Селивохин. – М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2020. – 272 с.

<sup>166</sup> Чепулянис, А.В. Теоретико-методические основы стратегического учета и анализа затрат: Монография / Чепулянис А.В., Бороненкова С.А., – 2-е изд., стер. – Москва: Флинта, Изд-во Урал. ун-та, 2017. – 248 с.

<sup>167</sup> Уилер, Д. Статистическое управление процессами: Оптимизация бизнеса с использованием контрольных карт Шухарта: Справочное пособие / Уилер Д., Чамберс Д.

– М.:Альпина Паблишер, 2016. – 409 с.



Если учесть все критерии, можно рассчитывать на сокращение себестоимости до 80%<sup>168</sup>.

При составлении плана размещения выявляются барьеры, которые возможно устранить, затем издержки неиспользованной территории, времени минерализируются. Иными словами план необходимо составлять только после оптимизации всех затрат.

Транспортировка наиболее важна, и при составлении плана важно определить траекторию с наименьшим движением деталей. Достигнуть данной цели можно с помощью технологической карты.

## **5.2. Содержание и задачи оперативно-производственного планирования**

Успешное выполнение годового плана предприятия (объединения) обеспечивается не только оперативным планированием, но и целенаправленной деятельностью аппарата управления по каждой функции производства.

*Оперативно-производственное планирование представляет собой завершающий этап внутрипроизводственного планирования*<sup>169</sup>. Оно органически связано с технико-экономическим планированием, являясь его продолжением, осуществляемым в ходе выполнения годового плана.

Особенность оперативно-производственного планирования состоит в том, что разработка плановых заданий производственным подразделением сочетается с организацией их выполнения.

Главная задача планирования состоит в организации слаженной работы всех подразделений предприятия (объединения) для обеспечения равномерного, ритмичного выпуска продукции в установленных объеме и номенклатуре при полном использовании производственных ресурсов<sup>170</sup>. В процессе оперативно-производственного планирования разрабатываются календарно-плановые нормативы, план выпуска продукции предприятием по месяцам года; оперативно-календарные планы выпуска и графики производства узлов, деталей цехами, участками по месяцам, неделям, суткам, сменам (а иногда и часовым графикам); выполняются объемные расчеты загрузки оборудования и площадей; организуются сменно-суточное планирование, оперативный учет хода производства, контроль и регулирование его (диспетчирование).

Оперативное планирование должно базироваться на прогрессивных календарно-плановых нормативах, обеспечивать сопряженность в работе подразделений, способствовать лучшему использованию фондов, обладать

---

<sup>168</sup> Фаррахов, А.Г. Теория менеджмента: История управленческой мысли, теория организации, организационное поведение: Учебное пособие / А.Г. Фаррахов. – Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 272 с.

<sup>169</sup> Стерлигова, А.Н. Операционный (производственный) менеджмент: учеб. пособие / А.Н. Стерлигова, А.В. Фель. – Москва: ИНФРА-М, 2019. – 187 с.

<sup>170</sup> Смирнов, К.А. Нормирование и экономия материальных затрат: Учебное пособие / Смирнов К.А. – Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 153 с.

гибкостью<sup>171</sup>. Оперативное планирование складывается из календарного планирования и оперативного регулирования хода производства – диспетчирования.

*Календарное планирование* – это детализация годового плана производства продукции предприятия по срокам запуска – выпуска каждого вида продукции и своевременное доведение этих показателей до каждого основного цеха, а внутри его – до каждого производственного участка и рабочего места. Оно включает также и оперативный учет (ручной или автоматизированный) выполнения сменно-суточных заданий и месячной производственной программы рабочими, бригадами, коллективами участка и основного цеха.

Оперативное планирование по месту его выполнения подразделяется на межцеховое и внутрицеховое.

*Межцеховое планирование* направлено на поддержание слаженной, ритмичной работы основных цехов, обеспечение их бесперебойного снабжения и обслуживания вспомогательными цехами и службами<sup>172</sup>. Исходными данными межцехового планирования являются сводный план реализации продукции и портфель заказов. Межцеховое планирование осуществляется производственно-диспетчерским отделом предприятия.

*Внутрицеховое планирование* направлено на ритмичное выполнение участками и их рабочими местами заданной месячной программы<sup>173</sup>. Внутрицеховое планирование и управление выполняется в цехе производственно-диспетчерским бюро (ПДБ), а на участке – мастером с помощью ПДБ.

### 5.3. Агрегатное планирование

*Агрегатный план производства и продаж* конечной продукции представляет второй уровень иерархии планов, разрабатываемых на предприятии. Он позволяет сопоставить данные маркетинговых исследований рынка и возможностей производства в среднесрочном периоде, четко определяет в терминах продуктовых групп и семейств изделий<sup>174</sup>, что должно быть изготовлено и реализовано для того, чтобы был выполнен бизнес-план предприятия.

Агрегатный план производства и продаж относится к среднесрочным

<sup>171</sup> Поздняков, В.Я. Производственный менеджмент: учебник. – 2-е изд., перераб. и доп. / под ред. В.Я. Позднякова, В.М. Прудникова. – М.: ИНФРА-М, 2019. – 412 с. + Доп. Материалы

<sup>172</sup> Производственный менеджмент в строительстве: Учебник / Михненко О.В., Шемякина Т.Ю., Коготкова И.З. и др. – Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 352 с.

<sup>173</sup> Рудаков, А.В. Операционные системы и среды: учебник / Рудаков А.В. – Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2018. – 304 с.

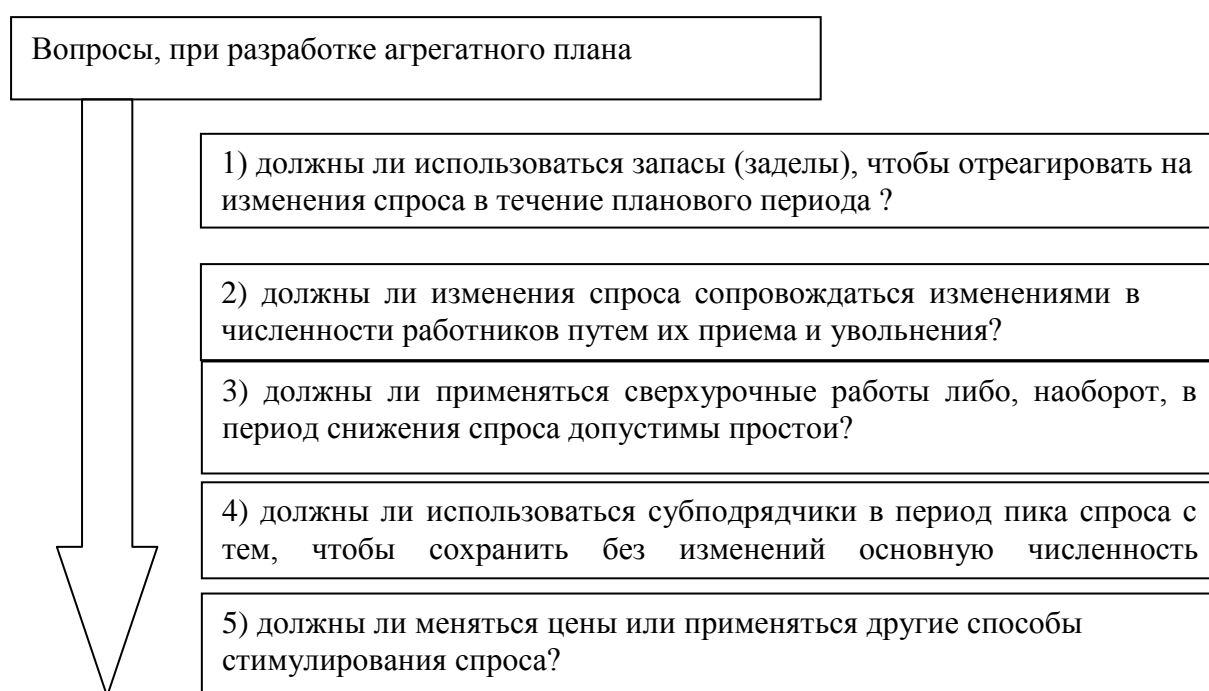
<sup>174</sup> Организация и планирование деятельности предприятий сервиса: Учебное пособие / Костюченко Т.Н., Ермакова Н.Ю., Орел Ю.В. – Ставрополь: СтГАУ – «СЕКВОЙЯ», 2017. – 138 с

планам. Горизонт планирования здесь должен быть достаточен для того, чтобы осуществлять планирование ключевых ресурсов, необходимых для его выполнения. Обычно это срок от 3 до 8 месяцев<sup>175</sup>.

Термин «агрегирование» означает здесь укрупнение соответствующих показателей планов и ресурсов в общие, объединяющие отдельные позиции, показатели. Укрупненные данные прогнозируемого спроса и наличных ресурсов, таких, как производственные мощности, запасы, численность рабочих и пр., используются разработчиками плана для определения темпа выпуска предприятием продукции в течение планового периода в разрезе укрупненных позиций.

*Стратегии агрегатного планирования.*

Существует несколько вопросов, на которые менеджер должен ответить, когда он приступает к разработке агрегатного плана (рис. 43):



*Рис. 43. Перечень вопросов, на которые менеджер должен ответить, когда он приступает к разработке агрегатного плана*

*Все эти стратегии планирования* доступны для менеджмента. Они включают манипулирование запасами (заделами), темпом производства, уровнем использования труда, производственными мощностями и другими управляющими параметрами. Когда во времени изменяется только один параметр, имеет место так называемая *чистая стратегия*. Обычно используется комбинация стратегий для того, чтобы достичь лучших

<sup>175</sup> Менеджмент: учебная и производственная практики бакалавра: учебное пособие / подобщ. ред. В.И. Звонникова и С.Д. Резника. – Москва : ИНФРА-М, 2020. – 168 с.

результатов планирования. Тогда речь идет о *смешанной стратегии*<sup>176</sup>.

Рассмотрим подробнее восемь чистых стратегий. Первые пять из них называются *пассивными стратегиями*, так как они не предусматривают воздействия на спрос, а только реагируют на его изменения, управляя внутренними ресурсами предприятия. Последние три являются *активными стратегиями*,<sup>177</sup> прибегая к которым предприятия пытаются воздействовать на характер спроса на протяжении планового периода.

1. *Управление уровнем запасов* способно увеличить производство и запасы продукции при падении спроса. Эта стратегия применяется для роста спроса в будущем, однако придется уделить внимание страхованию и вложениям в склады<sup>178</sup>. Важно понимать что, когда спрос на продукцию компании растет, отсутствие товара на складе приведет к снижению продаж, а следовательно спроса потенциальных клиентов.

2. *Варьирование численности работников путем их найма или увольнения.*

Данный способ характеризуется наймом и увольнением штаба с целью уравнивания темпа производства, однако новым специалистом необходимо обучение, и мощность снижается. Также производительность падает из-за ожидания надвигающегося сокращения, дух специалистов и корпоративная культура падают.

3. *Варьирование темпов производства с помощью использования сверхурочного времени или времени простоев.*

Изменить численность специалистов компании при изменении продолжительности рабочего дня иногда удобно<sup>179</sup>. Однако данный способ ограничен, в особенности при росте спроса.

Следствием подобного может стать снижение производительности из-за утомления рабочих, несмотря на повышение оплаты. Сверхзадачи также предполагают, что оборудование всегда находится в режиме готовности, а значит это опять-таки затраты организации.

4. *Субподряд.*

Субподряд<sup>180</sup> – приобретение дополнительных мощностей в пиковый период, однако это крайне дорогой способ и риск потерять покупателей, а также найти компанию, выполняющую работу в срок и с высоким качеством – сложная задача.

---

<sup>176</sup> Менеджмент: учебная и производственная практики бакалавра: учебное пособие / под общ. ред. В.И. Звонникова и С.Д. Резника. – Москва: ИНФРА-М, 2020. – 168 с.

<sup>177</sup> Панов, А.И. Стратегический менеджмент: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению (080100) «Экономика и управление» / А.И. Панов, И.О. Коробейников, В.А. Панов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2017. – 303 с. <sup>178</sup> Маркелов, А.А. OpenStack: практическое знакомство с облачной операционной системой / А.А. Маркелов. - 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: ДМК Пресс, 2016. – 248 с. <sup>179</sup> Лысыкова, О.В. Операционный менеджмент пособие / О. В. Лысыкова, А. В. Фоменко.

- 3-е изд., стер. – Москва: Флинта, 2019. – 96 с.

<sup>180</sup> Мизиковский, Е.А. Производственный учет / Е. А. Мизиковский, И. Е. Мизиковский.

- М.: Магистр: ИНФРА-М, 2019. – 272 с.

5. *Использование временно нанимаемых рабочих.*

Данный способ может закрыть необходимость неквалифицированного труда<sup>181</sup>, и актуален для, например, супермаркетов и кафе быстрого питания.

6. *Воздействие на спрос.*

Осуществить его можно с помощью рекламы и снижения цен. Данной техникой часто пользуются авиакомпании и отели при длительном отдыхе или постоянным клиентам. К сожалению, это не всегда даёт возможность сбалансировать спрос и мощность компании.

7. *Задержка выполнения заказа в период высокого спроса.*

Такая стратегия подойдёт в случае согласия клиента ждать не отменяя заказа. Организация принимает запрос, но, с целью или без, не выполняет в установленный срок. Данный приём не применим к ряду производимых товаров и услуг.

8. *Производство разносезонных изделий.*

С помощью данной техники можно уменьшить колебания деятельности фирмы<sup>182</sup>. Например, кондиционеры или печи. Компании подобного типа рискуют исключительно в случае производства товаров не своей направленности.

*Методы агрегатного планирования*

Рассмотрим несколько методов, которыми пользуются менеджеры при агрегатном планировании. Это интуитивный метод, графический и табличный методы, математические методы (линейного программирования, линейных правил принятия решений, управляющих коэффициентов, компьютерное моделирование).

7. Интуитивный метод<sup>183</sup>. Это, пожалуй, самый привычный и удобный для менеджера не количественный, а качественный подход к планированию. Он основан на опыте и интуиции принимающего решения и позволяет ему учесть множество факторов, чего практически невозможно достичь при использовании какого-либо количественного метода. В то же время обоснованность результатов при этом подходе обычно вызывает сомнения. Многие предприятия, которые не пользуются формализацией процесса агрегатного планирования, используют один и тот же план из года в год, внося в него поправки, увеличивающие или уменьшающие объем производства по отдельным укрупненным позициям номенклатуры, достаточные на их взгляд, чтобы отреагировать на изменения спроса. Если старый план был неоптимален, фирма обрекает себя на принятие множества расточительных распорядительских решений, чтобы выйти из постоянно возникающих при исполнении такого плана осложнений, но часто не имеет

---

<sup>181</sup> Менеджмент: теория, практика и международный аспект: учебник / под ред. Н.Ю.Кониной. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Аспект Пресс, 2018. – 432 с.

<sup>182</sup> Лысикова, О.В. Операционный менеджмент пособие / О. В. Лысикова, А. В. Фоменко. – 3-е изд., стер. – Москва: Флинта, 2019. – 96 с.

<sup>183</sup> Менеджмент: учебная и производственная практики бакалавра: учебное пособие / под общ. ред. В.И. Звонникова и С.Д. Резника. – Москва: ИНФРА-М, 2020. – 168 с.

в этом успеха<sup>184</sup>.

8. Графический и табличный методы. Графический и табличный подходы популярны потому, что они наглядны, легки для понимания и использования. В их основе – рассмотрение в динамике нескольких переменных одновременно, что позволяет менеджеру сравнивать планируемую мощность с существующей. В основе здесь лежит метод «проб и ошибок»<sup>185</sup>. Он не гарантирует получения оптимального плана, но прост в использовании и позволяет за ограниченное число шагов получить приемлемые результаты. Графический метод обычно включает пять шагов (рис. 44):

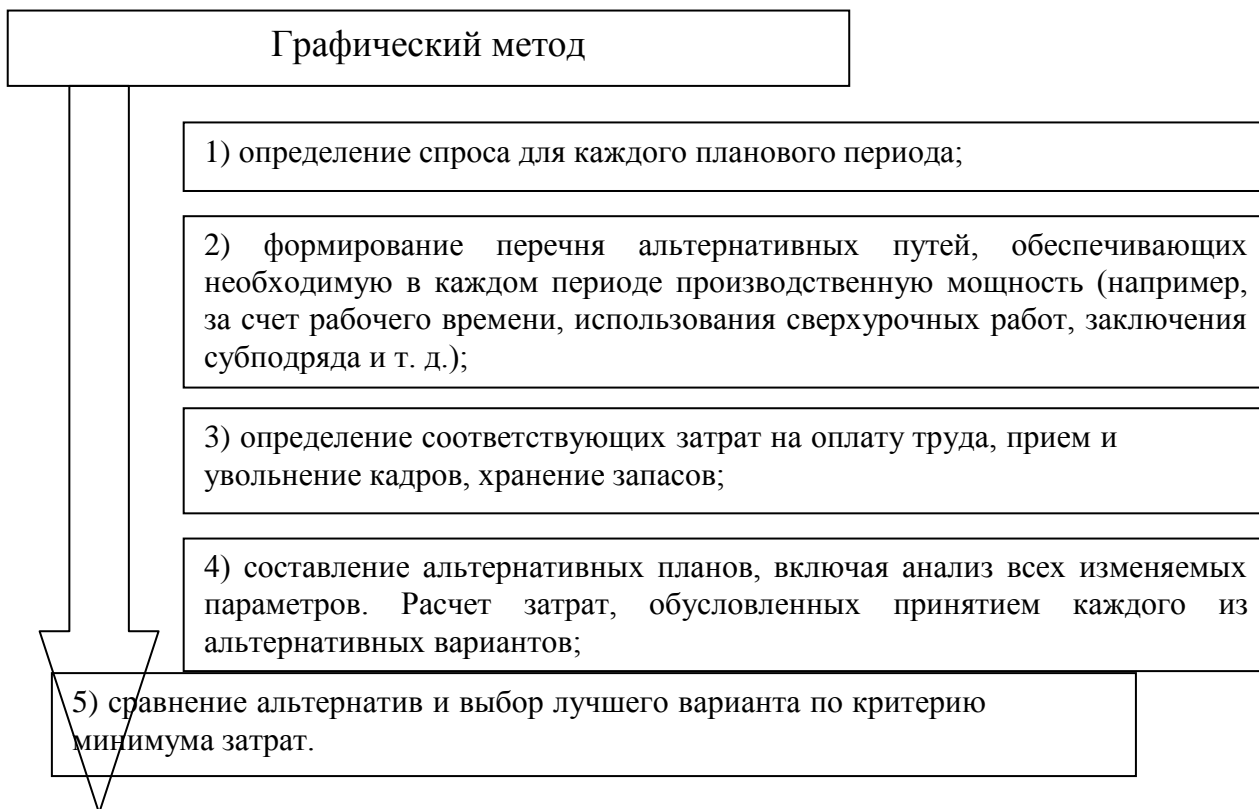


Рис. 44. Этапы составления графического метода

Возможность невыхода в результате этой процедуры на оптимальный план объясняется просто: нельзя учесть и формализовать действие всех факторов и сложно рассмотреть все возможные альтернативы.

3. Математические методы, относящиеся к группе экономико-математических методов и используемые в агрегатном планировании.

*Транспортный метод линейного программирования.*

В случае рассмотрения агрегатного планирования в виде задачи оперативного размещения мощности, чтобы обеспечить необходимый спрос – задача становится линейным программированием. Транспортный метод

<sup>184</sup> Менеджмент: теория, практика и международный аспект: учебник / под ред. Н.Ю.Кониной. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Аспект Пресс, 2018. – 432 с.

<sup>185</sup> Лапуста, М.Г. Предпринимательство: учебник / М.Г. Лапуста. – Изд. испр. – Москва: ИНФРА-М, 2019. – 384 с. + Доп. Материалы

позволяет выявить оптимальную стратегию с минимум затрат. Он гибкий и к тому же выявляет количество товара не только в условиях привычного режима, но и сверхурочного режима работы.

### Вопросы для самоконтроля

1. Определите цели оперативно-производственного планирования на предприятии.
2. Определите задачи оперативно-производственного планирования на предприятии.
3. Выделите принципы оперативного планирования производства.
4. Определите этапы оперативно-производственного планирования на предприятии.
5. Приведите примеры возможности применения графического метода
6. Приведите примеры использования субподряда в производстве.
7. Когда целесообразно применять календарное планирование? Приведите примеры.

### Задания для самостоятельной работы

Определите методы оперативно-производственного планирования. Дайте им характеристику

### Практическое занятие «Методы агрегатного планирования»

#### Пример решения задачи 1

Фирма, снабжающая легкими и компактными газобетонными блоками разных размеров и конфигураций строителей загородных коттеджей, в начале года составила прогноз потребности в своей продукции на ближайшие полгода. Он приведен в табл. 20.

Здесь же показан среднедневной спрос для каждого месяца планируемого периода, рассчитанный делением величины прогнозируемого месячного спроса на число рабочих дней в месяце. Разрабатывая агрегатный план производства, фирма может придерживаться различных стратегий.

*План 1.* Поддержание постоянной численности рабочих и темпа производства, ориентированного на средний за период спрос. Реагирование на постоянные изменения спроса путем накопления и расходования запаса готовой продукции. (Это типичный пример внутренне ориентированного планирования).

Таблица 20

#### Исходные данные

Месяц	Ожидаемый спрос, м <sup>3</sup>	Число рабочих дней	Среднедневной спрос, м <sup>3</sup> /дн.
Январь	900	22	41
Февраль	700	18	39
Март	800	21	38
Апрель	1200	21	57

Май	1500	22	68
Июнь	1100	20	55
	6200	124	

*План 2.* Поддержание постоянного темпа производства, на минимальном уровне, равном 38 м<sup>3</sup> в день, и заключение субконтракта, чтобы удовлетворять возрастающий спрос в другие месяцы, кроме марта.

*План 3.* Изменение численности работающих путем приема и увольнения в соответствии с необходимыми изменениями темпа производства для удовлетворения меняющегося спроса.

В табл. 21 дана необходимая для анализа информация о затратах.

Таблица 21

### Данные о затратах

Составляющие затрат	Затраты
Текущие затраты, связанные со складированием (на месяц), руб./м <sup>3</sup>	50
Затраты по субконтракту (предельные затраты на единицу сверх собственных производственных затрат), руб./м <sup>3</sup>	100
Средняя заработная плата рабочего, руб./ч	50 (400 руб./дн.)
Оплата сверхурочной работы (свыше 8 ч), руб./ч	70
Трудоемкость единицы продукции, ч/м <sup>3</sup>	1,6
Затраты на прием и обучение новых рабочих (в расчете на одну дополнительную единицу продукции), руб./м <sup>3</sup>	100
Затраты на увольнение рабочих (то же), руб./м <sup>3</sup>	150

*Решение:*

*ПЛАН 1.* Поддержание постоянной численности рабочих и темпа производства, ориентированного на средний за период спрос. Реагирование на постоянные изменения спроса путем накопления и расходования запаса готовой продукции. (Это типичный пример внутренне ориентированного планирования).

1) Рассчитываем среднедневной выпуск продукции:

$$6200/124=50 \text{ м}^3$$

Он базируется на использовании постоянной численности рабочих, в нем отсутствует сверхурочное время и не используется время простоев (рабочее время не уплотняется), не используются страховые запасы и не привлекаются субподрядчики.

2) Фирма накапливает запасы готовой продукции в период спада спроса – с января по март и расходует их в период высокого спроса – с апреля по июнь. Принимаем начальные запасы равными нулю и планируем конечные запасы также равными нулю. Изменение запасов готовой продукции рассчитываем в табл. 22.



## Изменение запасов готовой продукции

Месяц	Объем производства (с постоянным темпом по 50 м <sup>3</sup> /дн.), м <sup>3</sup>	Прогноз спроса, м <sup>3</sup>	Изменение запаса в течение месяца, м	Динамика запаса, м <sup>3</sup>
Январь	22*50=1100	900	+200	200
Февраль	18*50=900	700	+200	400
Март	21*50=1050	800	+250	650
Апрель	21*50=1050	1200	-150	500
Май	22*50=1100	1500	-400	100
Июнь	20*50=1000	1100	-100	0
Итого				1850

3) Общий объем хранения текущего запаса за анализируемый период – 1850 м<sup>3</sup>/мес.

Для производства 50 м<sup>3</sup>/день необходимо 10 рабочих.

10 раб = поскольку 1 м<sup>3</sup> требует для производства 1,6 рабочих часов, и каждый рабочий может произвести 5 м<sup>3</sup> продукции за 8-часовой рабочий день.

4) Другие стратегии в этом плане не используются, поэтому при расчете общих затрат табл. 23, сопряженных с данной альтернативой, учитываются только затраты на хранение продукции и обычный заработок рабочих.

## Общие затраты план 1

Вид затрат	Величина затрат
Текущие затраты складирование, руб./м <sup>3</sup>	1850*50=92500
Оплата основного рабочего времени, руб	10 чел * 400 руб./дн. * 124 дн. = 496 000
Другие затраты (сверхурочная работа, прием и увольнение рабочих, субконтракт)	0
Итого	588 500 руб.

ПЛАН 2. Поддержание постоянного темпа производства, на минимальном уровне, равном 38 м<sup>3</sup> в день, и заключение субконтракта, чтобы удовлетворять возрастающий спрос в другие месяцы, кроме марта.

1) Постоянная численность рабочих также сохраняется, но находится на уровне, достаточном только для удовлетворения спроса в марте.

Чтобы произвести 38 м<sup>3</sup>/день, фирма должна иметь 7,6 (38/5) рабочих (можно принять семь рабочих на полный рабочий день и одного – на неполный день).

2) Остальной спрос будет удовлетворен по субконтракту, который требуется заключать каждый месяц (кроме марта). Затраты на

складирование и хранение в этом плане отсутствуют.

3) Поскольку в течение периода агрегатного планирования потребность составляет 6200 м<sup>3</sup>, нужно подсчитать, сколько кубометров продукции можно произвести на фирме и сколько – заказать по субконтракту:

$$38 \text{ м}^3/\text{день} * 124 \text{ дня} = 4712 \text{ м}^3 \text{ (на фирме);}$$

$$6200 - 4712 = 1488 \text{ м}^3 \text{ (по субконтракту).}$$

4) Рассчитаем затрат и сведем в табл. 24.

Таблица 24

Общие затраты по плану 2

Вид затрат	Величина затрат
Оплата основного рабочего времени	7,6 чел. * 400 руб./дн. * 124 дн. = 376 960 руб.
Субконтракт	1488 м <sup>3</sup> * 100 руб./м <sup>3</sup> = 148 800 руб.
Итого	525 760 руб.

*ПЛАН 3.* Изменение численности работающих путем приема и увольнения в соответствии с необходимыми изменениями темпа производства для удовлетворения меняющегося спроса

Темп производства равен спросу.

Таблица 25 представляет калькуляцию затрат. Напомним, что снижение производства на единицу по сравнению с уровнем предыдущего месяца повышает затраты на 150 руб., а увеличение производства – повышает затраты на 100руб.

Таблица 25

Калькуляция затрат по плану 3

Месяц	Прогноз спроса, м <sup>3</sup>	Оплата основного рабочего времени, руб	Дополнительные затраты увеличения производства (затраты найма), руб	Дополнительные затраты уменьшения производства (затраты увольнения), руб.	Общие затраты, руб
Январь	900	$41/5=8,2=8,2 \text{ чел} * 400 \text{ руб./дн.} * 22 \text{ дн} = 72160$	-	-	72160
Февраль	700	56160	-	200*150=30000	86160
Март	800	63840	100*100=10000	-	73840
Апрель	1200	95760	400*100=40000	-	135760
Май	1500	119680	300*100=30000	-	149680
Июнь	1100	88000	-	400*150=60000	148000
Итого		495600	80000	90000	665600

Заключительным шагом этого метода является процедура сравнения затрат, соответствующих рассматриваемым планам, и выбор лучшего из них по критерию минимизации затрат. Результирующий анализ представлен в табл. 26.

Таблица 26

## Сравнение затрат по трем стратегическим планам

Вид затрат	Затраты по плану 1, руб.	Затраты по плану 2, руб.	Затраты по плану 3, руб.
Текущие затраты на складирование	92500	-	-
Оплата основного рабочего времени	496 000	376 960	495600
Оплата сверхурочных работ	-	-	-
Прием	-	-	80000
Увольнение	-	-	90000
Субконтракт	-	148800	-
Итого	588 500	525 760	665600

Для решения подобной проблемы может быть рассмотрено много других стратегий, включая и смешанные. Хотя графики и таблицы являются популярным рабочим инструментом, их помощь основывается на оценке стратегий, но не на их генерировании, как при использовании математических методов. Один из таких подходов – линейное программирование.

Пример решения задачи 2

Фирма производит головные уборы разных фасонов. Исходные данные, характеризующие ее производственную деятельность представлены в табл. 27.

Таблица 27

## Исходные данные

Показатель	Период производства/продаж		
	Март	Апрель	Май
Спрос, шт.	800	1000	750
Доступная мощность, шт.: нормальная за счет сверхурочного времени	700	700	700
	50	50	50
	150	150	130
за счет субконтракта			
Текущие запасы, шт	100		
Затраты при изготовлении в основное рабочее время, руб./шт.	40		
Затраты при изготовлении в сверхурочное время, руб./шт.	50		
Затраты по субконтракту, руб./шт.	70		
Текущие затраты содержания запаса (в месяц), руб./шт.	2		

Требуется разработать агрегатный план производства продукции фирмы на II квартал. Задачу необходимо поставить и решить транспортным методом линейного программирования

*Решение:*

Решая транспортную задачу нужно учесть следующее.

Величины затрат, проставленные в правом верхнем углу каждой клетки матрицы, показывают стоимость производства единицы продукта одним из трех способов, плюс затраты на хранение единицы переходящих запасов, если они были произведены в одном из предыдущих периодов, а реализованы в данном периоде. Основные значения в каждой клетке матрицы представляют объемы реализации продукции, произведенной разными способами или находящейся в переходящих запасах и используемой для удовлетворения спроса.

Например, спрос на 800 головных уборов в марте будет удовлетворен 100 шт. из текущих запасов и 700 шт., произведенными в нормальное рабочее время в марте; спрос на 1000 шт. в апреле – 50 шт., произведенными в сверхурочное время, 150 шт., произведенными по субконтракту в марте, и 800 шт., произведенными тремя способами в апреле.

Задачи в транспортной постановке требуют, чтобы снабжение точно равнялось спросу. Поэтому в матрицу добавляется фиктивный столбец «неиспользованная мощность». Затраты неиспользованной мощности равны нулю. Транспортная матрица с допустимым начальным решением показана в табл. 28.

Таблица 28

Транспортная матрица

Источники обеспечения	Спрос по периодам			Неиспользуемая мощность	Общая требуемая мощность
	Март	Апрель	Май		
Текущий запас	0 100	2	4	0	100
<u>Март</u>					
Нормальное рабочее время	40 700	42	44	0	700
Сверхурочное время	50	52 50	54	0	50
Субконтракт	70	72 150	74	0	150
<u>Апрель</u>					
Нормальное рабочее время		40 700	42	0	700
Сверхурочное время		50 50	52	0	50
Субконтракт		70 50	72	0 100	150

Продолжение табл. 28					
<u>Май</u>					
Нормальное рабочее			40 700	0	700
Сверхурочное время			50 50	0	50
Субконтракт			70	0 130	130
Суммарный спрос	800	1000	750	230	2780

Затраты по представленному в таблице варианту расчета составляют:  
 $700 \cdot 40 + 50 \cdot 52 + 150 \cdot 72 + 700 \cdot 40 + 50 \cdot 50 + 50 \cdot 70 + 700 \cdot 40 + 50 \cdot 50 = 105\,900$   
руб.

Как показывают расчеты, представленный в таблице вариант не оптимален, хотя достаточно близок к нему. В оптимальном варианте субконтракт в апреле составляет 150 шт. вместо 50 шт. Соответственно, должен быть уменьшен субконтракт в марте на те же 100 шт., которые производились для использования в апреле.

Экономия затрат складывается за счет сокращения расходов на хранение этих 100 шт. в течение месяца и составляет:  $100 \cdot 2 = 200$  руб.

### **Практическое занятие «Оценка вариантов размещения производства»**

Существует несколько методов оценки вариантов размещения производства: анализ объемов и затрат с точки зрения расположения, рейтинг факторов и метод центра тяжести.

1. Анализ объемов и затрат с точки зрения расположения – экономический метод оценки вариантов размещения производства.

Процедура анализа объема и затрат с точки зрения расположения:

- определить фиксированные и переменные расходы, связанные с каждым вариантом размещения производства;
- построить на графике прямые общих расходов для всех вариантов расположения;
- определить, какой из вариантов имеет самые низкие общие расходы для ожидаемого уровня выпуска.

Метод включает следующие допущения:

- фиксированные расходы постоянны для всего диапазона возможного выпуска;
- переменные расходы находятся в линейной зависимости от диапазона возможного выпуска;
- необходимый уровень выпуска можно оценить с достаточной точностью;
- производится только один вид продукции.

Если ожидаемый уровень выпуска лежит в середине диапазона, то выбор достаточно очевиден. Если ожидаемый уровень выпуска очень близок к краю диапазона, это значит, что два варианта имеют

приблизительно равную величину ежегодных расходов на производство, так что руководству компании будут безразличны выбор между двумя вариантами расположения – по критерию общих расходов. Необходимо запомнить, что в большинстве случаев, помимо производственных расходов, должны учитываться и другие факторы.

Пример решения задачи 1

Перед менеджерами стоит задача оценить потенциальные варианты расположения завода. Фиксированные и переменные расходы для четырех вариантов представлены в табл. 29. Приблизительный объем выпуска ожидается на уровне 10000 единиц в год. Необходимо:

1. построить на графике прямые общие расходы для данных расположений;
2. определить диапазон выпуска, для которого каждый вариант является предпочтительным (т.е. имеет наименьшие общие расходы на производство);
3. если ожидаемый объем выпуска продукции должен быть 8000 единиц в год, то какой вариант обеспечит минимальные расходы

Таблица 29

Фиксированные и переменные для четырех потенциальных расположений завода

Вариант расположения завода	Годовые фиксированные расходы	Переменные расходы на единицу
A	250000	11
B	100000	30
C	150000	20
D	200000	35

*Решение:*

1. Вычисляем общие расходы на производство для каждого варианта размещения производства (табл. 30):

Таблица 30

Общие расходы на производство для каждого варианта размещения производства

Вариант расположения завода	Фиксированные расходы	Переменные расходы	Общие расходы
A	250000	11*10000=110000	360000
B	100000	30*10000=300000	400000
C	150000	20*10000=200000	350000
D	200000	35*10000=350000	550000

Обозначим на графике для каждого варианта расположения завода: фиксированные расходы (для выхода = 0) и общие расходы для выхода =10000 единиц.

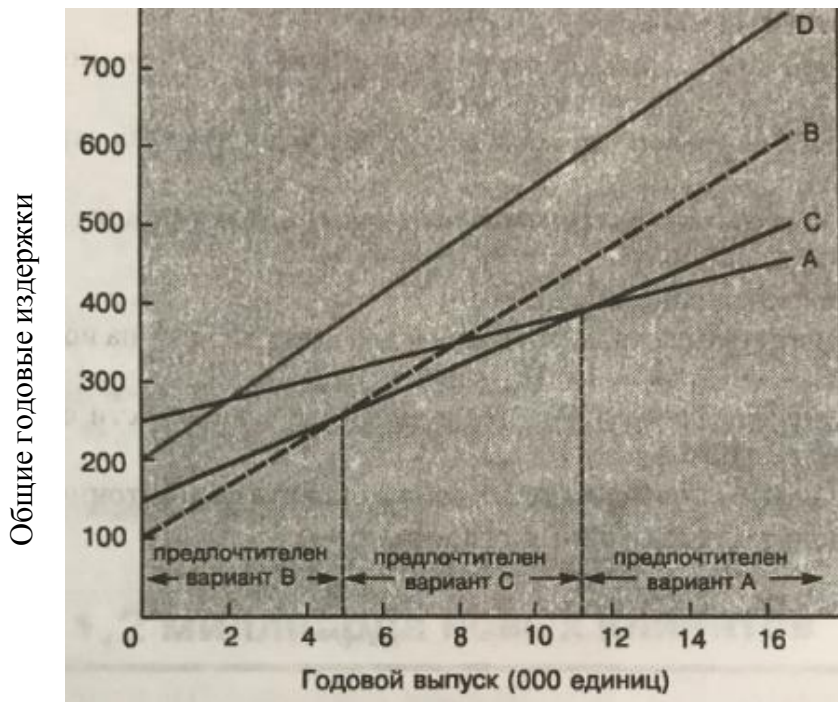


Рис. 45. Общие расходы на производство для каждого варианта размещения производства

2. Приблизительные диапазоны, в которых различные варианты дадут самые низкие производственные расходы, показанные на рис.?

Обратите внимание, что вариант D ни при каких условиях не является предпочтительным.

Точные диапазоны можно определить, найдя уровень выпуска, при котором линии B и C и линии C и A пересекаются. Для этого установим уровень их общих расходов и решим относительно Q (уровень безубыточности).

Для B и C:  
 $100000 + 30Q = 150000 + 20Q$

$Q = 5000$  единиц в год

Для C и A:  
 $150000 + 20Q = 250000 + 11Q$

$Q = 11111$  единиц в год.

3. Из графика видно, что для объема выпуска 8000 единиц в год, расположение C обеспечивает наименьшие общие расходы на производство.

2. Рейтинг факторов – общий подход к оценке вариантов размещения производства, который включает количественные и качественные входные параметры.

Данный метод дает рациональную основу для оценки и облегчает сравнение вариантов, устанавливая составное значение для каждого варианта, которое суммирует все связанные с этим вариантом факторы.

Для разработки рейтингов факторов используются следующие процедуры:

- Определить релевантные факторы (например, расположение рынка, запасы воды, стоянка для автомобилей, потенциал прибыли);
- Определить значимость каждого фактора, которая указывает его относительную важность по отношению ко всем другим факторам. Обычно общая сумма всех факторов равна 1.
- Выбрать общую шкалу для всех факторов (например, от 0 до 100).
- Оценить каждый вариант размещения.
- Умножить значение фактора на количество его очков и определить суммарный результат для каждого варианта расположения.
- Выбрать вариант, который имеет наибольшее количество очков.

Пример решения задачи 2

Компания по обработке фотоматериалов предполагает открыть новый фирменный магазин. Приведенная ниже табл. 31 содержит информацию относительно двух вариантов расположения магазина.

Таблица 31

Информация о расположении магазинов

Фактор	Вес	Балл (из 100)	
		1 вариант расположения	2 вариант расположения
Близость к уже существующему магазину	0,10	100	60
Поток транспорта	0,05	80	80
Арендная плата	0,40	70	90
Размер	0,10	86	92
Планировка	0,20	40	70
Эксплуатационные расходы	0,15	80	90

*Решение:*

Таблица 32

Оценка вариантов расположения магазинов

Факторы	1 вариант расположения	2 вариант расположения
Близость к уже существующему магазину	$0,10 \cdot 100 = 10,0$	$0,10 \cdot 60 = 6,0$
Поток транспорта	$0,05 \cdot 80 = 4,0$	$0,05 \cdot 80 = 4,0$
Арендная плата	$0,40 \cdot 70 = 28,0$	$0,40 \cdot 90 = 36,0$
Размер	$0,10 \cdot 86 = 8,6$	$0,10 \cdot 92 = 9,2$
Планировка	$0,20 \cdot 40 = 8,0$	$0,20 \cdot 70 = 14,0$
Эксплуатационные расходы	$0,15 \cdot 80 = 12,0$	$0,15 \cdot 90 = 13,5$
Итого	70,6	82,7

*Ответ:* Вариант 2 лучше, потому что он имеет наибольшее составное количество очков.



### 3. Метод центра тяжести

Метод центра тяжести можно использовать, чтобы определить оптимальное место для распределительного центра, который сведет к минимуму издержки обращения.

Метод рассматривает издержки обращения как линейную функцию расстояние отправленного количества. Количество, которое будет отправлено каждому адресату, принято за постоянное (т.е. оно не будет изменяться с течением времени). Допустимые отклонения – это количества, которые могут изменяться, пока их относительная сумма остается неизменной (например, сезонные изменения).

Метод включает использование карты, которая показывает расположения адресатов. Карта должна быть точной с соблюдением масштаба. Для определения относительного местоположения пунктов, на карту нанесена система координат. Расположение начала системы координат и масштаб карты значения не имеют. Как только система координат установлена, можно определить координаты каждого получателя.

Если количества, которые будут определены каждому получателю, *равны*, то можно получить координаты центра тяжести (т.е. расположение распределительного центра), определив среднее координаты  $x$  и среднее координаты  $y$ . Средние значения можно определить по формуле:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$$
$$\bar{y} = \frac{\sum y_i}{n}$$

где:  $x_i$  – координата  $x$  получателя  $i$ ;

$y_i$  – координата  $y$  получателя  $i$ ;

$n$  – число получателей.

Когда число отправленных единиц равно для всех получателей (как это обычно бывает), необходимо использовать среднее, чтобы определить центр тяжести, с коэффициентами значимости, равными отправленным количеством.

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i * Q_i}{\sum Q_i}$$
$$\bar{y} = \frac{\sum y_i * Q_i}{\sum Q_i}$$

где:  $Q_i$  – количество, которое будет отправлено адресату  $i$ .

#### Пример решения задачи 3

Определите координаты центра тяжести для задачи, которая изображена на рис. 43. Примем, что отгрузки от центра тяжести к каждому из четырех адресатов будут иметь равные значения.

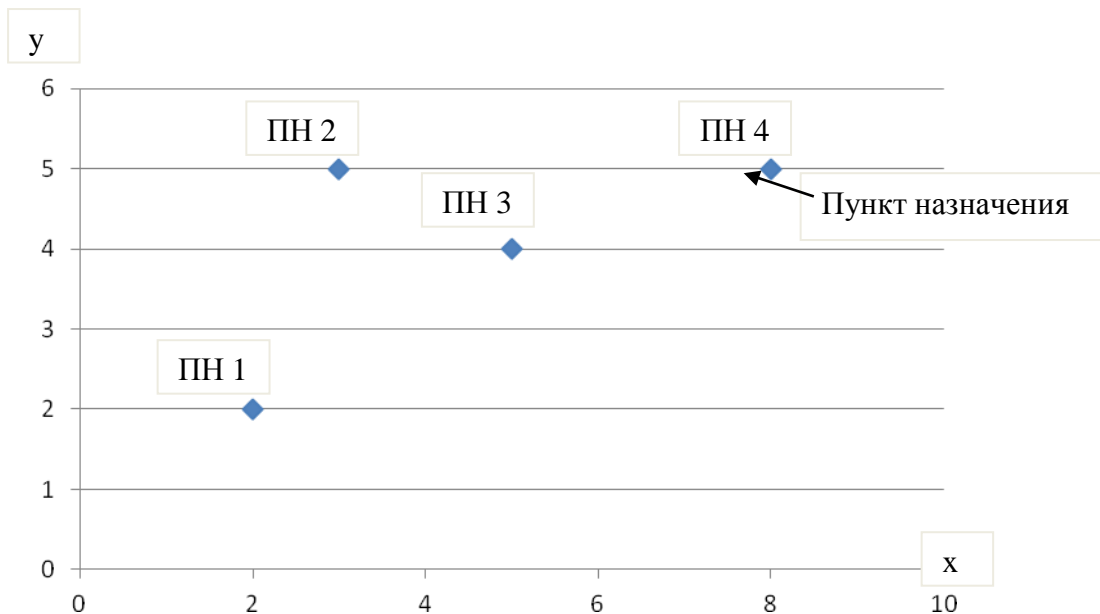


Рис. 46. Расположение пунктов назначения

Решение:

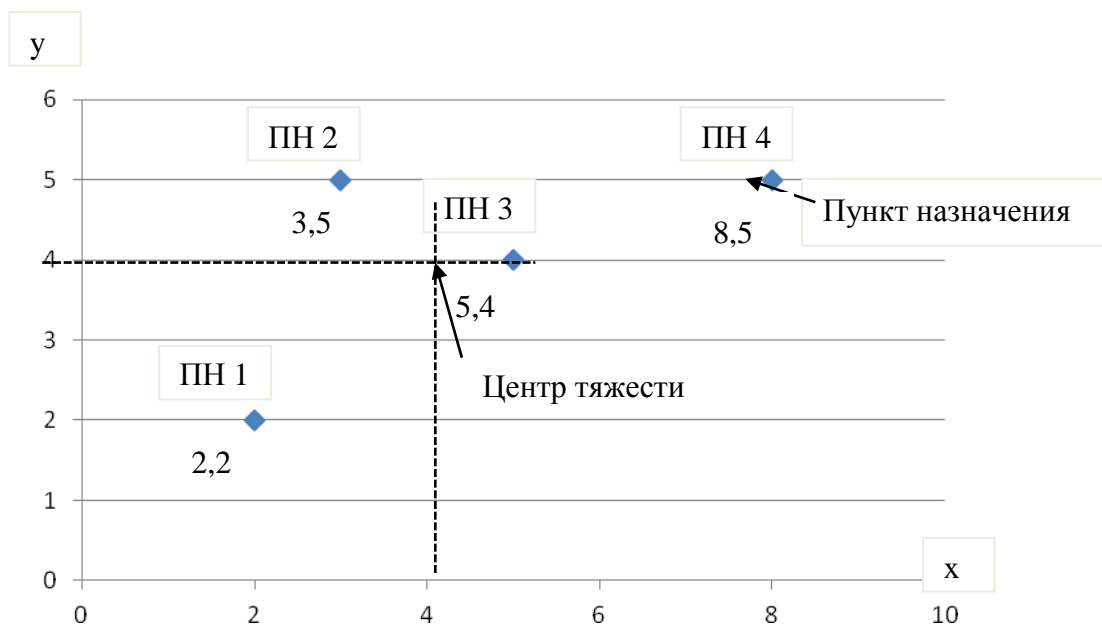
Запишем координаты получателя используя рис. 46.

Получатель	x	y
ПН1	2	2
ПН2	3	5
ПН3	5	4
ПН4	8	5
	18	16

Рассчитаем среднее значение:

$$x = \frac{18}{4} = 4,5 \quad \text{—}$$

$$y = \frac{16}{4} = 4 \quad \text{—}$$



Ответ: Центр тяжести будет расположен в точке с координатами (4,5, 4) которая расположена к западу от адреса ПН3.

#### Пример решения задачи 4

Используя условия задачи 3 (рис. 46), предположим, что отгрузки не равны, а имеют следующие значения:

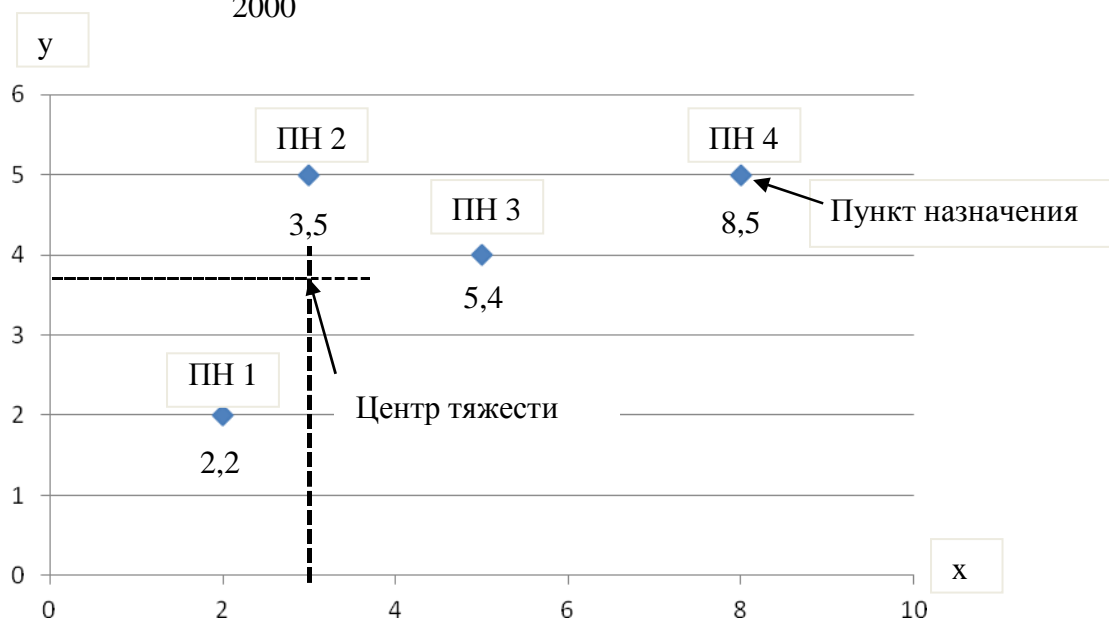
Получатель	Координаты	Недельное количество
ПН1	2, 2	800
ПН2	3, 5	900
ПН3	5, 4	200
ПН4	8, 5	100
	18, 16	2000

Необходимо определить центр тяжести и представить результат на карте.

*Решение:*

$$\bar{x} = \frac{2 \cdot 800 + 3 \cdot 900 + 5 \cdot 200 + 8 \cdot 100}{2000} = 3,05 \approx 3$$

$$\bar{y} = \frac{2 \cdot 800 + 5 \cdot 900 + 4 \cdot 200 + 5 \cdot 100}{2000} = 3,7$$



Ответ: Координаты центра тяжести приблизительно (3, 3,7). Это находится к югу от адресата ПН2.

## Глава 6. УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССАМИ В ОПЕРАЦИОННОМ МЕНЕДЖМЕНТЕ

### 6.1. Сущность операционного процесса

#### 6.2. Организация и управление производственным процессом

#### 6.3. Обзор стадий реинжиниринга бизнес-процессов

### 6.1. Сущность операционного процесса

Задача предприятия состоит в том, чтобы воспринять «на входе» факторы производства (затраты), переработать их и «на выходе» выдать продукцию (результат) (рис. 47). Такого рода трансформационный процесс определяется как «производство». Его цель – в конечном итоге улучшить уже имеющееся, чтобы увеличить, таким образом, запас средств, пригодных для удовлетворения потребностей<sup>186</sup>.

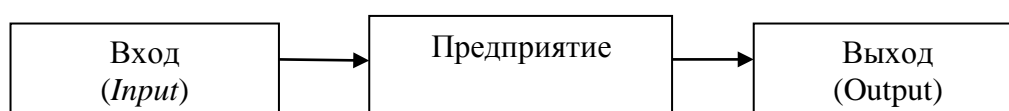


Рис. 47. Основная структура производственного трансформационного процесса.

Производственный (трансформационный) процесс состоит в том, чтобы преобразовать затраты («вход») в результат («выход»); при этом необходимо соблюдение ряда правил игры.

Между затратами на «входе» (Input) и результатом на «выходе» (Output), а также параллельно этому на предприятии происходят многочисленные действия («решаются задачи»), которые только в их единстве полностью описывают производственный трансформационный процесс (рис.45). Рассмотрим здесь лишь коротко охарактеризованные частные задачи производственного трансформационного процесса.

Данный процесс состоит из таких задач как снабжение, хранение, сбыт, управление и обучение персонала с внедрением новых технологий<sup>187</sup>.

Снабжение – покупка или аренда средств, сырья и прием на работу специалистов. Хранение включает в себя задачи, связанные с изготовлением и складированием. При изготовлении внимание уделяется производству.

Задача сбыта – исследовать рынок и продать продукцию фирмы.

К задаче складирования (хранения) относятся все производственные работы (рис. 48), которые возникают перед собственно процессом производства (изготовления) продукции в связи со складированием средств

<sup>186</sup> Мизиковский, Е.А. Производственный учет / Е. А. Мизиковский, И. Е. Мизиковский. – М.: Магистр: ИНФРА-М, 2019. – 272 с.

<sup>187</sup> Горшков, Р.К. Стратегическое планирование и управление на предприятиях строительного комплекса: Учебное пособие / Горшков Р.К., Ульянова А.В., – 2-е изд., (эл.) – Москва: МИСИ-МГСУ, 2017. – 186 с

производства, сырья и материалов, а после него – со складированием и хранением готовой продукции.

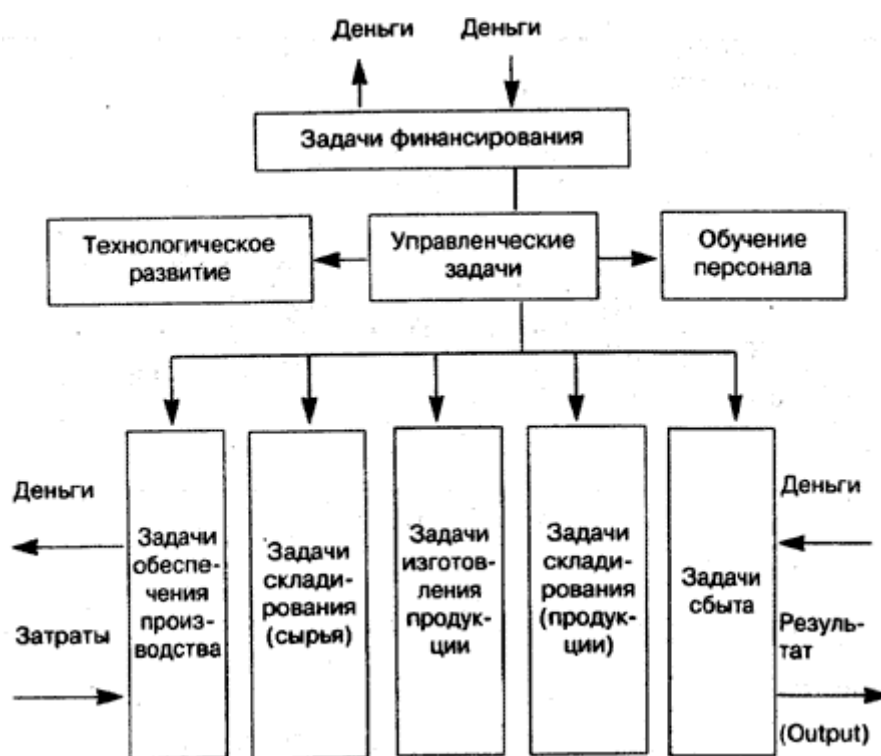


Рис. 48. Частные задачи производственного трансформационного процесса.

В задаче изготовления продукции речь идет о производственных работах в рамках производственного процесса. На предприятиях, изготавливающих материально-вещественную продукцию, они в значительной степени определяются технологической составляющей<sup>188</sup>. В частности, необходимо определить когда, какая продукция, в каком месте, с использованием каких производственных факторов должна быть изготовлена («производственное планирование»).

Задача сбыта продукции связана с исследованием рынка сбыта, воздействия на него (например, путем рекламы), а также с продажей или сдачей в аренду продукции предприятия.

Задача финансирования находится между сбытом и снабжением: путем продажи продукции, или результата производственного процесса (Output) зарабатывают деньги, а при снабжении (или обеспечении производства – Input) деньги тратят<sup>189</sup>. Однако часто отток и приток денег не одинаковы (не покрывают друг друга). Так, крупные инвестиции могут не компенсироваться выручкой от продаж. Поэтому временный недостаток средств для уплаты по просроченным ссудам и излишек денежных средств,

<sup>188</sup> Дубровин, И.А. Бизнес-планирование на предприятии / Дубровин И.А., – 2-е изд. – Москва: Дашков и К, 2017. – 432 с

<sup>189</sup> Ильин, В.В. Управление бизнесом: системная модель: Практическое пособие / Ильин В.В., – 3-е изд., (эл.) – Москва: Интермедиа, 2018. – 361 с

затраченных на предоставление кредитов (лизинга, аренды), относятся к типичным задачам финансирования<sup>190</sup>. Сюда же в рамках «финансового менеджмента» относят получение дохода (прибыли), как и вложение капиталов в другие предприятия через рынок капиталов.

Обучение персонала и внедрение новых технологий должны дать возможность сотрудникам постоянно повышать квалификацию, и они благодаря этому были бы в состоянии внедрять и развивать новейшие технологии во всех сферах предприятия и особенно в области новой продукции и производственных технологий.

Задача управления (руководства) включает работы, которые охватывают подготовку и принятие руководящих решений с целью руководства и управления всеми другими производственными работами на предприятии. В связи с этим особое значение приобретает бухгалтерский учет на предприятии (включая годовой баланс, анализ издержек, производственную статистику, финансирование)<sup>191</sup>. Бухгалтерский учет должен полностью включать и оценивать все текущие документы, которые характеризуют производственный процесс.

Частные задачи производственного трансформационного процесса («Input» – «Output») и их связь с процессом создания стоимости могут рассматриваться как «стоимостная цепочка», которая связывает между собой звенья (поставщики и потребители), расположенные до и после непосредственно процесса изготовления продукции (производственного процесса<sup>192</sup>).

Включая вышесказанное – *производственный процесс есть процесс воспроизводства материальных благ и производственных отношений*<sup>193</sup>.

Как процесс воспроизводства материальных благ производственный процесс является совокупностью процессов труда и естественных процессов, необходимых для изготовления определенного вида продукции.

Таким образом, производственный процесс – воспроизводство материального и отношений внутри производства. С точки зрения материальности, процесс – совокупность работы и естественных процессов изготовления продукта.

---

<sup>190</sup> Лысикова, О.В. Операционный менеджмент пособие / О. В. Лысикова, А. В. Фоменко.

- 3-е изд., стер. – Москва: Флинта, 2019. – 96 с.

<sup>191</sup> Учет, анализ, аудит: учеб. пособие / под общ. ред. Т.Ю. Серебряковой. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: ИНФРА-М, 2019. – 365 с. + Доп. Материалы

<sup>192</sup> Учет, анализ и аудит показателей, обеспечивающих экономическую безопасность хозяйствующих субъектов: учебное пособие / Л. В. Андреева, Г. У. Бекниязова, Т. В. Бодрова [и др.] – Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2019. – 103с.

<sup>193</sup> Маркелов, А.А. OpenStack: практическое знакомство с облачной операционной системой / А.А. Маркелов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: ДМК Пресс, 2016. – 248 с

## 6.2. Организация и управление производственным процессом

Основными элементами, определяющими процесс труда, а следовательно, и производственный процесс, являются целесообразная деятельность (или сам труд), предметы труда и средства труда.

*Целесообразная деятельность*<sup>194</sup> (или сам труд) осуществляется человеком, который затрачивает нервно-мышечную энергию для выполнения различных механических движений, наблюдения и контроля за воздействием орудий труда на предметы труда.

*Предметы труда* определяются той продукцией, которая выпускается предприятием. Основной продукцией машиностроительных заводов являются различного рода изделия.

К изделиям основного производства относятся изделия, предназначенные для товарной продукции. К изделиям вспомогательного производства следует относить изделия, предназначенные только для собственных нужд предприятия, изготовляющего их (например, инструмент собственного производства). Изделия, предназначенные для реализации, но одновременно используемые и для собственных нужд предприятия, следует относить к изделиям для собственных нужд.

Различают следующие виды изделий: детали, сборочные единицы, комплексы и комплекты (рис. 49).

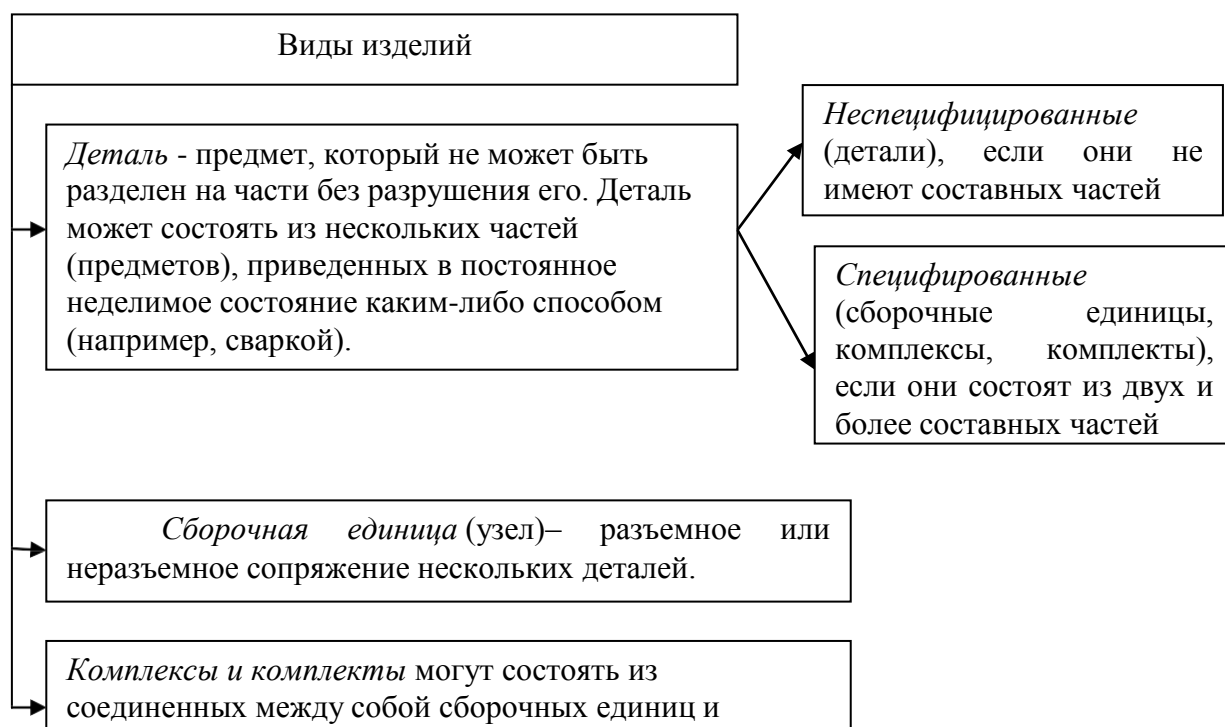


Рис. 49. Виды изделий

<sup>194</sup> Учет, анализ и аудит показателей, обеспечивающих экономическую безопасность хозяйствующих субъектов: учебное пособие / Л. В. Андреева, Г. У. Бекниязова, Т. В. Бодрова [и др.] – Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2019. – 103с.





С помощью характерных черт товара определяется организация процесса в пространстве и времени.

Комплектуемые изделия, или иными словами, покупные – не производятся в организации, а получаются в готовом виде. То, на сколько, трудоемкие изделия и какого их число влияет на оборудования, цеха, поточное производство и его длительность, а также на величину и себестоимость товара в компании.

Номенклатура – список изделий завода, обычно их выпускается несколько видов<sup>195</sup>.

Оборудование и рабочие машины обычно входят в состав труда, также как и орудия производства и ресурсы.

Для каждого оборудования у предприятия имеется паспорт с указанной датой изготовления и техническими характеристиками (рис. 50).

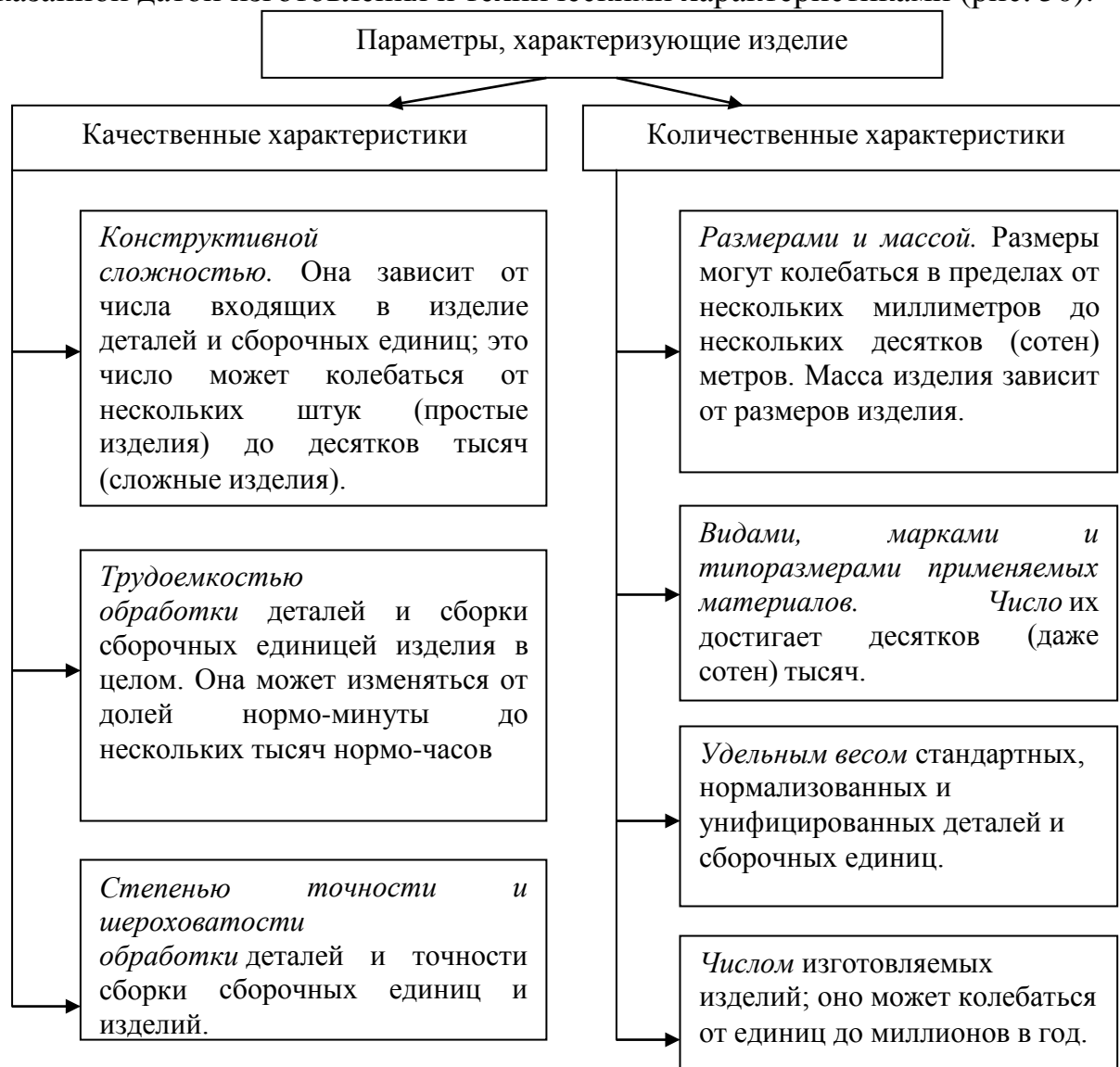


Рис. 50. Качественные и количественные характеристики изделия

<sup>195</sup> Учет затрат на производство и калькулирование себестоимости продукции (работ, услуг): учеб.-практ. Пособие / под ред. Ю.А. Бабаева. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва: Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2018.– 188 с

Сочетание элементов процесса труда (труд определенной квалификации, орудия и предметы труда) и частичных производственных процессов (изготовление отдельных узлов готового продукта или выполнение определенной стадии процесса изготовления продукции) осуществляется по качественным и количественным признакам и ведется в нескольких направлениях. Различают *поэлементный (функциональный), пространственный* и *временной* разрезы организации производства<sup>196</sup>.

*Поэлементный, или функциональный, разрез организации производства* – соединение оборудования, предмета и самого труда в процесс. При организации производства важно использовать актуальное оборудование, которое обеспечит высокий уровень процесса, а также лучшие материалы и конструкции.

Исходя из роли, в общем процессе производства выделяют различные виды производственных процессов (рис. 51).

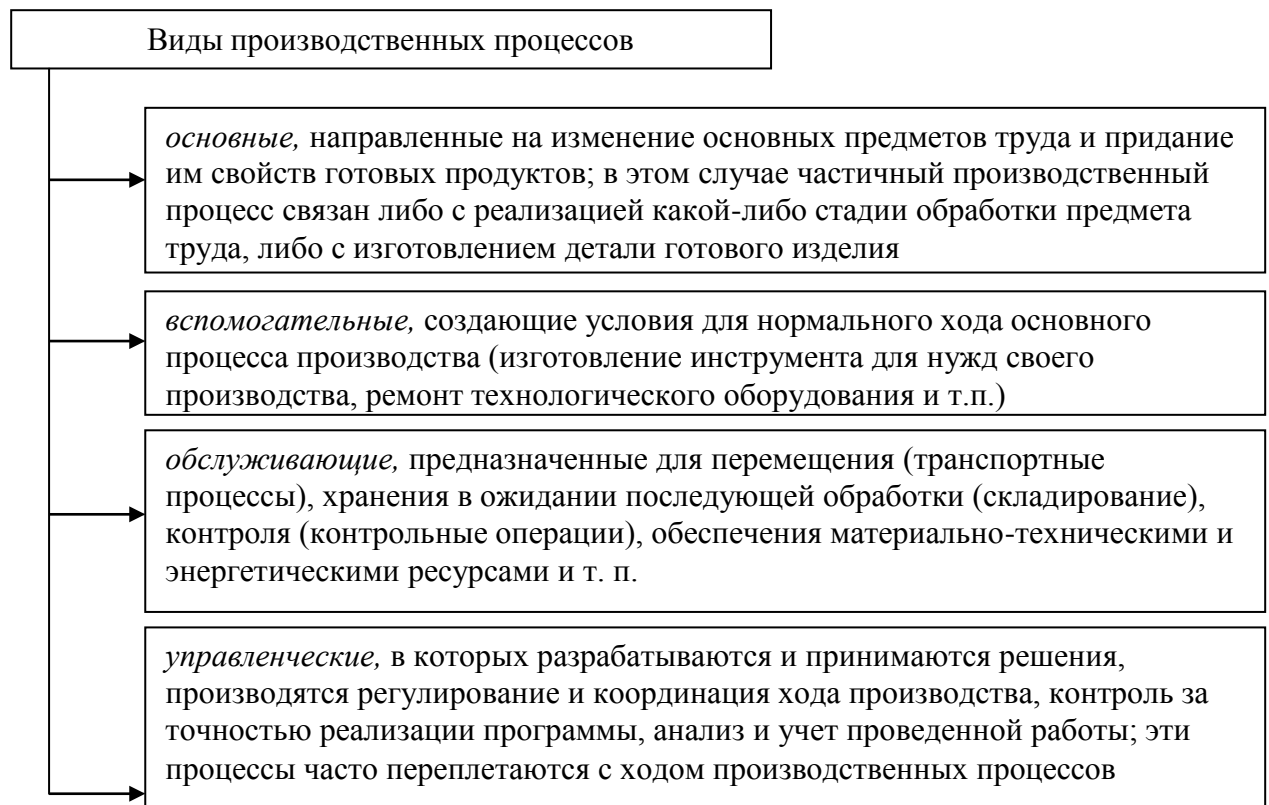


Рис. 51. Виды производственных процессов в общем процессе изготовления готовой продукции

Ключевая задача данного типа – правильно подобрать технику и ресурсы, чтобы использовать их в процессе в полной мере. Вопрос соответствия всех элементов процесса актуальная при динамичной номенклатуре производства.

<sup>196</sup> Учет затрат на производство и калькулирование себестоимости продукции (работ, услуг): учеб.-практ. Пособие / под ред. Ю.А. Бабаева. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва: Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2018. – 188 с



Ключевые процессы определяет стадия изготовления, и они делятся на заготовительные, обрабатывающие и сборочно-отделочные.

На первом этапе продукт используется в разных отделах. Цехи по обработке используются в машиностроении и металлургии. Последний процесс на примере машиностроения – окраска и сбор деталей.

Цель вспомогательных процессов – создание продукта для использования в основном, но не является его частью<sup>197</sup>.

К примеру, создание пара или жара, для изготовления частей оборудования. Исходя из того какова материально-техническая база организации определяется состав данных процессов. Чем выше номенклатура и разнообразие готового продукта, тем выше необходимость увеличить количество вспомогательных процессов<sup>198</sup>.

Часто организации направленные на обслуживающие процессы совмещают основные процессы и повышения их уровня механизации, что позволяет автоматизировать контроль обработки и перемещение предметов труда.

Современные орудия труда отличаются тем, что входят в состав управляющего механизма, а это характерно для автоматизированным поточных линий и станков. Чем выше автоматизация, тем шире используется робототехника и управление становится ближе к производству, повышая его надежность<sup>199</sup>.

**По характеру влияния на исходный продукт** выделяют технологические и естественные процессы. При первом предмет изменяется с помощью живого труда, а при втором- сил природы.

На данный момент естественные процессы замещаются технологическими, поэтому их доля сокращается.

Технологические процесс классифицируются (рис. 52) на механические, химические, сборочно-разборочные и консервационные<sup>200</sup>. Такое деление – база для определения плана, состава техники и методов работы.

---

<sup>197</sup> Учет затрат на производство и калькулирование себестоимости продукции (работ, услуг): учеб.-практ. Пособие / под ред. Ю.А. Бабаева. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2018. – 188 с

<sup>198</sup> Учет, анализ и аудит показателей, обеспечивающих экономическую безопасность хозяйствующих субъектов: учебное пособие / Л. В. Андреева, Г. У. Бекниязова, Т. В. Бодрова [и др.] – Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2019. - 103с. <sup>199</sup> Фидельман, Г.Н. Менеджмент систем: Как начать путь Toyota / Фидельман Г.Н., – 2-еизд. - Москва: Альпина Паблишер, 2016. – 136 с.

<sup>200</sup> Чепулянис, А.В.Теоретико-методические основы стратегического учета и анализа затрат: Монография / Чепулянис А.В., Бороненкова С.А., – 2-е изд., стер. – Москва: Флинта, Изд-во Урал. ун-та, 2017. – 248 с.

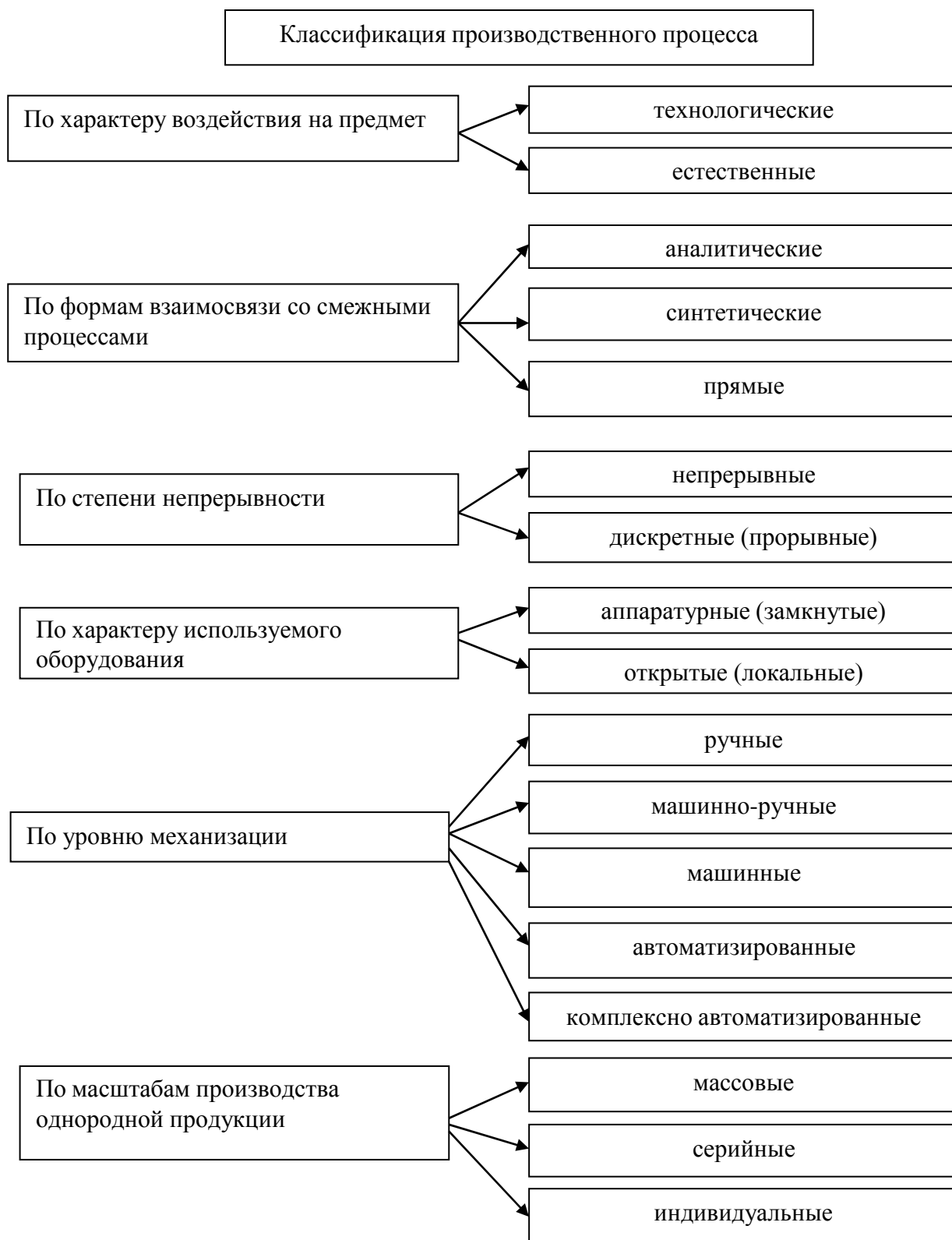


Рис. 52. Классификация производственного процесса

**По формам взаимосвязи со смежными процессами различают<sup>201</sup>:**

- *Аналитические.* Процесс в ходе которого после первичной обработки получается различные материалы для последующей обработки. Преимущественно их используют нефтеперерабатывающие компании.

- *Синтетические.* В этом процессе полуфабрикаты объединяются в целый продукт. Характерно для машиностроения.

- *Прямые.* Здесь создаются один вид готового или один вид полуфабриката. Примером является кирпичный завод.

Преобладание того или иного вида процессов зависит от особенностей исходного сырья и готового продукта, т. е. от отраслевых особенностей производства. Аналитические процессы типичны для нефтеперерабатывающей и химической промышленности, синтетические – для машиностроения, прямые – для простых малопередельных процессов производства (например, кирпичное производство)<sup>202</sup>.

**По степени непрерывности различают: *непрерывные* и *дискретные (прорывные)* процессы.**

**По характеру используемого оборудования выделяют:**

- *Аппаратурные.* При данном процессе деятельность осуществляется с помощью аппаратов и печей, специалисты нужны исключительно для их обслуживания.

- *Открытые.* В данном случае обработка рабочим предметов осуществляется определёнными инструментами и механизмами.

**По уровню механизации принято выделять<sup>203</sup>:**

- *Ручные,* выполняемые без машин и механизированных инструментов;

- *машинно-ручные,* например обработка детали на универсальном токарном станке;

- *машинные,* где участие человека ограничено;

- *автоматизированные,* работа на машинах под контролем рабочего;

- *комплексно автоматизированные.*

**По масштабам производства однородной продукции различают процессы<sup>204</sup>:**

<sup>201</sup> Шемякина, Т.Ю. Производственный менеджмент: управление качеством (в строительстве): учебное пособие / Т.Ю. Шемякина, М.Ю. Селивохин. – М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2020. – 272 с.

<sup>202</sup> Учет, анализ, аудит: учеб. пособие / под общ. ред. Т.Ю. Серебряковой. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: ИНФРА-М, 2019. – 365 с. + Доп. Материалы

<sup>203</sup> Уилер, Д. Статистическое управление процессами: Оптимизация бизнеса с использованием контрольных карт Шухарта: Справочное пособие / Уилер Д., Чамберс Д. – М.: Альпина Паблишер, 2016. – 409 с.

<sup>204</sup> Стерлигова, А. Н. Операционный (производственный) менеджмент: учеб. пособие / А.Н. Стерлигова, А.В. Фель. – Москва: ИНФРА-М, 2019. – 187 с.

– *массовые* – при большом масштабе выпуска однородной продукции;  
– *серийные* – при широкой номенклатуре постоянно повторяющихся видов продукции, когда за рабочими местами закрепляется несколько операций, выполняемых в определенной последовательности; часть работ может выполняться непрерывно, часть – в течение нескольких месяцев в году; состав процессов носит повторяющийся характер;

– *индивидуальные* – при постоянно меняющейся номенклатуре изделий, когда рабочие места загружаются различными операциями, выполняемыми без какого-либо определенного чередования<sup>205</sup>; большая доля процессов носит уникальный характер, в этом случае, процессы не повторяются.

Для производственного процесса важно производство, где одинаковое внимание уделяется и старым конструкциям и новым технологиям изготовления.

На данный момент найти организацию с единым типом производства невозможно, ведь всё чаще предприятия объединяют цеха и рабочие места для выпуска изделий<sup>206</sup>.

Однако наличие участков уникального производства особых частей продукта необходимо для выполнения специальных заказов. Из-за этого, на одном производстве могут существовать все типы, что создаёт сложность их сочетания.

*Пространственный вид компании* разделяет производство на процессы и закрепляет их за отделами<sup>207</sup>. Чаще данная деятельность осуществляется на производствах, однако также в ней накапливается наибольшее количество изменений.

Во время создания производственных объединений и расширения компании, данный процесс наиболее актуален, ведь именно он является статической стороной деятельности фирмы.

Временной разрез определяет длительность цикла производства и порядок выполнения задач, в связи чем считается самым сложным.

### **6.3. Обзор стадий реинжиниринга бизнес-процессов**

Типичная последовательность вопросов, которая включает обзор основных стадий проекта реинжиниринга бизнес-процесса:

**Выяснение, что такое *BPR*** (бизнес процессы), для этого существуют

---

<sup>205</sup> Чепулянис, А.В. Теоретико-методические основы стратегического учета и анализа затрат: Монография / Чепулянис А.В., Бороненкова С.А., – 2-е изд., стер. – Москва:Флинта, Изд-во Урал. ун-та, 2017. - 248 с.

<sup>206</sup> Савкина, Р.В. Планирование на предприятии / Савкина Р.В., - 2-е изд. - Москва :Дашков и К, 2018. – 320 с.

<sup>207</sup> Поздняков, В. Я. Производственный менеджмент: учебник. — 2-е изд., перераб. и доп / под ред. В.Я. Позднякова, В.М. Прудникова. – М.: ИНФРА-М, 2019. – 412 с. + Доп.Материалы

три основных пути<sup>208</sup>:

1) изучение литературы;

2) знакомство с опытом *BPR* (организации, которые провели у себя *BPR* некоторых процессов, обычно очень любят демонстрировать свои успехи, но иногда они их слишком выпячивают и при этом забывают упомянуть о том, что получилось у них не так хорошо;

3) если узнать возможности *BPR* желает команда менеджеров высшего звена какой-либо организации, то лучшим решением в этом случае будет проведение внутрифирменного занятия для руководства<sup>209</sup>, поскольку оно разрабатывается специально для данной организации с целью достичь консенсуса между всеми менеджерами относительно наиболее подходящего пути движения вперед. Существует много ситуаций, для использования в которых реинжиниринг не подходит, в таких случаях не стоит настойчиво убеждать людей соглашаться с данным подходом. Занятие следует разрабатывать как правдивое раскрытие метода и его применения в данной конкретной организации (рис. 53).

### **С чего начать?**

Для начала необходимо описать все процессы компании с помощью всех менеджеров на семинаре. *BPR* используется не только во всей организации, но и в мелких отделах производства<sup>210</sup>. На этом этапе необходимо выбрать уровни воздействия, далее составляется список процессов организации соответственно их важности.

### **Над каким процессом начать работу?**

Данное решение необходимо принимать после оценки всех процессов, выбрав наилучший. Также важно понять, как стратегия повлияет на другие процессы и не стараться сделать слишком быстро<sup>211</sup>. В крупных организациях можно осуществлять сразу несколько проектов одновременно.

### **Выделение ресурсов под *BPR*-проекты.**

Для начала собирается команда, у которой есть определённая власть, в ином случае не хватит знаний. Команда, как правило, состоит из 5-7 человек, двое из которых не вовлечены в процесс<sup>212</sup>.

<sup>208</sup> Переверзев, М.П. Организация производства на промышленных предприятиях: Учебное пособие/Переверзев М. П., Логвинов С. И., Логвинов С. С. – Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 331 с.

<sup>209</sup> Резник, С. Д. Менеджмент. Книга шестая. Управление человеческим потенциалом в социально-экономических системах: избр. статьи / С.Д. Резник. – Москва: ИНФРА-М, 2018. – 357 с

<sup>210</sup> Уилер, Д. Статистическое управление процессами: Оптимизация бизнеса с использованием контрольных карт Шухарта: Справочное пособие / Уилер Д., Чамберс Д. – М.: Альпина Паблишер, 2016. – 409 с.

<sup>211</sup> Фаррахов, А.Г. Теория менеджмента: История управленческой мысли, теория организации, организационное поведение: Учебное пособие / А.Г. Фаррахов. – Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 272 с.

<sup>212</sup> Хоружий, Л.И. Учет, отчетность и анализ в условиях антикризисного управления: учеб. пособие / Л.И. Хоружий, И.Н. Турчаева, Н.А. Кокорев. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: ИНФРА-М, 2019. – 308 с.



Типовые темы плана занятий одного дня

проблемы, с которыми сейчас сталкивается организация, и вытекающая из них потребность в изменении, а также инструменты и методы, чтобы помочь успешно управлять изменениями

ограничения традиционного функционального подхода к управлению и возможности новой концепции управления процессами. Примеры из практики управления новым способом

разъяснение РБП (реинжиниринг бизнес-процессов) и обсуждение его как средства, которое отличается от других методов и концепций непрерывного улучшения, например всеобщего качества

описание и обсуждение основных движущих сил РБП; другими словами, важных рычагов, которые могут заставить работать по-настоящему радикальные идеи

объяснение того, что на РБП следует смотреть как на часть того большого целого, чем является всеохватывающий процесс, который очерчивает и описывает буквально все, что представляет собой организация и что она

представление правильного пути проведения РБП, включая все необходимые шаги и примеры организаций, которые успешно проводят РБП и которые попали во множество ловушек, поджидающих неопытных

вероятные выгоды, которые можно получить в различных сферах, и честная и реалистичная оценка потенциальных барьеров, которые нужно будет преодолеть, чтобы достичь этих выгод

ключевые роли, требуемые для осуществления проекта РБП, вместе с описанием характеристик участников, которые помогут в решении различных задач

необходимость создания управляющей группы из менеджеров высшего звена и обсуждение важных моментов, которые должна понимать эта группа и за которые она должна отвечать

объяснение и обсуждение стандартного плана осуществления проекта по внедрению РБП в организации

представление и обсуждение некоторых ключевых организационных моментов, с которыми придется столкнуться, например как решать проблему возможного сокращения персонала, как сообщить о масштабах предстоящих перемен, сколько информации предоставлять

Рис. 53. Типовые темы плана занятий одного дня

## Вопросы для самоконтроля

1. Задачи производственного трансформационного процесса?
2. Что такое производственный процесс?
3. По масштабам производства однородной продукции, какие различают процессы?
4. По характеру воздействия на предмет труда, какие выделяют процессы;
5. Основных стадий проекта реинжиниринга бизнес-процесса операционного менеджмента?
6. С каких процессов начинается работа по улучшению?

## Задание для самостоятельной работы

**Кейс.** Составьте список ключевых бизнес-процессов вашей организации. Выделите основные бизнес-процессы вашей компании и предлагаемого списка,

Список административных бизнес-процессов, используемых Международной расчетной палатой бенчмаркинга (*International Benchmarking Clearinghouse*), Хьюстон, штаб Техас, для классификации мероприятий по бенчмаркингу бизнес-процессов:

1. Изучение рынков и потребителей
  - 1.1. Определение нужд и потребностей потребителя.*
    - 1.1.1. Проведение качественных оценок.
      - 1.1.1.1. Проведение интервьюирования потребителей.
      - 1.1.1.2. Проведение исследования с помощью фокус-группы (целевой группы).
    - 1.1.2. Проведение количественных оценок.
      - 1.1.2.1. Разработка и проведение исследования.
    - 1.1.3. Предсказание покупательского поведения потребителей.
  - 1.2. Измерение удовлетворения потребителя.*
    - 1.2.1. Товарами и услугами.
    - 1.2.2. Результатами рассмотрения рекламаций.
    - 1.2.3. Коммуникациями.
  - 1.3. Отслеживание изменений на рынке или изменения ожиданий потребителя.*
    - 1.3.1. Определение слабых сторон в предложениях товаров и услуг.
    - 1.3.2. Выявление инноваций, отвечающих потребностям потребителей.
    - 1.3.3. Определение реакции потребителей на предложения конкурентов.
2. Расширение представлений и стратегии
  - 2.1. Отслеживание состояния внешней среды.*
    - 2.1.1. Анализ и изучение конкуренции.
    - 2.1.2. Выявление тенденций в экономике.
    - 2.1.3. Выявление политических и регулирующих событий.
    - 2.1.4. Оценка технологических инноваций.

- 2.1.5. Изучение демографических данных.
- 2.1.6. Выявление социальных и культурных изменений.
- 2.1.7. Изучение экологических проблем.
- 2.2. *Определение концепции бизнеса и стратегии организации.*
- 2.2.1. Выбор подходящих целевых рынков.
- 2.2.2. Разработка долгосрочного видения.
- 2.2.3. Формулировка стратегии организационных единиц.
- 2.2.4. Разработка формулировки общей миссии.
- 2.3. *Разработка структуры организации и отношений между организационными единицами.*
- 2.4. *Разработка и установление целей организации.*
- 3. Разработка товаров и услуг
- 3.1. *Разработка концепции и планов выпуска нового продукта/услуги.*
- 3.1.1. Формулирование требований к продукту/услуге исходя из нужд потребителей.
- 3.1.2. Планирование и принятие целей по качеству.
- 3.1.3. Планирование и принятие целей по издержкам.
- 3.1.4. Разработка жизненного цикла продукта и разработка целей по срокам.
- 3.1.5. Разработка и интегрирование ведущих технологий в концепцию продукта/услуги.
- 3.2. *Разработка, создание и оценка опытных образцов продуктов и услуг.*
- 3.2.1. Разработка спецификаций продуктов и услуг.
- 3.2.2. Ведение параллельного проектирования.
- 3.2.3. Внедрение метода разработки максимально ценных изделий.
- 3.2.4. Стандартизация формы документов.
- 3.2.5. Разработка опытных образцов.
- 3.2.6. Подача заявок на патент.
- 3.3. *Совершенствование существующих продуктов/услуг.*
- 3.3.1. Совершенствование продукта/услуги.
- 3.3.2. Устранение проблем качества/надежности.
- 3.3.3. Снятие с производства устаревших продуктов/услуг.
- 3.4. *Проверка эффективности новых и усовершенствованных продуктов и услуг.*
- 3.5. *Подготовка к производству.*
- 3.5.1. Разработка и тестирование процесса производства опытных образцов.
- 3.5.2. Разработка и получение необходимого оборудования и материалов.
- 3.5.3. Внедрение и верификация процесса или метода.
- 3.6. *Управление процессом разработки продукта/услуги.*
- 4. Рынок и сбыт
- 4.1. *Сбыт товаров и услуг в соответствующих покупательских*

*сегментах.*

4.1.1. Разработка стратегии ценообразования.

4.1.2. Разработка рекламной стратегии.

4.1.3. Разработка маркетинговых рекламных обращений для разьяснения выгод.

4.1.4. Оценка рекламных ресурсов и требуемого объема капитала.

4.1.5. Выявление целевых потребителей и их нужд.

4.1.6. Разработка прогноза продаж.

4.1.7. Продажа продуктов и услуг.

4.1.8. Определение условий совершения сделки.

4.2. *Обработка заказов потребителей.*

4.2.1. Прием заказов от потребителей.

4.2.2. Передача заказов в производство и отделы доставки.

5. Производство и доставка для производственных организаций

5.1. *Планирование и приобретение необходимых ресурсов.*

5.1.1. Выбор и сертификация поставщиков.

5.1.2. Покупка средств производства.

5.1.3. Покупка сырья и материалов.

5.1.4. Приобретение соответствующей технологии.

5.2. *Превращение ресурсов в готовую продукцию.*

5.2.1. Разработка и корректировка процесса доставки продукции (для существующих процессов).

5.2.2. Разработка календарного плана производства.

5.2.3. Перемещение материалов и ресурсов.

5.2.4. Производство продукта.

5.2.5. Упаковка продукта.

5.2.6. Складирование и хранение продукта.

5.2.7. Стадия готовности продукта к отправке.

5.3. *Доставка продукции.*

5.3.1. Организация отправки продукции.

5.3.2. Доставка продукции покупателям.

5.3.3. Установка продукции.

5.3.4. Утверждение специфических требований к обслуживанию отдельных покупателей.

5.3.5. Выявление и планирование ресурсов, необходимых для удовлетворения требований к обслуживанию.

5.3.6. Обеспечение обслуживания отдельных покупателей.

5.4. *Управление процессом производства и доставки.*

5.4.1. Документирование и отслеживание статуса заказа.

5.4.2. Управление запасами.

5.4.3. Обеспечение гарантии качества продукции.

5.4.4. Планирование и обеспечение обслуживания.

5.4.5. Отслеживание ограничений, накладываемых внешними условиями.

6. Производство и доставка для организаций сферы услуг

- 6.1. *Планирование и приобретение необходимых ресурсов.*
    - 6.1.1. Выбор и сертификация поставщиков.
    - 6.1.2. Покупка сырья и материалов.
    - 6.1.3. Приобретение соответствующей технологии.
  - 6.2. *Формирование необходимых трудовых ресурсов.*
    - 6.2.1. Определение квалификационных требований.
    - 6.2.2. Выявление необходимости и проведение обучения.
    - 6.2.3. Отслеживание и управление повышением квалификации.
  - 6.3. *Предоставление услуг покупателю.*
    - 6.3.1. Утверждение специфических требований к обслуживанию отдельных покупателей.
    - 6.3.2. Идентификация и планирование ресурсов, необходимых для удовлетворения требований к обслуживанию.
    - 6.3.3. Обеспечение обслуживания отдельных покупателей.
  - 6.4. *Обеспечение гарантии качества услуг.*
7. Выставление счета и обслуживание покупателей
- 7.1. *Предъявление покупателю счета к оплате.*
    - 7.1.1. Разработка, доставка и поддержка предъявления счета.
    - 7.1.2. Выставление счета покупателю.
    - 7.1.3. Ответ на запросы по предъявленному счету.
  - 7.2. *Обеспечение послепродажного обслуживания.*
    - 7.2.1. Обеспечение послепродажного обслуживания.
    - 7.2.2. Рассмотрение гарантий и исков.
  - 7.3. *Ответ на запросы покупателей.*
    - 7.3.1. Ответ на информационные запросы.
    - 7.3.2. Работа с претензиями покупателей.
8. Создание и управление человеческими ресурсами
- 8.1. *Создание и управление стратегией человеческих ресурсов.*
    - 8.1.1. Выявление организационных стратегических требований.
    - 8.1.2. Определение стоимости человеческих ресурсов.
    - 8.1.3. Определение требований, предъявляемых к человеческим ресурсам.
    - 8.1.4. Определение организационной роли человеческих ресурсов.
  - 8.2. *Анализ и планирование уровня производства.*
    - 8.2.1. Анализ, проектирование или перепроектирование объема работы.
    - 8.2.2. Определение и сравнение выработки и нормативов.
    - 8.2.3. Определение круга рабочих обязанностей.
  - 8.3. *Управление расстановкой персонала.*
    - 8.3.1. Планирование и прогнозирование потребности в рабочей силе.
    - 8.3.2. Разработка планов преемственности и развития карьеры.
    - 8.3.3. Набор, отбор и Найм работников.
    - 8.3.4. Создание и управление командами.
    - 8.3.5. Перемещение работников.
    - 8.3.6. Изменение структуры и выбор нужного количества рабочей силы.

- 8.3.7. Управление выходом работников на пенсию.
- 8.3.8. Обеспечение поддержки сокращаемым работникам.
- 8.4. *Развитие и подготовка работников.*
- 8.4.1. Согласование потребностей в развитии работников и организации.
- 8.4.2. Разработка и управление программами обучения.
- 8.4.3. Разработка и управление программами ориентации работников.
- 8.4.4. Развитие функциональных/технологических способностей.
- 8.4.5. Развитие способностей к управлению/руководству.
- 8.4.6. Развитие командных способностей.
- 8.5. *Управление деятельностью, поощрением и признанием заслуг работников.*
- 8.5.1. Разработка измерителей показателей деятельности.
- 8.5.2. Разработка подходов к управлению деятельностью и обратной связи.
- 8.5.3. Управление деятельностью команды.
- 8.5.4. Оценка работы для определения рыночной и внутренней ценности.
- 8.5.5. Разработка и управление постоянной и переменной частями оплаты труда.
- 8.5.6. Управление программами по поощрению и признанию заслуг.
- 8.6. *Гарантирование материального благополучия и удовлетворения.*
- 8.6.1. Управление удовлетворением работника.
- 8.6.2. Разработка систем поддержки работника и семьи.
- 8.6.3. Управление и администрирование выплат работникам.
- 8.6.4. Управление безопасностью рабочего времени и охраной здоровья.
- 8.6.5. Управление внутренними коммуникациями.
- 8.6.6. Управление и поддержка диверсификации рабочей силы.
- 8.7. *Обеспечение вовлечения работников.*
- 8.8 *Управление отношениями «служащие — руководство».*
- 8.8.1. Управление процессом коллективных переговоров.
- 8.8.2. Управление сотрудничеством «служащие — руководство».
- 8.9. Разработка информационных систем человеческих ресурсов (*Human Resource Information Systems*).
- 9. Управление информационными ресурсами
- 9.1. *Планирование управления информационными ресурсами.*
- 9.1.1. Формулировка требований на основе стратегии фирмы.
- 9.1.2. Определение структуры системы предприятия.
- 9.1.3. Планирование и прогнозирование информационных технологий и методологий.
- 9.1.4. Установление общих для предприятия стандартов данных.
- 9.1.5. Установление стандартов качества и контроля.
- 9.2. *Разработка и развертывание вспомогательных систем предприятия.*

- 9.2.1. Проведение анализа специфических потребностей.
- 9.2.2. Выбор информационных технологий.
- 9.2.3. Определение жизненного цикла данных.
- 9.2.4. Разработка вспомогательных систем предприятия.
- 9.2.5. Тестирование, оценка и внедрение вспомогательных систем предприятия.
- 9.3. *Внедрение систем контроля и безопасности.*
- 9.3.1. Выработка стратегии и уровней систем безопасности.
- 9.3.2. Тестирование, оценка и внедрение систем контроля и безопасности.
- 9.4. *Управление хранением и получением информации.*
- 9.4.1. Создание информационных хранилищ (баз данных).
- 9.4.2. Получение и сбор информации.
- 9.4.3. Хранение информации.
- 9.4.4. Модификация и обновление информации.
- 9.4.5. Обеспечение возможности получения информации.
- 9.4.6. Удаление информации.
- 9.5. *Управление ресурсами и сетевыми операциями.*
- 9.5.1. Управление централизованными ресурсами.
- 9.5.2. Управление распределенными ресурсами.
- 9.5.3. Управление сетевыми операциями.
- 9.6. *Управление информационными услугами.*
- 9.6.1. Управление библиотечными и информационными центрами.
- 9.6.2. Управление деловыми бумагами и документами.
- 9.7. *Обеспечение распределения и коммуникации информации.*
- 9.7.1. Управление внешними системами коммуникации.
- 9.7.2. Управление внутренними системами коммуникации.
- 9.8. *Оценка и контроль качества информации.*
- 10. Управление финансовыми и материальными ресурсами
- 10.1. *Управление финансовыми ресурсами.*
- 10.1.1. Разработка бюджетов.
- 10.1.2. Управление размещением ресурсов.
- 10.1.3. Планирование рискованного капитала.
- 10.1.4. Управление денежными потоками.
- 10.1.5. Управление финансовым риском.
- 10.2. *Обработка финансовых и бухгалтерских операций.*
- 10.2.1. Обработка кредиторской задолженности.
- 10.2.2. Обработка начисления заработной платы.
- 10.2.3. Обработка дебиторской задолженности, кредита и денежных сборов.
- 10.2.4. Закрытие книг.
- 10.2.5. Обработка информации по пособиям и пенсиям.
- 10.3. *Отчетная информация.*
- 10.3.1. Подготовка внешней финансовой информации.
- 10.3.2. Подготовка внутренней финансовой информации.

- 10.4. *Проведение внутреннего аудита.*
- 10.5. *Управление налоговой функцией.*
  - 10.5.1. *Обеспечение соответствия налоговым требованиям.*
  - 10.5.2. *Планирование налоговой стратегии.*
  - 10.5.3. *Применение эффективной технологии.*
  - 10.5.4. *Управление разногласиями по вопросам налогообложения.*
  - 10.5.5. *Доведение до руководства информации о проблемах, возникающих в связи с выплатой налогов.*
  - 10.5.6. *Работа с налоговым ведомством.*
- 10.6. *Управление материальными ресурсами.*
  - 10.6.1. *Управление планированием капитала.*
  - 10.6.2. *Приобретение и группировка основных средств.*
  - 10.6.3. *Управление ресурсами.*
  - 10.6.4. *Управление физическим риском.*
- 11. *Выполнение программы по охране окружающей среды*
  - 11.1. *Разработка стратегии охраны окружающей среды.*
  - 11.2. *Обеспечение соответствия нормам.*
  - 11.3. *Подготовкам обучение работников.*
  - 11.4. *Внедрение программ по предотвращению загрязнения окружающей среды.*
  - 11.5. *Управление усилий по защите окружающей среды.*
  - 11.6. *Внедрение программ реагирования на чрезвычайные ситуации.*
  - 11.7. *Управление отношениями с общественностью и правительственными агентствами.*
  - 11.8. *Управление проблемами состояния окружающей среды.*
  - 11.9. *Разработка и управления информационной системой контроля окружающей среды.*
  - 11.10. *Отслеживание реализации программы мер по охране окружающей среды.*
- 12. *Управление внешними связями*
  - 12.1. *Коммуникация с акционерами.*
  - 12.2. *Управление связями с правительством.*
  - 12.3. *Построение отношений с кредиторами.*
  - 12.4. *Разработка программы по связям с общественностью.*
  - 12.5. *Взаимодействие с советом директоров.*
  - 12.6. *Установление связей с местным населением.*
  - 12.7. *Управление правовыми и этическими проблемами.*
- 13. *Управление улучшением и изменениями*
  - 13.1. *Оценка показателей деятельности организации.*
    - 13.1.1. *Создание систем оценки.*
    - 13.1.2. *Оценка качества продукта или услуги.*
    - 13.1.3. *Оценка затрат на обеспечение качества.*
    - 13.1.4. *Оценка всех затрат.*
    - 13.1.5. *Оценка длительности цикла.*
    - 13.1.6. *Оценка производительности.*



*13.2. Проведение оценки качества*

13.2.1. Оценка качества на основе внешних критериев.

13.2.2. Оценка качества на основе внутренних критериев.

*13.3. Бенчмаркинг показателей.*

13.3.1. Определение возможностей бенчмаркинга.

13.3.2. Проведение процесса бенчмаркинга.

13.3.3. Проведение конкурентного бенчмаркинга.

*13.4. Улучшение процессов и систем.*

13.4.1. Разработка обязательств по улучшению.

13.4.2. Внедрение постоянного процесса улучшения.

13.4.3. Реинжиниринг бизнес-процессов и систем.

13.4.4. Управление переходным периодом изменений.

*13.5. Внедрение тотального управления качеством (TQM).*

13.5.1. Разработка обязательств по улучшению.

13.5.2. Разработка и внедрение систем тотального управления качеством.

13.5.3. Управление жизненным циклом тотального управления качеством.

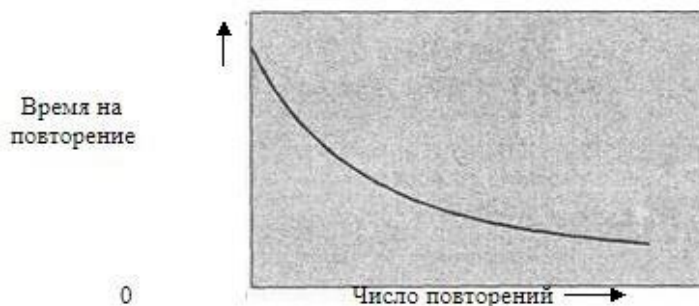
## Дополнительный практический материал

### *Кривые обучения*

Выполнение человеком определенного вида работы обычно улучшается, когда работа выполняется на постоянной основе. Время, необходимое для выполнения этой работы, сокращается по мере повторения процесса. Эту зависимость демонстрируют **кривые обучения**.

Степень улучшения и число повторений, необходимых для достижения максимального улучшения, напрямую зависит от вида производимых работ. Если работа краткосрочная и достаточно однообразная, то со временем может возникнуть лишь незначительное улучшение, причем возникает оно относительно быстро, после нескольких первых повторений. Если задача достаточно сложная и продолжительная, то улучшения возникнут после продолжительного интервала времени и большого числа повторений. Следовательно, фактор обучения не играет большой роли в планировании однообразных рабочих операций, но становится существенным для сложных повторяющихся рабочих процессов.

На рис. 80 показано общее соотношение между растущим числом повторений рабочей операции и сокращением времени каждого повторения. Следует отметить, что кривая никогда не касается горизонтальной оси, т.е. время на осуществление рабочей операции никогда не равно нулю.



*Рис. 80. Эффект обучения: время на повторение операции сокращается по мере увеличения числа повторений*

Впервые общее внимание к кривым обучения привлек Т.П.Райт. В 1936 году он описал, как с ростом опыта рабочих падает стоимость труда при производстве корпуса самолетов. С тех пор было проведено немало других исследований, которые подтвердили описанное Райтом соотношение. Это соотношение называют по-разному: кривая опыта, функция прогресса, функция совершенствования. Сейчас эксперты соглашаются, что эффект обучения – это результат действия многих факторов, а не только приобретенных рабочими определенных навыков. Определенная часть улучшений – это результат действия *допроизводственных факторов*:

- 1) подбор инструментов и оборудования;
- 2) дизайна изделия;
- 3) методы производства и технология;

4) деятельность руководства предприятия (улучшение планирования процесса, совершенствование рабочих графиков и мотивации труда рабочих);

5) уровень командной работы.

Изменения, произведенные по ходу производственного процесса, могут вызвать временное *увеличение сроков* производства единицы продукции – до тех пор, пока рабочие не приспособятся и не привыкнут к изменениям. В целом же, такие изменения ведут к увеличению объема выпуска. Если в процессе производства проводится целый ряд изменений, то кривая обучения будет представлять собой серию скачков, зигзагов. Это хорошо видно на рис. 81. Тем не менее, удобнее работать с плавной кривой, которую можно считать кривой среднего показателя (среднего эффекта обучения).

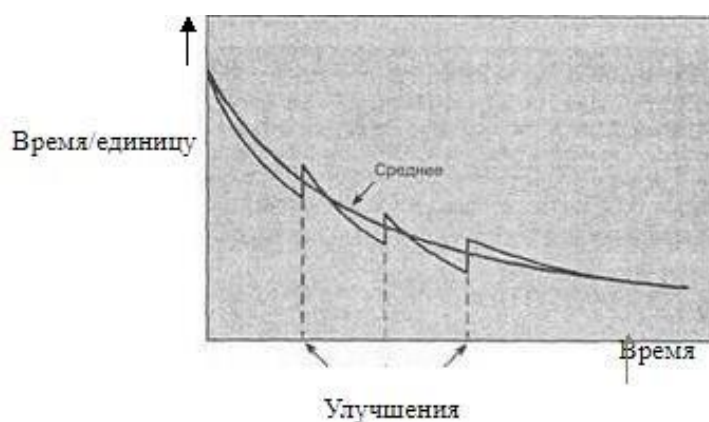


Рис. 81. Эффект скачков (зигзагов) в кривой обучения

Обычно показатель обучения на практике варьируется от 10% до 20%. Кривые обучения принято описывать по *дополнениям* их показателей обучения. Например, кривая обучения 80% показывает, что каждое удвоение в повторении производственной операции дает сокращение времени (среднего или времени на единицу) на 20%. Кривая 90% показывает уровень совершенствования 10%. Следует отметить, что кривая обучения с показателем 100% означает, что совершенствование процесса за счет обучения не происходит вообще.

*Основная цель моделирования эффекта обучения* – это прогнозирование трудоемкости производства и, следовательно, затрат на его осуществление.

### **Применение кривых обучения**

Теория кривых обучения нашла *применение* в нескольких сферах организации производства:

1. Планирование уровня рабочей силы и составление производственных графиков.
2. Осуществление закупок и снабжения.
3. Определение цен на новую продукцию.

4. Планирование бюджета, закупок и материально-производственных запасов производства.

Зная перспективы изменения объема выпуска в ситуации обучения, менеджеру будет легче принять правильное решение о том, сколько рабочих ему понадобится.

Осуществление закупок и материального снабжения производства предполагает заключение контрактов на поставку особо сложных деталей и комплектующих. Стоимость труда на каждую единицу такой продукции тем меньше, чем больше объем заказа. Поэтому стороны, ведущие переговоры о поставках, обговаривают сначала размер партии поставки, а уже затем на ее основе договариваются о цене. При заключении правительственных и государственных заказов непременно требуют данные о кривых обучения на все особо крупные или сложные изделия. Если контракт разрывается до его полного выполнения и отгрузки всех заказанных изделий, то поставщики могут использовать данные кривых обучения, чтобы потребовать увеличения оплаты за единицу продукции при меньшем объеме производства, чем это оговорено в контракте. И наоборот, правительство использует данные кривых обучения, чтобы договориться о снижении цены за единицу продукции при возобновлении заказов, с учетом дополнительного сокращения затрат на производство за счет фактора обучения.

Руководителям предприятий часто приходится устанавливать цену на свое новое изделие или услугу, основываясь на данных о производстве первых нескольких единиц. Делать обобщения на основе стоимости первых нескольких единиц продукции – это значит определить товару гораздо более высокую цену, чем она окажется после производства больших объемов продукции. Однако кривые обучения помогают руководителю предприятия избежать не только переоценки стоимости товара, но и недооценки.

Принципы кривой обучения можно использовать также и для оценки работы новых сотрудников в период обучения. Показатели работы каждого сотрудника измеряются и наносятся на график. После этого их можно сравнивать со средним нормативом обучения. По результатам сравнения легко определить квалификацию рабочего: недостаточная, средняя или избыточная для данного типа работы. Кроме того, это поможет предсказать, сможет ли рабочий выполнять контрольные нормативы через положенный период времени.

Кривые обучения часто имеют стратегическое значение при выходе предприятия на рынок, особенно когда предприятие надеется быстро завоевать долю на рынке. Этому может помочь использование производственных стратегий, основанных на факторе времени. Увеличение доли рынка создает дополнительный объем выпуска, позволяя предприятию быстро спускаться вниз по кривой обучения, уменьшая себестоимость единицы продукции и в процессе этого приобретая дополнительные конкурентные преимущества.

### ***Слабые стороны кривых обучения.***

Менеджеры, использующие в своей работе кривые обучения, должны знать об ограничениях в их применении и о возможных «ловушках».

#### *Слабые стороны кривых обучения:*

1. Показатели обучения различны для разных предприятий и для разных видов рабочих процессов. Поэтому везде, где это только возможно, расчеты следует производить на эмпирических данных, а не на предположениях.

2. Все прогнозы, основанные на кривых обучения, следует считать приближениями от реальных показателей.

3. Так как все оценки даются на основе времени производства первой единицы, следует максимально точно рассчитать этот показатель.

4. Возможно, что на определенном этапе кривая совершенно выравнивается или даже поднимается вверх, особенно к концу рабочего процесса. Причины: усталость работников, однообразие, возникновение конфликтов.

5. Некоторые улучшения, отраженные на кривой обучения, являются неявными, т.к. вызваны дополнительными косвенными затратами, а не эффектом обучения.

6. В условиях массового производства, кривые обучения можно использовать на начальном этапе, чтобы предсказать, сколько уйдет времени на стабилизацию процесса. В остальном, эта концепция неприменима к массовому производству, так как сокращение сроков производства на единицу продукции слишком незначительно для практического применения и почти незаметно.

7. Используя кривые обучения, нельзя забывать о влиянии предыдущего опыта: навык или просто знакомство со сходным типом деятельности может снизить начальные временные показатели, но скорость обучения останется прежней.

8. На способ использования кривых обучения могут влиять следующие факторы: гибкость производственной системы, продолжительность жизненного цикла товара, уровень универсальности работника.

Кривые обучения демонстрируют зависимость, возникающую при выполнении человеком определенного вида работ на постоянной основе: время, необходимое для выполнения работы сокращается по мере повторения процессов.

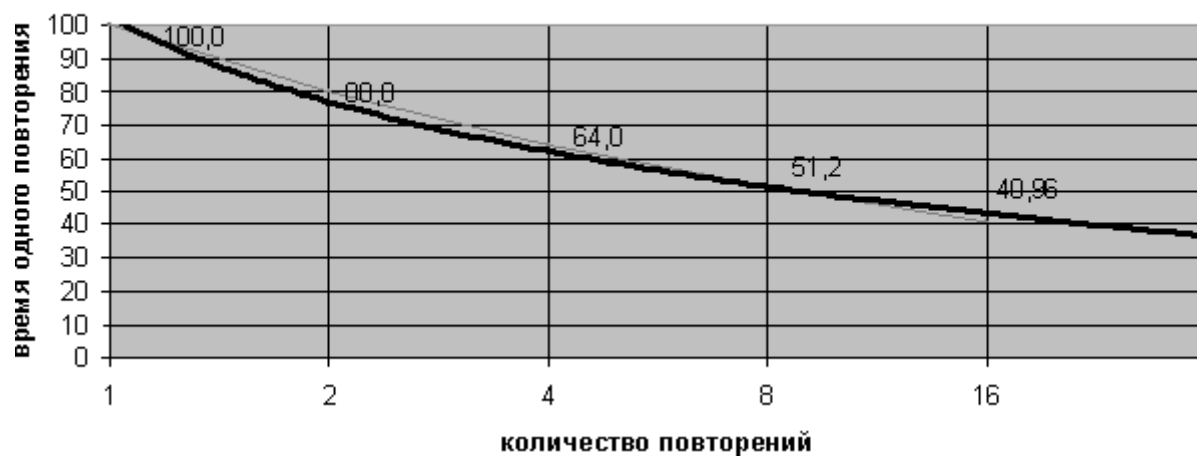
Фактор обучения весьма существенен для сложных повторяющихся рабочих процессов.

Обычно показатели обучения в моделях описываются в процентах и на практике эффект обучения чаще всего варьируется от 10 до 20 %.

Кривые обучения принято описывать по дополнениям их показателей обучения.

Например: кривая обучения 80 % показывает, что каждое удвоение в повторении производственной операции дает сокращение времени производства единицы на 20 % (рис. 82).

**Кривая обучения 80 %**



*Рис. 82. График кривой обучения 80 %*

Для нахождения времени любого повторения может быть использована формула.

$$T_n = T_1 \times n^b,$$

где:  $T_n$  – время  $n$  – го повторения (ед. врем.);

$T_1$  – время первого повторения (ед. врем.);

$n$  – порядковый номер числа повторений;

$b$  – коэффициент.

Коэффициент  $b$  находится из следующей формулы.

$$b = \frac{\ln K}{\ln 2}$$

где:  $K$  – процентный показатель обучения в долях единицы.

Так как все оценки даются на основе времени производства первой единицы, следует максимально тщательно и точно рассчитывать этот показатель.

### Задача.1.

*Условие:* Менеджером рассчитано время выполнения первой операции – 12 часов. Предполагается, что производственная деятельность будет развиваться согласно кривой обучения 90 %. Определить суммарное время выполнения первых пяти операций, суммарное время выполнения 8,9 и 10 операции и время выполнения 32–ой операции.

*Решение:*

1.  $T_1 = 12$  ч.

$$T_2 = T_1 \times 0,9 = 12 \times 0,9 = 10,8 \text{ ч.}$$

$$T_3 = 12 \times 3^{\frac{\ln 0,9}{\ln 2}} = 10,15 \text{ ч.}$$

$$T_4 = T_2 \times 0,9 = 10,8 \times 0,9 = 9,72 \text{ ч.}$$

$$T_5 = 12 \times 5^{\frac{\ln 0,9}{\ln 2}} = 9,4 \text{ ч.}$$

$$\sum_1^5 T_i = 12 + 10,8 + 10,15 + 9,72 + 9,4 = 52,07 \text{ ч.}$$

2.  $T_8 = T_4 \times 0,9 = 9,72 \times 0,9 = 8,75$  ч.

$$T_9 = 12 \times 9^{\frac{\ln 0,9}{\ln 2}} = 8,59 \text{ ч.}$$

$$T_{10} = 12 \times 10^{\frac{\ln 0,9}{\ln 2}} = 8,46 \text{ ч.}$$

$$\sum_8^{10} T_i = 8,75 + 8,59 + 8,46 = 25,8 \text{ ч.}$$

3.  $T_{32} = T_{16} \times 0,9 = T_8 \times 0,9 \times 0,9 = 7,09$  ч.

Ответ:  $\sum_1^5 T_i = 52,07$  ч.;  $\sum_8^{10} T_i = 25,8$  ч.;  $T_{32} = 7,09$  ч.

### Задача 2.

*Условие:* Перед менеджером стоит задача определить вид кривой обучения на основе данных о производстве первых шести единиц изделия, представленных в табл. 34.

Таблица 34

Исходные данные

№ повторения	Время производства (ч)
1	18,1
2	14,0
3	12,4
4	11,1
5	10,3
6	9,4

Необходимо определить вид кривой обучения и построить соответствующий график.

*Решение:*

1. Анализируются парные значения:

$$1 \text{ и } 2: (14/18,1) \times 100\% = 77,3 \%$$

$$2 \text{ и } 4: (9,6/14) \times 100\% = 79,3 \%$$

3 и 6:  $(8,1/12,4) \quad 100\% \approx 75,8\%$

Определяется среднее значение вида кривой обучения.

$(77,3\% + 79,3\% + 75,8\%)/3 = 77,5\%$  - общий вид кривой обучения.

2. Строится соответствующий график (рис. 83), где курсивом обозначены исходные значения, отличные от рассчитанных:

**Кривая обучения 77,5 %**

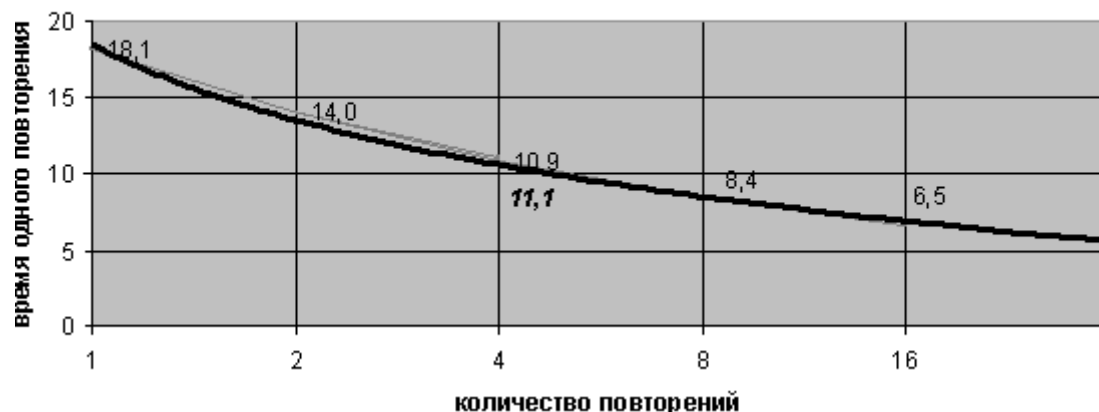


Рис. 83. График кривой обучения 77,5 %

Ответ: вид кривой обучения – 77,5 %.

### Задача 3

Условие: У менеджера имеются фрагментарные данные хронометража рабочих операций.

– Операция А: 6-е повторение - 11 минут; 10-е повторение – 9 минут.

– Операция Б: 5-е повторение – 16 минут; 12-е повторение – 10 минут.

Определить вид кривых обучения для каждой из операций и спрогнозировать время выполнения:

–46 повторения операции А;

–17 повторения операции Б.

Решение:

1. Составляется система уравнений для условий операции А.

$$6 \begin{cases} T_1 K; \frac{\ln K}{\ln 2} \\ T_1 10 \Rightarrow 9, \frac{\ln K}{\ln 2} \\ \left(\frac{6}{10}\right)^{\frac{\ln K}{\ln 2}} = \frac{11}{9} \\ \ln \frac{\ln K}{\ln 2} \ln \frac{6}{10} = \frac{11}{9} \end{cases}$$

$K = 0,762$



$$T_1 = 6 \frac{11}{\frac{\ln 0,762}{\ln 2}} = 22,2 \text{ мин.}$$

$$T_{46}^A = 22,2 \times 46 \frac{\ln 0,762}{\ln 2} = 4,9 \text{ мин.}$$

2. Составляется аналогичная система уравнений для условий операции В.

$$\left\{ \begin{array}{l} T_1 \times 5 \frac{\ln K}{\ln 2} = 16; \\ T_1 \times 12 \frac{\ln K}{\ln 2} = 10. \end{array} \right.$$

$$T_1 \times 12 \frac{\ln K}{\ln 2} = 10.$$

$$\left( \frac{5}{12} \right) \frac{\ln K}{\ln 2} = \frac{16}{10};$$

$$\frac{\ln K}{\ln 2} \frac{5}{\ln 12} = \ln \frac{16}{10};$$

$$K = 0,689$$

$$T_1 = 5 \frac{16}{\frac{\ln 0,689}{\ln 2}} = 38 \text{ мин.}$$

$$T_{17}^B = 38 \times 17 \frac{\ln 0,689}{\ln 2} = 8,3 \text{ мин.}$$

Ответ: Вид кривой обучения А: 76,2 %;  $T_{46}^A = 4,9$  мин.

Вид кривой обучения Б: 68,9%;  $T_{17}^B = 8,3$  мин.

### Решение задач с помощью MS Excel

#### Задача 4.

*Условие:* Авиастроительное предприятие заключило контракт на производство двадцати пяти самолетов. Сборка первого самолета потребует 300 рабочих дней. Учитывая эффект обучения в рамках кривой 80 %, определить время производства тридцатого самолета, суммарное время производства всех самолетов, среднее время на выполнение одного самолета.

*Решение:*

Для нахождения неизвестных параметров можно использовать возможности MS Excel.

Для этого необходимо:

1. Ввести исходные данные:

$$n = 25;$$

$$T_1 = 300 \text{ дн.}$$

2. Начиная со второго повторения, время сборки рассчитывается в соответствии с формулой с ссылкой на соответствующие ячейки.

Получаемая таблица MS Excel представлена на рис. 84.

	A	B	C	D
1	Порядковый номер числа повторений	Время повторения, дней		
2	1	300,0		
3	2	240,0		
4	3	210,6		
5	4	192,0		
6	5	178,7		
7	6	168,5		
8	7	160,3		
9	8	153,6		
10	9	147,9		
11	10	143,0		
12	11	138,6		
13	12	134,8		
14	13	131,4		
15	14	128,3		
16	15	125,5		
17	16	122,9		
18	17	120,5		
19	18	118,3		
20	19	116,3		
21	20	114,4		
22	21	112,6		
23	22	110,9		
24	23	109,3		
25	24	107,8		
26	25	106,4		
27	$\sum_{i=1}^{25} T_i$	3692,6		
28	$T_{cp}$	147,7		
29				

Рис. 84. Решение задачи 4. с помощью MS Excel

3. Таким образом, искомые параметры составят:

$$T_{30} = 106,4 \text{ дня};$$

$$\sum_{i=1}^{25} T_i = 3692,6 \text{ дней (определяется с помощью функции «Сумма»);}$$

$$= T_{cp} = \frac{\sum_{i=1}^{25} T_i}{25} = 147,7 \text{ дней.}$$

$$\text{Ответ: } T_{30} = 106,4 \text{ дн.}; \quad \sum_{i=1}^{25} T_i = 3692,6 \text{ дн.}; \quad T_{cp} = 147,7 \text{ дн.}$$

### Задача 5.

*Условие:* Менеджеру необходимо установить дневную норму выработки для своих подчиненных. Зная об эффекте обучения, было решено устанавливать трудоемкость операций, исходя из лучшего показателя рабочей недели, продолжительность которой составляет 40 часов.

Менеджером осуществлен хронометраж первых шести повторений производственных операций (табл. 35).

Таблица 35

#### *Исходные данные*

№ повторения	Время операции (ч)
1	3,0
2	2,6
3	2,2
4	1,9
5	1,7
6	1,5

Предполагая, что со второй недели эффект обучения ярко выражен не будет, определить:

1. вид кривой обучения;
2. количество операций за первую рабочую неделю;
3. наилучшую трудоемкость;
4. дневную норму выработки, исходя из восьмичасового рабочего дня.

#### *Решение:*

1. Анализируются парные значения:

$$1 \text{ и } 2: (2,6/3,0) \times 100\% = 86,67 \%$$

$$2 \text{ и } 4: (1,9/2,6) \times 100\% = 73,08 \%$$

$$3 \text{ и } 6: (1,5/2,2) \times 100\% = 68,18 \%$$

Определяется среднее значение вида кривой обучения.

$(86,67\% + 73,08\% + 68,18\%)/3 = 75,98\%$  - общий вид кривой обучения.

2. Для дальнейшего определения неизвестных необходимо воспользоваться MS Excel.

Строится таблица, в которую заносятся:

- порядковый номер числа повторений (значения от 1 и более);
- время первых шести известных повторений;
- начиная с седьмого повторения вводится формула с ссылкой на соответствующие ячейки;
- третий столбец таблицы представляет собой расчет времени повторения нарастающим итогом для возможности определения границы рабочего дня (8 ч.) и рабочей недели (40 часов).

Получаемая таблица MS Excel представлена на рис. 85.

	A	B	C	D	E	F
	Порядковый номер числа повторений	Время повторения, ч.	Время повторения нарастающим итогом, ч.			
1						
2	1	3,00	3,00			
3	2	2,60	5,60			
4	3	2,20	7,80			
5	4	1,90	9,70			
6	5	1,70	11,40			
7	6	1,50	12,90			
8	7	1,39	14,29			
9	8	1,32	15,60			
10	9	1,26	16,86			
11	10	1,20	18,06			
12	11	1,16	19,22			
13	12	1,12	20,34			
14	13	1,09	21,43			
15	14	1,05	22,48			
16	15	1,03	23,51			
17	16	1,00	24,51			
18	17	0,98	25,49			
19	18	0,95	26,44			
20	19	0,93	27,37			
21	20	0,92	28,29			
22	21	0,90	29,19			
23	22	0,88	30,07			
24	23	0,87	30,93			
25	24	0,85	31,79			
26	25	0,84	32,62			
27	26	0,82	33,45			
28	27	0,81	34,26			
29	28	0,80	35,06			
30	29	0,79	35,85			
31	30	0,78	36,63			
32	31	0,77	37,40			
33	32	0,76	38,16			
34	33	0,75	38,91			
35	<b>34</b>	<b>0,74</b>	<b>39,65</b>			
36	35	0,73	40,38			
37	36	0,7	41,1			
38	37	0,7	41,8			

Рис. 85. Решение задачи 3.5. с помощью MS Excel

Достижение нарастающим итогом значения более 40 часов, означает начало второй рабочей недели.

В соответствии с рис. 82 в первую рабочую неделю было выполнено 34 операции (в сумме 39,65 ч.).

Наилучшая трудоемкость на первой неделе у 34 (последней) операции – 0,74 ч.

В соответствии с условиями задачи, исходя из этого показателя, рассчитывается дневная норма выработки для последующего производства.

$$N_{\text{эф}} = \frac{8 \text{ ч}}{0,74} \approx 10,8 \approx 10 \text{ шт./день (полностью готовых изделий)}$$

Для сравнения, в первый день было произведено 3 шт.

*Ответ:* вид кривой обучения: 75,98 %; 34 операции за первую рабочую неделю; наилучшая трудоемкость: 0,74 ч.; дневная норма выработки: 10 шт./день.

### **Теория очередей**

**Очереди** – непосредственный результат отклонений времени в прибытии и обслуживании заявок.

Цель анализа очередей – сведение к минимуму общих расходов.

Существует несколько **моделей** очередей:

1. Один канал обслуживания, бесконечный поток, дискретная схема. Порядок: первым пришел – первым обслужен.

2. Один канал обслуживания, бесконечный поток заявок, непрерывная схема обслуживания. Порядок: первым пришел – первым обслужен.

3. Несколько каналов обслуживания. Клиенты образуют единую очередь. Единый темп. Порядок: первым пришел – первым обслужен.

4. Многоканальные модели с различным порядком обслуживания.

Однако существуют зависимости, общеприменимые для всех этих моделей.

### **Условные обозначения:**

- $\lambda$  - интенсивность входящего потока или темп прибытия клиентов (заявок в единицу времени);
- $\mu$  - интенсивность (темп) обслуживания – производительность сервисной системы (заявок в единицу времени);
- $L_q$  - среднее количество клиентов, ожидающих обслуживания;
- $L_s$  - среднее число клиентов в сервисной системе: и обслуживаемых и ожидающих;
- $L_v$  - среднее число обслуживаемых клиентов в единицу времени;
- $\rho$  - загрузка системы (показатель, аналогичный коэффициенту полезного действия);
- $W_q$  - среднее время ожидания в очереди;
- $W_s$  - среднее время пребывания клиента в системе;
- $t_{об}$  - время обслуживания клиента;
- $M$  - число каналов обслуживания;
- $L_{max}$  - максимальное число ожидающих клиентов в очереди;
- $P_0$  - вероятность нулевого числа клиентов в системе;
- $P_n$  - вероятность  $n$ -го числа клиентов в системе.

## Расчетные формулы, действующие во всех моделях:

1. Среднее число обслуживаемых клиентов:

$$L_r = \frac{\lambda}{\mu};$$

2. Среднее число клиентов в сервисной системе:

$$L_s = L_q + L_r;$$

3. Среднее время ожидания в очереди:

$$W_q = \frac{L_q}{\lambda};$$

4. Среднее время пребывания клиента в системе:

$$W_s = W_q + t_{об};$$

5. Загрузка системы:

$$\rho = \frac{\lambda}{M \times \mu}.$$

Также для нахождения вероятности поступления  $n$ -го числа заявок в течение определенного периода времени  $T$  используется **распределение Пуассона**, которое действует при условии, что появление событий носит произвольный вероятностный характер.

$$P_T(n) = \frac{(\lambda \times T)^n \times e^{-\lambda T}}{n!}$$

### Задача 1.

*Условие:* В обеденные часы клиенты приходят в продуктовый магазин в среднем по 25 человек в час. Каждый продавец в среднем обслуживает одного клиента за 4 минуты. Среднее число ожидающих в очереди клиентов – 4,8 человека.

*Определить:*

1. темпы прибытия и обслуживания клиентов;
2. среднее число обслуживаемых клиентов;
3. среднее число клиентов в системе;
4. среднее время ожидания и нахождения в системе;
5. загрузку системы для одного, двух и трех продавцов.

*Решение:*

1. Темпы прибытия клиентов:

= 25 чел/час; - в соответствии с условиями задачи;

Темпы обслуживания клиентов:

$$= \frac{60}{4} = 15 \text{ чел/час.}$$

2. Среднее число обслуживаемых клиентов:

$$L_q = \frac{25}{15} = 1,67 \text{ чел.}$$

3. Среднее число клиентов в системе:

$$L_s = 1,67 + 4,8 = 6,47 \text{ чел.}$$

4. Среднее время ожидания:

$$W_q = \frac{4,5}{25} = 0,18 \text{ час.} = 10,8 \text{ мин.}$$

Среднее время нахождения в системе:

$$W_s = 10,8 + 4 = 14,8 \text{ мин.}$$

5. Загрузка системы.

При одном продавце:  $\rho_1 = \frac{25}{1 \times 15} = 1,67$  – перегрузка системы;

При двух продавцах:  $\rho_2 = \frac{25}{2 \times 15} = 0,83$  – недозагрузка системы;

При трех продавцах:  $\rho_3 = \frac{25}{3 \times 15} = 0,56$  – недозагрузка системы;

*Ответ:*  $\lambda = 25$  чел/час;  $\mu = 15$  чел/час;  $L_q = 1,67$  чел.;  $L_s = 6,47$  чел.;  
 $W_q = 10,8$  мин.;  $W_s = 14,8$  мин.;  $\rho_1 = 1,67$ ;  $\rho_2 = 0,83$ ;  $\rho_3 = 0,56$ .

### Модель 1

Расчетные формулы:

1. Среднее количество клиентов, ожидающих обслуживания:

$$L_q = \frac{\lambda^2}{\mu \times (\mu - \lambda)};$$

2. Вероятность нулевого числа клиентов в системе:

$$P_0 = 1 - \frac{\lambda}{\mu};$$

3. Вероятность  $n$ -го числа клиентов в системе:

$$P_n = P_0 \times \left( \frac{\lambda}{\mu} \right)^n$$

#### Задача 2.

*Условие:*

В торговом центре планируется к открытию театральная касса. Предполагается, что за покупкой билетов на концерты и представления, а также за получением дополнительной информации в среднем обращается 18

человек в час. Работать будет один кассир. Исходя из прошлого опыта, время обслуживания одного клиента составит 2 минуты.

*Определить:*

1. загрузку системы;
2. процент времени простоя;
3. среднее число клиентов в очереди;
4. среднее время, которое клиент проводит в системе;
5. вероятность того, что в системе будут находиться пять человек.

*Решение:*

1.  $\lambda = 18$  чел/час; - в соответствии с условиями задачи;

$$\mu = \frac{60}{2} = 30 \text{ чел/час.}$$

Загрузка системы:

$$\rho = \frac{18}{1 \times 30} = 0,6 \text{ или } 60 \%$$

2. Процент времени простоя:

$$T_{\text{простой}}^{\%} = 100 - 60 = 40 \%$$

3. Среднее число клиентов в очереди:

$$L_q = \frac{18^2}{30 \times (30 - 18)} = 0,9 \text{ чел.}$$

4. Среднее время, которое клиент проводит в системе:

$$W_q = \frac{0,9}{18} = 0,05 \text{ ч.} = 3 \text{ мин.}$$

$$W_s = 3 + 2 = 5 \text{ мин.}$$

5. Вероятность 5 человек в системе:

$$P_0 = 1 - \frac{18}{30} = 0,4 \text{ или } 40 \%$$

$$P_5 = 0,4 \times \left(\frac{18}{30}\right)^5 = 0,031 \text{ или } 3,1 \%$$

*Ответ:*  $\rho = 60\%$ ;  $T_{\text{простой}}^{\%} = 40 \%$ ;  $L_q = 0,9$  чел.;  $W_s = 5$  мин.;  $P_5 = 3,1 \%$

### Задача 3.

*Условие:* Автомат продает кофе и горячий шоколад. Время обслуживания – 40 сек. на чашку. В среднем прибывает 50 клиентов в час. Определить среднее число клиентов в системе и среднее время пребывания в системе.



*Решение:*

1.  $\lambda = 50$  чел./час; - в соответствии с условиями задачи;

$$t_{об} = 40 \text{ сек./чаш.} = 0,67 \text{ мин./чаш.}$$

$$\mu = \frac{60}{0,67} = 90 \text{ чаш./час.}$$

2. Среднее число клиентов системе:

$$L_r = \frac{50}{90} = 0,56 \text{ клиентов обслуживается;}$$

$$L_q = \frac{50^2}{90 \times (90 - 50)} = 0,69 \text{ клиентов в очереди;}$$

$$L_s = 0,56 + 0,69 = 1,25 \text{ клиентов в системе.}$$

3. Среднее время, которое клиент проводит в системе:

$$W_q = \frac{0,69}{50} = 0,014 \text{ ч.} = 0,83 \text{ мин.}$$

$$W_s = 0,67 + 0,83 = 1,5 \text{ мин.}$$

*Ответ:*  $L_s = 1,25$  клиентов;  $W_s = 1,5$  мин.

## Модель 2

Расчетные формулы:

Среднее количество клиентов, ожидающих обслуживания:

$$L_q = \frac{\lambda^2}{2 \times \mu \times (\mu - \lambda)}$$

### Задача 4.

*Условие:* Автоматическая мойка состоит из одного поста. Среднее время мойки составляет 6 минут на автомобиль. Исходя из предшествующего опыта, определено, что в среднем на мойку прибывает 7 машин в час. Имеет место непрерывная схема обслуживания.

*Определить:*

1. загрузку системы;
2. процент времени простоя;
3. среднее число клиентов в очереди;
4. среднее время, которое клиент проводит в системе;
5. вероятность того, что в системе будут находиться шесть машин;
6. вероятность того, что в течение получаса поступит четыре заявки на обслуживание.

*Решение:*

1.  $\lambda = 7$  маш./час; - в соответствии с условиями задачи;

$$= \frac{60}{1.5} = 40 \text{ маш./час.}$$

Загрузка системы:

$$\rho = \frac{7}{1 \times 10} = 0,7 \text{ или } 70 \%$$

2. Процент времени простоя:

$$T_{\text{простой}}^{\%} = 100 - 70 = 30 \%$$

3. Среднее число клиентов в очереди:

$$L_q = \frac{7^2}{2 \times 10 \times (10 - 7)} = 0,817 \text{ чел.}$$

4. Среднее время, которое клиент проводит в системе:

$$W_q = \frac{0,817}{7} = 0,117 \text{ ч.} = 7 \text{ мин.}$$

$$W_s = 1 + 0 = 13 \text{ мин.}$$

5. Вероятность 6 машин в системе:

$$P_0 = 1 - \frac{7}{10} = 0,3 \text{ или } 30 \%$$

$$P_6 = 0,3 \times \left(\frac{7}{10}\right)^6 = 0,035 \text{ или } 3,5 \%$$

6. Для нахождения вероятности четырех заявок в течение получаса необходимо воспользоваться распределением Пуассона.

$$P_{0,5}(4) = \frac{(7 \times 0,5)^4 \times e^{-7 \times 0,5}}{4!} = 0,189 \text{ или } 18,9 \%$$

Ответ:  $\rho = 70\%$ ;  $T_{\text{простой}}^{\%} = 30 \%$ ;  $L_q = 0,817$  чел.;  $W_s = 13$  мин.;  $P_6 = 3,5 \%$ ;  
 $P_{0,5}(4) = 18,9 \%$ .

### Модель 3

В модели 3 используются следующие допущения:

1. Все каналы обслуживания работают с одинаковым темпом;
2. Клиенты образуют единую очередь.

Применяемая схема: первым пришел, первым обслужен.

Для многоканальных систем используются следующие зависимости:

1. Среднее количество клиентов ожидающих обслуживания:

$$L_q = \frac{\lambda \times \mu \times \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^M}{(M-1)! \times (M \times \mu - \lambda)^2} \times P_0$$

2. Вероятность нулевого числа клиентов в системе:

$$P_0 = \left[ \sum_{n=0}^{M-1} \frac{\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n}{n!} + \frac{\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^M}{M! \times \left(1 - \frac{\lambda}{M \times \mu}\right)} \right]^{-1}$$

3. Среднее время ожидания в очереди:

$$W_a = \frac{1}{M \times \mu - \lambda}$$

4. Вероятность попадания заявки в очередь:

$$P_w = \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^M \times \frac{P_0}{M! \times \left(1 - \frac{\lambda}{M \times \mu}\right)}$$

### Задача 5.

*Условие:* Руководством таксопарка решено разместить 5 машин на стоянке в центре города. Время обслуживания одной заявки составляет в среднем 40 минут. По расчетам, в час поступает 4,8 заявки. В машину садится один человек.

*Определить:*

1. среднее число клиентов в очереди;
2. среднее время ожидания;
3. вероятность попадания в очередь;
4. загрузку системы.

*Решение:*

1. Среднее число клиентов в очереди:

$M = 5$  маш.;

$\lambda = 4,8$  чел./час; - в соответствии с условиями задачи;

$$\mu = \frac{60}{40} = 1,5 \text{ чел./час.}$$

$$L_q = \frac{4,8 \times 1,5 \times \left(\frac{4,8}{1,5}\right)^5}{4! \times (5 \times 1,5 - 4,8)^2} \times 0,03715 = 0,51 \text{ чел.}$$

$$P_0 = \left[ 1 + \frac{\left(\frac{4,8}{1,5}\right)^1}{1!} + \frac{\left(\frac{4,8}{1,5}\right)^2}{2!} + \frac{\left(\frac{4,8}{1,5}\right)^3}{3!} + \frac{\left(\frac{4,8}{1,5}\right)^4}{4!} + \frac{\left(\frac{4,8}{1,5}\right)^5}{5! \times \left(1 - \frac{4,8}{5 \times 1,5}\right)} \right]^{-1} = 0,03715$$

2. Среднее время ожидания:

$$W_a = \frac{1}{5 \times 1,5 - 4,8} = 0,37 \text{ ч. или } 22,2 \text{ мин.}$$

3. Вероятность попадания в очередь:

$$P_w = \left(\frac{4,8}{1,5}\right)^5 \times \frac{0,03715}{5! \times \left(1 - \frac{4,8}{5 \times 1,5}\right)} = 0,289 \text{ или } 28,9 \%$$

4. Загрузка системы

$$\rho = \frac{4,8}{5 \times 1,5} = 0,64 \text{ или } 64 \%$$

Ответ:  $L_q = 0,51$  чел.;  $= 22,2$  мин.;  $= 28,9 \%$ ;  $= 64 \%$ .

### Задача 6.

*Условие:* Три оператора производят наладку в группе из 12 станков. Время наладки одного станка составляет 16 минут. Среднее время работы станка между наладками – 80 минут. Производительность станков при непрерывной работе: 54 изделия в час.

*Определить:*

1. вероятность того, что станку придется ждать обслуживания;
2. среднее число станков, ожидающих обслуживания;
3. среднюю часовую производительность станка с учетом времени наладки.

*Решение:*

1. Вероятность попадания в очередь:

$$\lambda = \frac{60}{80} \times 12 = 9 \text{ шт./ч.}$$

$$= 16 \text{ мин.}$$

$$\mu = \frac{60}{16} = 3,75 \text{ шт./ч.}$$

$M = 3$  раб.

$$P_0 = \left[ 1 + \frac{\left(\frac{9}{3,75}\right)^1}{1!} + \frac{\left(\frac{9}{3,75}\right)^2}{2!} + \frac{\left(\frac{9}{3,75}\right)^3}{3! \times \left(1 - \frac{9}{3 \times 3,75}\right)} \right]^{-1} = 0,0562$$

$$P_w = \left(\frac{9}{3,75}\right)^3 \times \frac{0,0562}{3! \times \left(1 - \frac{9}{3 \times 3,75}\right)} = 0,6472 \text{ или } 64,72 \%$$

2. Среднее число станков в очереди.

$$L_q = \frac{9 \times 3,75 \times \left(\frac{9}{3,75}\right)^3}{2! \times (3 \times 3,75 - 9)^2} \times 0,0562 = 2,59 \text{ ст.}$$

3. Средняя часовая производительность станка с учетом времени наладки:

$$W_a = \frac{1}{3 \times 3,75 - 9} = 0,44 \text{ ч.}$$

$$W_q = \frac{L_q}{9} = 0,29 \text{ ч.}$$

$$W_s = 0,44 + 0,29 = 0,73 \text{ ч. или } 43,8 \text{ мин.}$$

$$КПД = \frac{80}{80 + 43,8} = 0,646 \text{ или } 64,6 \%$$

$$ПТ = 0,646 \times 50 = 32,3 \text{ шт./ч} = 32 \text{ готовых изделия.}$$

Ответ:  $F_w = 64,72 \%$ ;  $L_q = 2,59$  ст.;  $ПТ = 32$  шт.

### Выбор оптимального количества каналов на основе анализа затрат

#### Задача 7.

Условие: На склад промышленного предприятия в течение рабочего дня прибывает в среднем по 20 грузовых машин в час. Одна бригада грузчиков разгружает 4 грузовика в час. Оплата труда бригады составляет 70 у.е. в час. Потери фирмы, связанные с простоем грузовиков и водителей равны 90 у.е. в час на грузовик. Определить оптимальное количество бригад грузчиков.

Решение:

Для решения данной задачи составляется вспомогательная табл. 36.

Таблица 36

Определение необходимого числа бригад

Количество бригад	Затраты на оплату труда грузчиков, у.е.	$L_s$ , маш.	Затраты, связанные с ожиданием, у.е.	Итого затраты, у.е.
6	420	7,93	713,7	1133,7
<b>7</b>	<b>490</b>	<b>5,81</b>	<b>522,9</b>	<b>1012,9</b>
8	560	5,28	475,2	1035,2

$\lambda = 20$  маш./час; - в соответствии с условиями задачи;

$\mu = 4$  маш./час.

$$L_r = \frac{20}{4} = 5 \text{ машин на разгрузке.}$$

Сравнению подлежат суммарные затраты, при различных вариантах количества бригад.

1. Для шести бригад.

$M=6$  бр.;

$$P_0 = \left[ 1 + \frac{\left(\frac{20}{4}\right)^1}{1!} + \frac{\left(\frac{20}{4}\right)^2}{2!} + \frac{\left(\frac{20}{4}\right)^3}{3!} + \frac{\left(\frac{20}{4}\right)^4}{4!} + \frac{\left(\frac{20}{4}\right)^5}{5!} + \frac{\left(\frac{20}{4}\right)^6}{6! \times \left(1 - \frac{20}{6 \times 4}\right)} \right]^{-1} = 0,0045$$

$$L_q = \frac{20 \times 4 \times \left(\frac{20}{4}\right)^6}{5! \times (6 \times 4 - 20)^2} \times 0,0045 = 2,93 \text{ маш.}$$

$$L_s = 5 + 2,93 = 7,93 \text{ машины в системе.}$$

2. Для семи бригад.

$M=7$  бр.;

$$P_0 = \left[ 1 + \frac{\left(\frac{20}{4}\right)^1}{1!} + \frac{\left(\frac{20}{4}\right)^2}{2!} + \frac{\left(\frac{20}{4}\right)^3}{3!} + \frac{\left(\frac{20}{4}\right)^4}{4!} + \frac{\left(\frac{20}{4}\right)^5}{5!} + \frac{\left(\frac{20}{4}\right)^6}{6!} + \frac{\left(\frac{20}{4}\right)^7}{7! \times \left(1 - \frac{20}{7 \times 4}\right)} \right]^{-1}$$

0,00598

$$L_q = \frac{20 \times 4 \times \left(\frac{20}{4}\right)^7}{6! \times (7 \times 4 - 20)^2} \times 0,00598 = 0,81 \text{ маш.}$$

$$L_s = 5 + 0,81 = 5,81 \text{ машины в системе.}$$

3. Для восьми бригад.

$M=8$  бр.;

$$P_0 = \left[ 1 + \frac{\left(\frac{20}{4}\right)^1}{1!} + \frac{\left(\frac{20}{4}\right)^2}{2!} + \frac{\left(\frac{20}{4}\right)^3}{3!} + \frac{\left(\frac{20}{4}\right)^4}{4!} + \frac{\left(\frac{20}{4}\right)^5}{5!} + \frac{\left(\frac{20}{4}\right)^6}{6!} + \frac{\left(\frac{20}{4}\right)^7}{7!} + \frac{\left(\frac{20}{4}\right)^8}{8! \times \left(1 - \frac{20}{8 \times 4}\right)} \right]^{-1}$$

= 0,0065

$$L_q = \frac{20 \times 4 \times \left(\frac{20}{4}\right)^8}{7! \times (8 \times 4 - 20)^2} \times 0,0065 = 0,28 \text{ маш.}$$

$$L_s = 5 + 0,28 = 5,28 \text{ машины в системе.}$$

Таким образом, наименьшие суммарные затраты получены при найме семи бригад. При большем или меньшем количестве бригад затраты возрастают.

*Ответ:* семь бригад с суммарными затратами 1012,9 у.е. в час.

### Задача 8.

*Условие:* Менеджер должен принять решение о числе сотрудников нового отделения по ремонту инструментов. Рабочие будут получать по 70 руб./ч. Затраты, связанные с ожиданием инструмента составят 250 руб./ч. По опыту известно, что в среднем поступает 12 заказов в час. Среднее время ремонта одного инструмента составляет 4 мин. Найти количество каналов обслуживания.

*Решение:*

Таблица 37

Определение необходимого количества каналов обслуживания

Число рабочих	Затраты на оплату труда рабочих, руб./ч.	$L_s$ , шт.	Затраты, связанные с ожиданием, руб./ч.	Итого затраты, руб./ч.
1	70	4,0	1000	1070,0
<b>2</b>	<b>140</b>	<b>0,95</b>	<b>237,5</b>	<b>377,5</b>
3	210	0,819	204,8	414,8

$\lambda = 12$  шт./час; - в соответствии с условиями задачи;

$t_{об} = 4$  мин.

$\mu = 15$  шт./час.

$L_r = \frac{12}{15} = 0,8$  инструмента в ремонте.

Сравнению подлежат суммарные затраты, при различных вариантах количества рабочих.

1. Для одного рабочего

$M = 1$  раб.;

$$P_0 = \left[ 1 + \frac{\left(\frac{12}{15}\right)^1}{1! \times \left(1 - \frac{12}{1 \times 15}\right)} \right]^{-1} = 0,2$$

$$L_q = \frac{12 \times 15 \times \left(\frac{12}{15}\right)^1}{0! \times (1 \times 15 - 12)^2} \times 0,2 = 3,2 \text{ шт.}$$

$L_s = 0,8 + 3,2 = 4$  инструмента в ремонте.

2. Для двух рабочих

$M=2$  раб.;

$$P_0 = \left[ 1 + \frac{\left(\frac{12}{15}\right)^1}{1!} + \frac{\left(\frac{12}{15}\right)^2}{2! \times \left(1 - \frac{12}{2 \times 15}\right)} \right]^{-1} = 0,4286$$

$$L_q = \frac{12 \times 15 \times \left(\frac{12}{15}\right)^2}{1! \times (2 \times 15 - 12)^2} \times 0,4286 = 0,15 \text{ шт.}$$

$L_s = 0,8 + 0,15 = 0,95$  инструмента в ремонте.

3. Для трех рабочих.

$M=3$  раб.;

$$P_0 = \left[ 1 + \frac{\left(\frac{12}{15}\right)^1}{1!} + \frac{\left(\frac{12}{15}\right)^2}{2!} + \frac{\left(\frac{12}{15}\right)^3}{3! \times \left(1 - \frac{12}{3 \times 15}\right)} \right]^{-1} = 0,4472$$

$$L_q = \frac{12 \times 15 \times \left(\frac{12}{15}\right)^3}{2! \times (3 \times 15 - 12)^2} \times 0,4472 = 0,019 \text{ шт.}$$

$L_s = 0,8 + 0,019 = 0,819$  инструмента в ремонте.

Таким образом, наименьшие суммарные затраты получены при найме двух рабочих. При большем или меньшем количестве рабочих затраты возрастают.

*Ответ:* два канала обслуживания с суммарными затратами 377,5 руб./час.

### **Определение максимальной длины очереди**

Решение данного вопроса позволяет с заданной вероятностью определить размер необходимых ресурсов, связанных с содержанием очереди (например: площадь ожидания, коммунальные платежи).

Используются следующие зависимости:

$$L_{\max} = \frac{\ln K}{\ln \rho};$$
$$K = \frac{1 - T_{oc}^{\%}}{L_q \times (1 - \rho)}.$$

где:  $L_{\max}$  – максимальная длина очереди (клиентов);

$K$  – коэффициент;



$T_{оч}^{\%}$  – заданная вероятность того, что длина очереди не превысит найденной величины (в долях).

Задача 9.

*Условие:* Определить максимальную длину очереди для вероятности 92% и 97% в системе с двумя каналами обслуживания. Темпы прибытия составляют в среднем 10 шт. в час. Время обслуживания одной заявки – 8 минут.

*Решение:*

1. Исходные параметры:

$M = 2$  кан.;

$\lambda = 10$  шт./час; - в соответствии с условиями задачи;

$\mu = \frac{60}{8} = 7,5$  шт./час.

2. Среднее число заявок в очереди:

$$L_q = \frac{10 \times 7,5 \times \left(\frac{10}{7,5}\right)^2}{1! \times (2 \times 7,5 - 10)^2} \times 0,2 = 1,07 \text{ чел.}$$

$$P_0 = \left[ 1 + \frac{\left(\frac{10}{7,5}\right)^1}{1!} + \frac{\left(\frac{10}{7,5}\right)^2}{2! \times \left(1 - \frac{10}{2 \times 7,5}\right)} \right]^{-1} = 0,2$$

3. Загрузка системы:

$$\rho = \frac{10}{2 \times 7,5} = 0,667 \text{ или } 66,7\%$$

4. Максимальная длина очереди:

$$K_1 = \frac{1 - 0,92}{1,07 \times (1 - 0,667)} = 0,029;$$

$$K_2 = \frac{1 - 0,97}{1,07 \times (1 - 0,667)} = 0,011;$$

$$L_{\max}^1 = \frac{\ln 0,029}{\ln 0,667} = 8,74 \text{ заявки} \approx 9 \text{ заявок};$$

$$L_{\max}^2 = \frac{\ln 0,011}{\ln 0,667} = 11,14 \text{ заявки} \approx 12 \text{ заявок.}$$

*Ответ:*  $L_{\max}^1 = 9$  заявок;  $L_{\max}^2 = 12$  заявок.

## **Кейс «Производственный системы и цикл производственного менеджмента»**

«Электроник» является составной частью большой промышленной группы (ПГ), имеющей собственные предприятия в таких разных отраслях, как электроника и вычислительная техника, индустрия обслуживания. До последнего времени чистая прибыль ПГ стабильно возрастала на 1,5% в год. Поскольку контроль столь многопрофильных организаций сложен, главное управление ПГ сделало правилом твердо полагаться на финансовые показатели своих отделений как на относительно простой индикатор качества производственного управления. Упор на финансовые показатели позволил ПГ сравнивать положение в своих отделениях и быстро находить отстающие.

Общие финансовые цели едины для каждой организации, причем наиболее важным является достижение 1,5% чистого годового дохода. В случае невыполнения этих целей предприятия ликвидировались.

«Электроник» выпускает особый тип электрических коннекторов, которые используются в самолетах и авиационных двигателях, причем в военной авиации чаще, чем в гражданской. Эти устройства предназначены для эксплуатации в экстремальных условиях и должны выдерживать высокую температуру, чтобы, например, пламя из двигателей не проникло в отсеки крыла. Коннекторы отличаются высоким качеством, должны соответствовать жестким требованиям заказчика и вследствие этого очень дороги. Однако покупатели готовы оплатить высокую стоимость коннекторов в случае, если в дополнение к своим специфическим запросам они получают от «Электроника» не только изделия с требуемыми характеристиками, но и отличный сервис.

Начиная с 2000 г. «Электроник» вместе с другими главными производителями коннекторов для аэрокосмической и оборонной промышленности пострадал от значительного сокращения заказов из-за экономического спада и снижения расходов на оборону в России и во всем мире. Сложная обстановка 90-х годов столкнула «Электроник» с финансовыми проблемами. Большинство прогнозов о ближайшем будущем аэрокосмической и оборонной промышленности было мрачным, и лучшее, на что можно было надеяться, - это стабильный спрос на выпускаемые коннекторы.

Артем Терентьев, управляющий директор «Электроника», понимал, что для сохранения предприятия он обязан был предпринять какие-то меры. Чем больше он вникал в суть дела, тем яснее понимал, что основной задачей остается сохранение, если не увеличение объема продаж коннекторов. Поэтому прежде всего он обратил пристальное внимание на сбытовые операции.

Отделение сбыта. Его штат в то время насчитывал 15 человек, непосредственно занятых продажей, и 15 человек вспомогательного персонала. Столь большая численность вспомогательного персонала обуславливалось сложностью выпускаемой продукции и необходимостью

серьезной технической консультации, в которой нуждались покупатели: у них возникала масса вопросов, которые требовали письменного или устного ответа по телефону. Много времени занимало составление многочисленных смет. Большинство коннекторов «Электроника» выпускалось по предварительному заказу, и по каждому из них устанавливалась договорная цена. Иногда это приводило к изменению характеристик, а, следовательно, и цен. Все это требовало времени и дополнительных затрат. Персонал отделения сбыта был исключительно высококвалифицированным и высокооплачиваемым. Однако эффективность его работы была невысокой. Многие работники были вовлечены в пространные переговоры с правительственными комитетами по поводу возможных торговых сделок. Более того, они «продавали» коннекторы не только финансовым органам в министерствах (включая оборонный рынок), но и конструкторским бюро, а иногда и непосредственно экипажам самолетов. Принятие решения о покупке могло тянуться по полгода и даже год. Терентьев ощущал давление со стороны главного управления ПГ, требовавшего ежегодного увеличения уровня чистого дохода, но он не был убежден, что этого можно добиться только увеличением количества договоров с аэрокосмической и оборонной промышленностью.

Новый рынок. Итак, Терентьев принял решение вывести коннекторы на новый рынок (новый для «Электроника»). Это был рынок для коннекторов, которые использовались в бытовой и промышленной продукции. В качестве примеров потребителей на этом рынке можно назвать производителей компьютеров, стиральных машин, автомобилей, автоматов для пищевой промышленности и др. Это был огромный рынок. Конечно, Терентьев понимал, что коннекторы, требующиеся для бытовой и промышленной продукции, должны отличаться от тех, которые «Электроник» производил для аэрокосмической промышленности. Он знал также, что для того чтобы успешно воспользоваться открывающимися возможностями, нужно изменить производственную структуру. Изменения в промышленном предприятии. Свою реорганизацию «Электроник» начал с инженерно-технического отдела. Терентьев нанял новых инженеров-проектировщиков и дизайнеров, хорошо ориентирующихся в бытовых коннекторах. Он разработал планы изменения технологии производства оборудования, которые завершились строительством нового здания, где разместилось производственное оборудование для выпуска бытовых коннекторов.

Артем Терентьев понял, что ему придется внести изменения в структуру отдела сбыта. Он разделил этот отдел на два: авиационный и индустриально-бытовой отделы, каждый со своим торговым менеджером. Торговым менеджером авиационного отдела остался человек, который ранее работал на этом рынке сбыта. Однако его штат был уменьшен с 15 до 3 сотрудников. Артем объяснил менеджеру, что именно от него будет зависеть успех «Электроника» на этом секторе рынка. Новый торговый менеджер индустриально-сбытового отдела был выбран из оставшихся 12

сотрудников (прежде он фактически руководил небольшой группой торговых агентов). Новые перспективы и важность задачи заинтересовали его, тем более что штат сотрудников увеличивался до 20 человек (8 человек были взяты со стороны). Проблема состояла в том, что до сих пор «Электроник» о новых рынках - бытовом и промышленном - знал очень мало и имел информацию только о небольшом количестве потребителей и предлагал им весьма ограниченный выбор продукции. Нужно было время на разработку новых изделий. Более того, поскольку область бытовой и промышленной продукции была абсолютно новой для «Электроника», почти не было информации о конкурентах и альтернативной продукции рынка, необходимо было выяснить, какие преимущества будет (если будет) иметь продукция «Электроника» перед товарами конкурентов. Изучение рынка следовало активизировать, потому что «Электроник» был на пороге внедрения своей продукции в новой области применения, не только в более предсказуемой военной отрасли. Теперь «Электроник» участвовал в рынке сбыта, где были представлены все типы цикличности поставок и где правила торговли и принимаемые решения были другими. Это касалось не только иной стандартизации, но и изменения времени доставки товара, которое диктовалось спросом. Если покупатели военно-авиационного оборудования могли ждать поставку в течение восьми недель, то на бытовом рынке - не более 48 ч с момента заключения сделки.

На рынке промышленных и бытовых коннекторов существовали конкуренция, соревнование цен. Чтобы иметь возможность прогнозировать сбыт, следовало изучить конъюнктуру предыдущих лет. «Электронику» пришлось быстро освоить организацию хранения и учета новой продукции. Все было иначе, чем на военно-авиационном рынке сбыта, где реализовывалось небольшое количество продукции по высоким ценам, где складирование было минимальным, поскольку большая часть продукции изготавливалась по заказу. Терентьев полагал, что прогнозирование сможет показать, как следует изменять цены. Впервые «Электроник» издал каталог цен на свою бытовую продукцию. К своему удивлению, Артем обнаружил: что если в военно-авиационной промышленности товарный знак «Электроника» был известен и пользовался хорошей репутацией, то на промышленно-потребительском рынке об «Электронике» практически не знали. Услышав о ранее неизвестных коннекторах «Электроника», покупатели могли предположить, что они очень дороги и, вероятно, сверхсложны в эксплуатации. «Электронику» предстояло завоевать репутацию конкурентоспособного предприятия, производящего в больших объемах и по достаточно низкой цене различные типы продукции, довольно простые в эксплуатации. Позже Артем Терентьев проанализировал свою деятельность за последние два года и с удовлетворением отметил, что он научился контролировать организационные проблемы в области производства и сбыта. Конечно, были свои сложности. Не было заметного улучшения на военноавиационном рынке, но время было тяжелое для всех, и он понимал, что и его конкуренты тоже достаточно пострадали. Шагом

вперед был удачно подобранный штат сотрудников. Затраты на развертывание производства новых изделий еще не обратились в реальную прибыль, но дело сдвинулось с мертвой точки. Сделано многое - организована новая группа проектировщиков, построено помещение для производства новых коннекторов, склад, реорганизован отдел сбыта, выпущен каталог цен и началось вложение денег в рекламу. Результаты всей этой деятельности не за горами.

Задания 1. Исходя из приведенной информации, проанализируйте деятельность предприятия, используя матрицу SWOT.

2. Сформулируйте систему целей и стратегий промышленной группы.

3. Разработайте структуру производственной стратегии «Электроника»<sup>254</sup>.

### Кейсы для самостоятельного изучения

#### Кейс 1. Установление целей на городской телефонной станции

В ходе коммерциализации государственных и муниципальных организаций было проведено изучение одного из обслуживающих подразделений городской телефонной станции (ГТС) очень крупного города. Изучение заключалось в проверке эффективности от введения процедуры установления целей и обратной связи по отслеживанию выполнения работниками подразделения заданий по производительности. В это время Степан Николаев работал в новой для себя должности – одного из руководителей ГТС – и одновременно учился в Школе бизнеса Института международных отношений. Его подчинённые, занимавшиеся обслуживанием основных операций, отвечали за поддержание в чистоте и порядке оборудования, размещённого более чем в 50 зданиях города. Водители и автомеханики обслуживали парк, насчитывающий сотни машин, а снабженцы обеспечивали все районные отделения запасными частями и другими необходимыми материалами. Обследуемые работники последние годы постоянно не справлялись с поставленными заданиями и требованиями к их выполнению. Степан регулярно измерял выполняемую ими работу по четырём показателям: 1. качество обслуживания; 2. техника безопасности; 3. дисциплина прихода и ухода; 4. экономия издержек. Все показатели, за исключением первого, измерялись количественно. Своей наиболее важной задачей Степан считал достижение выполнения всеми подчинёнными поставленных перед ними целей. В ходе проводимого изучения все работники были разбиты на группы. Каждая группа изучалась по одной из четырёх целей. Проверка должна была показать, каким образом обратная связь будет влиять на уровень достижения поставленных целей. В одной из групп мастер встречался с подчинёнными раз в неделю и информировал их о том, кто из них достиг целей на предыдущей неделе. На

<sup>254</sup> <https://portal.tpu.ru/portal/page/portal/www>. Корпоративный портал ТПУ

этой же встрече устанавливались цели на следующую неделю. Тем работникам данной группы, кто работал хорошо, было об этом сказано и взято на заметку мастером. В данной группе работники оценивали свои результаты сами. В третьей группе работники к тому, что они сами оценивали себя, добавляли ещё оценку мастера.

Через три месяца после начала обследования в работе групп появились признаки улучшения по показателям качества обслуживания и техники безопасности. Показатели прихода и ухода не изменились, прогулы были очень редкими. Группа, имевшая в предыдущем году наиболее низкие результаты, оказалась к концу года изучения на первом месте. Это была группа, где оценка шла с двух сторон – от себя и от мастера. Та группа, успехи работников которой оценивались только мастером, была второй, подойдя очень близко к занявшей первое место группе. Степан Новиков сказал по этому поводу: «В этих группах были люди, которые действительно получали информацию о результатах своей работы. Когда работник может без вопросов и сомнений знать, что является для него целью и достиг ли он её, а также периодически получать подкрепление своему поведению похвалой начальника, то это наиболее сильное оружие в организации. Это то же самое, что известить свои войска о победе».

Вопросы для работы с кейсом

1. Какие из рассматриваемых в ситуации целей относятся к индивидуальным, групповым и организационным?

2. Как вы думаете, почему для контроля работы групп были выбраны четыре указанных показателя?

3. Каким методом происходило установление целей в каждой из изучаемых групп? Использовались ли при этом элементы «управления по целям»? Если да, то какие? Подтвердите фактами.

4. Аргументированно объясните, почему группа «самооценки» проиграла?

5. Что бы вы посоветовали Степану использовать как количественное выражение каждого из четырёх показателей, установленных для групп?

6. Какие ещё цели мог поставить перед собой Степан как руководитель одного из ключевых подразделений городской телефонной станции?

## **Кейс 2. «Страна Сафари»<sup>255</sup>**

С глубоким вздохом Уильбур Томпсон отложил финансовые отчёты. Сейчас совсем не ко времени были мысли о потере 100 тыс. долл. только за первый год, как он начал дело. Ветеринар сообщил, что погибла вторая жирафа, но и это не отвлекло его от мысли, что нашли ещё одну зебру, растерзанную, по-видимому, львами. Этого он понять не мог. Ведь ему обещали, что львы, выращенные в неволе, если их хорошо кормить, не

---

<sup>255</sup> Мескон, М. Основы менеджмента / М. Мескон, М. Альберт, Ф. Хедоури; пер. с англ. – М. : Изд-во «Дело», 2014. – С. 306–307.

будут нападать на других животных. А кормили их, конечно, хорошо. Вот же счёт за корм для львов! Но – за последний год это была третья зебра, на которую они напали. Обещания! Все обещали, и всё же... Вот, например, взять хотя бы это шоссе, проходящее рядом со входом в парк. Власти штата уверяли его, что оно будет готово через три месяца после того, как откроется «Страна Сафари». И вот прошло больше года – никаких сдвигов. Наверняка новая администрация штата пересмотрела все проекты, особенно касающиеся шоссе: налогоплательщики не хотят увеличения платежей. А что говорить о новой администрации! Прежний начальник дорожного отдела торжественно обещал, что они проведут дорогу от шоссе к «Стране Сафари», а сейчас оказывается, что новый начальник среди других обещаний пересматривает и вопрос об этой дороге. А ведь если дороги не будет – его парку конец! Но самые неприятные известия были в письме, которое он держал сейчас в руках. Это было уведомление о том, что против него и его «Страны Сафари» возбуждено уголовное дело по обвинению в халатности. Он вспомнил Бертонов. Как-то прошлым летом они проезжали через парк. Вдоль всей дорожки стояли щиты с предупреждением, что опасно открывать окна машин, но один из Бертоновских детей всё же опустил стекло и бросил за окно бутерброд. Один из львов («Наверно, тот, что охотится за зебрами», – подумал вдруг Томпсон) проглотил бутерброд и вскочил на крышу остановившейся машины, очевидно прося ещё. Бертон, в панике, резко нажал на акселератор, не справился с управлением, автомобиль съехал с дорожки и врезался в ближайшее дерево. Хотя члены семейства отделались царапинами, но машина была разбита вдребезги. В деле, которое возбудил Бертон, он требовал компенсации в размере 3 млн долл.: 10 тыс. – за разбитый автомобиль и 2 млн 990 тыс. – за моральный ущерб. Томпсон снова вздохнул. «И как такая замечательная идея могла так плохой пойти?» – недоумевал он. Года три назад Томпсону подвернулась возможность купить по договорной цене большой участок земли в Южном Техасе, на котором когда-то велись поиски нефти. Группа нефтеразведки пыталась избежать банкротства и реализовала свои фонды. Томпсон же, бывший тренер бейсбольной команды низшей лиги, после того как с ним не возобновили контракт, искал какое-то новое дело. Его скудные сбережения быстро таяли, и это дело с землёй показалось ему возможностью, сулящей большую выгоду. Он помнил, какое удовольствие они с семьёй получили от путешествия в Африку несколько лет назад и думал, что «открытый» парк, где люди, оставаясь в своих автомобилях, могли бы наблюдать свободно разгуливающих животных, привлечёт много посетителей. Участок находился между городками Сан Антонио и Корпус Кристи, примерно в полутора часах езды от каждого из них, и лишь в пятнадцати милях к западу от него, в районе городка Поко, в штате Техас, проходила дорога номер 37, соединяющая два штата. Для тех, кто приехал с Сан Антонио, было бы соблазнительно съездить на денёк на африканское сафари, а туристы, посещающие расположенный на побережье Корпус Кристи, тоже могли бы

по пути заехать сюда. Впоследствии, совместно с властями обоих городков, можно было бы организовать туристские маршруты, включающие посещение обоих городков – и расположенный между ними парк. Возможности казались безграничными! Томпсон воодушевился настолько, что вложил в это дело остатки своих сбережений и все деньги, которые ему удалось достать. Для успеха предприятия предстояло много поработать. Нужно было организовать финансовую поддержку, контракты на строительство, покупку и перевозку животных, контракты с фирмами о кормах, подбор и обучение персонала и десятки других дел. Он дал согласие на покупку участка, заплатил деньги и приступил к долгому и трудному делу по превращению куска земли в засушливом и бесплодном Техасе в нечто, как можно больше напоминающее то, что он видел когда-то в Кении. Томпсон объединился ещё с четырьмя компаньонами и приступил к прибыльному туристскому бизнесу. Американцы все больше стали разъезжать; всё – и удлинившиеся отпуска, и популярность идеи поехать в отпуск на машине, и увеличившаяся часть заработка, которую можно потратить на отдых, – сулило успех практически каждому предприятию, связанному с туризмом. На тот миллион, который он получил от компаньонов, он купил землю, а агенту по закупкам, знакомому ещё по Африке, он заказал животных. Сразу после сообщения Томпсона о готовности парка принять животных этот агент брался завести львов, зебр, газелей, жирафов, других диких животных и разных обезьян. Все животные выращивались в неволе, и Томпсона уверяли, что со львами, если их хорошо кормить, никаких трудностей не будет. Вдоль границы участка возвели забор высотой 15 футов, увитый виноградом, с колючей проволокой по верху. Томпсон посадил на участке множество взрослых деревьев и кустарников, выкопал озеро в 10 акров и провёл через парк извилистую дорожку. Проехать весь маршрут со скоростью 5–10 миль в час можно было самое большее за час. Посетителям предписывалось во время поездки через парк по этой хорошо маркированной дорожке не выходить из машины. Можно было останавливаться и любоваться пасущимися или играющими животными, но при условии, что окна автомобилей в течение всего времени пребывания в парке будут закрыты.

За въезд в «Страну Сафари», как сообщала реклама, взрослые должны заплатить 5,5 долл., дети – 3,5 долл., дети до двух лет – бесплатно. За отдельным забором находилась зона отдыха со столами и небольшой игровой площадкой. Путешествующие, по замыслу организаторов, покупают билеты, медленно едут через парк и заканчивают поездку в зоне отдыха, где дети и взрослые могут выйти из машины и размяться.

Вопросы для работы с кейсом

1. Какие ошибки содержал план Томпсона?
2. Какие факторы внешней среды оказали негативное воздействие на реализацию плана Томпсона?
3. Какие из встретившихся ему трудностей можно было предвидеть? Как можно было их избежать?



4. Что вы думаете о местоположении «Страны Сафари»?
5. Какие методы планирования мог использовать Томпсон, создавая свою «Страну Сафари»?
6. Что делать Томпсону в сложившейся ситуации? Может ли он, по вашему, решить свои проблемы, или ему придётся распрощаться со «Страной Сафари»?

### **Кейс 3. Ошибка в планировании**

Ольга Петровна решила создать свой бизнес. У неё была цель и мечта, к которой она давно стремилась. Она выяснила, что около одного из учебных колледжей совершенно отсутствуют какие-либо кафе или столовые. Взяв кредит в банке, она решила открыть небольшую закусочную неподалёку от колледжа, так как была уверена, что дело пойдёт хорошо. Так и случилось. Полгода закусочная Ольги Петровны пользовалась огромным спросом, и у неё всегда были клиенты. Но затем Ольга Петровна, как умный предприниматель, поняла, что бизнес нужно расширять. Начать она решила с изменения меню, перед ней стал выбор изменить меню, включая туда полноценные обеды, стоимостью от 300 рублей, или фирменные закуски стоимостью не более 50 рублей. Она понимала, что нужно расширяться, и поскольку у всех хороших закусочных уже были полноценные обеды, она и решила включить именно их. Тогда Ольга Петровна изменила меню и бросила все свободные финансовые средства на новые обеды. Но спустя месяц она поняла, что дела закусочной заметно ухудшились, покупателей стало мало и продукты для обедов быстро портились и пропадали. Ещё через два месяца Ольга Петровна была вынуждена закрыть свою закусочную.

Вопросы для работы с кейсом

1. Как вы оцениваете подход Ольги Петровны к предварительному изучению рынка?
2. Как можно сформулировать миссию предприятия Ольги Петровны?
3. Соответствовали ли запланированные изменения миссии организации?
4. Какой фактор внешней среды плохо проанализировала Ольга Петровна?
5. Как бы вы посоветовали действовать Ольге Петровне? Почему?

### **Кейс 4. Египетская бюрократия<sup>256</sup>**

Социальное положение и материальное благополучие египтянина зависело от того, какую ступеньку в служебной иерархии он занимал. Доступ к службе был облегчён для знати, хотя не был закрыт для других сословий. Он зависел от уровня образования, поэтому счастливики,

---

<sup>256</sup>Кравченко, А. И. История менеджмента : учеб. пособие для студентов вузов / А. И. Кравченко. – М. : Академический Проект, 2016. :– С. 70–71.

попавшие в правительственную придворную школу, могли дослужиться до высших постов и завещать свой статус детям. Последние автоматически вступали в ряды аристократии, но служебную карьеру должны были начинать снизу – с должности обыкновенного писца. Несмотря на множество должностей, точного разграничения функций не существовало. Отсюда споры и вражда между отдельными ведомствами. Характерная черта египетской бюрократии – широкое совмещение и параллельное существование системы должностей и системы чинов. Управление провинциями лежало на номархах, совмещавших судебную власть и сбор податей. Они назывались «начальниками поручений». Во главе чиновной знати стоял визирь, соединявший судебную, административную и полицейскую власть. Его именовали «начальником всего государства» либо «созерцающим тайны неба». На него возлагались обязанности издавать законы, повышать в чинах, устанавливать пограничные камни, улаживать конфликты между чиновниками. В его ведении находились государственный архив и шесть судебных палат. Важным вельможей был также хранитель печати, или казначей. Его титул – «заведующий всем, что есть и чего нет». Под его началом состояли смотрители «двух житниц», рядовые писцы, «начальник царских угодий», заведующие царскими виноградниками, министр общественных работ (начальник работ), военный и морской министры. Кроме них были коменданты крепостей, начальники караванов, главы замков, округов и деревень, начальники жрецов. Представители знати носили титул «стоящий над людьми», обозначавший принадлежность к высшему сословию. Верхушка власти – князья – имели кроме того придворные титулы: «царский знакомый», «друг», «единственный друг». Венец карьеры чиновника – получение сана «имахи» – подданного царя. Он имел право ещё при жизни строить себе гробницу. Обычным вознаграждением для верных подданных были саркофаг из казённых каменоломен, жертвенная доска, фасад гробницы для заупокойного культа, участок земли. За особые заслуги жаловались целые города. В своих посмертных автобиографиях, начертанных на стенах гробниц, вельможи обязательно перечисляли как свои заслуги, так и царские милости. В сохранившейся автобиографии вельможи Птамепсеса говорится, что он был воспитан во дворце вместе с царевичами, женился на старшей царевне, стал верховным жрецом в Мемфисе и настолько возвысился, что «его величество позволил ему целовать свои ноги и не позволил ему целовать пол». Чиновникам – гражданским и духовным – могли быть пожалованы особые привилегии – освобождение от повинностей (переноска тяжестей, выполнение поручений), кормления скота, полевых работ, постоя курьеров. За это они должны были не только ревностно выполнять свои обязанности, но и следить за благополучием своих подданных. В автобиографиях номархи гордились не только тем, что их любит фараон, но и тем, что отечески заботились о жителях вверенных им городов. В знак благодарности подданные называли своих детей именами любимых правителей. Номархи с удовольствием повествовали о

добрых делах. Один из них, по имени Амени, уверял: «Не было дочери бедняка, которую бы я обидел, не было вдовы, которую бы я утеснил..., не было голодного в моё время». Забота о подданных не оставалась незамеченной фараоном. Он щедро награждал чиновников, помня о том, что сильная центральная власть, патерналистский стиль управления препятствовали развитию центробежных сил и сепаратистских устремлений.

Повышение в должности сопровождалось не только дополнительными привилегиями (лично чиновнику и его подданным), но и эмоциональным подъёмом, высокой мотивацией. Вельможа Сиренпетет возвысился до того, что стал «вторым из двух и третьим из трёх на этой земле». «Я сильно кланялся, пока горло не лишилось дыхания. Я ликовал, когда меня подняли до неба, ... плясал подобно планетам. Мой город ликовал, мои войска ликовали, ... старики вместе с детьми были в радости».

Вопросы для работы с кейсом

1. Какие наиболее важные ступени управленческой пирамиды можно выделить в Древнем Египте?

2. Насколько проявлялось разделение труда у высших должностных лиц?

3. Рассмотрите описанный в примере механизм повышения в должности и систему привилегий. Проведите параллели с современностью и с концепцией бюрократии Вебера.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Вопросы рассмотренные в учебном пособии позволяют системно подойти к решению задачи развития стратегически значимой и экономически эффективной производственной системы организации.

В учебном пособии рассмотрены главные производственные функции организации они позволяют решить вопрос о составе и структуре производственной системы бизнеса. Значение содержания и принципов процессного подхода к производству, является необходимой современной составляющей управления организацией. Также представлен обзор имеющихся на сегодняшний день интегрированных концепций управления операционными системами.

Производственная мощность организации является важнейшей характеристикой производственной системы в целом и ее подсистем. Вопросы планирования ее производственной мощности, изложены в пособии, помогут определиться с возможностями использования современных средств решения проблемы согласования спроса на продукцию и/или услуги и требуемого для его удовлетворения объема производства.

Производственная система требует непосредственной организации своего функционирования во времени и в пространстве. Этот вопрос представлен в учебном пособии обзором основ организации процессов, характеристикой основных типов планировки и размещения рабочих мест и оборудования, принципов различных видов движения предметов труда, рассматриваются вопросы сокращения длительности цикла производства и/или оказания услуг.

В учебном пособии рассмотрены операционные стратегии организации и варианты выбора приоритетов операционной стратегии. Подробно изложены типовые преимущества и недостатки каждого из подходов, что дает возможность провести содержательный анализ стратегических последствий выбора того или иного пути развития организации.

Таким образом материалы изложенные в учебном пособии выполняют как учебно-методическую, так научно-практическую задачу и предназначен как для участников процесса образования, так и для управленческого персонала организации.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Абдразаков, Ф.К. Организация производства продукции растениеводства с применением ресурсосберегающих технологий: Учебное пособие / Ф.К. Абдразаков, Л.М. Игнатъев - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2020.
2. Алиев, В.С. Бизнес-планирование с использованием программы Project Expert (полный курс): учеб. пособие / В.С. Алиев, Д.В.Чистов. – Москва : ИНФРА-М, 2019. – 352 с.+ Доп. Материалы.
3. Бабич, Т.Н. Оперативно-производственное планирование: Учеб. пособие / Т.Н. Бабич, Ю.В. Вертакова. – Москва: РИОР: ИНФРА-М, 2017. – 257 с. + Доп. Материалы.
4. Баринов, В.А. Бизнес-планирование: учеб. пособие / В.А. Баринов. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2017. – 272 с.
5. Белановский, С.А. Производственные интервью: сборник документов / С.А. Белановский. – Москва: ИНФРА-М, 2019. – 740 с.
6. Бегунов, А.А. Метрология. Ч. 2. Производство продукции в пищевой и перерабатывающей промышленности: учебник / А. А. Бегунов. - Санкт-Петербург: ГИОРД, 2017. – 608 с.
7. Бизнес-планирование: учебник / под ред. проф. Т.Г. Попадюк, проф. В.Я. Горфинкеля. – Москва: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2019. – 296 с.
8. Бизнес-планирование: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям «Экономика» и «Менеджмент» / В.З. Черняк [и др.]; под ред. В.З. Черняка, Г.Г. Чараева. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2017. – 591 с.
9. Бронникова, Т.С. Разработка бизнес-плана проекта: учеб. пособие / Т.С. Бронникова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: ИНФРА-М, 2017. – 215 с. + Доп. Материалы.
10. Бухалков, М.И. Производственный менеджмент: организация производства: учебник / М.И. Бухалков. – 2-е изд. – Москва: ИНФРА-М, 2020.– 395 с. + Доп. материалы
11. Васильев, Г.А. Технологии производства рекламной продукции: учебное пособие / Г. А. Васильев, В. А. Поляков, А. А. Романов. - Москва: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2019. – 272 с.
12. Волошин, Д.А. Анализ и оценка эффективности системы управленческого учета на предприятии: Диссертация / Волошин Д.А. - Москва: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА- М, 2016. – 186 с.
13. Герасимов, Б.Н. Производственный менеджмент: Учебное пособие / Б.Н. Герасимов, К.Б. Герасимов – Москва: Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 312 с.
14. Герчикова, И.Н. Менеджмент. Практикум: Учеб. пособие для студентов вузов / И.Н. Герчикова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2017. – 799 с.
15. Горбунов, В.Л. Бизнес-планирование с оценкой рисков и эффективности проектов: Научно-практическое пособие / Горбунов В. Л. – Москва: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2018. – 248 с.

16. Гордеева, О.Г. Учет и анализ в условиях ценностно-ориентированного управления: монография. – М.: ИНФРА-М, 2019. – 136 с.

17. Горшков, Р.К. Стратегическое планирование и управление на предприятиях строительного комплекса: Учебное пособие / Горшков Р.К., Ульянова А.В., – 2-е изд., (эл.) – Москва: МИСИ-МГСУ, 2017. – 186 с.

18. Дубровин, И.А. Бизнес-планирование на предприятии / Дубровин И.А., - 2-е изд. – Москва: Дашков и К, 2017. – 432 с

19. Егоршин, А.П. Эффективный менеджмент организации: учеб. пособие / А.П. Егоршин. – Москва: ИНФРА-М, 2018. – 388 с.

20. Ильдеменов, С.В. Операционный менеджмент: учебник / С.В. Ильдеменов, А.С. Ильдеменов, С.В. Лобов. – Москва: ИНФРА-М, 2018. – 337 с.

21. Ильин, В.В. Управление бизнесом: системная модель: Практическое пособие / Ильин В.В., – 3-е изд., (эл.) – Москва: Интермедиа, 2018. – 361 с

22. Лапушта, М.Г. Предпринимательство: учебник / М.Г. Лапушта. – Изд. испр.

– Москва: ИНФРА-М, 2019. – 384 с. + Доп. Материалы

23. Лысикова, О.В. Операционный менеджмент пособие / О. В. Лысикова, А.В. Фоменко. - 3-е изд., стер. – Москва: Флинта, 2019. – 96 с.

24. Маркелов, А.А. OpenStack: практическое знакомство с облачной операционной системой / А.А. Маркелов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: ДМК Пресс, 2016. – 248 с.

25. Менеджмент: теория, практика и международный аспект: учебник / под ред. Н.Ю. Кониной. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Аспект Пресс, 2018. – 432 с.

26. Менеджмент: учебная и производственная практики бакалавра: учебное пособие / под общ. ред. В.И. Звонникова и С.Д. Резника. – Москва: ИНФРА-М, 2020. – 168 с.

27. Мизиковский, Е.А. Производственный учет / Е. А. Мизиковский, И.Е. Мизиковский. – М.: Магистр: ИНФРА-М, 2019. – 272 с.

28. Морошкин, В.А. Практикум по финансовому менеджменту: технология финансовых расчетов с процентами: учеб. пособие / В.А. Морошкин. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: ИНФРА-М, 2017. – 120 с.

29. Морошкин, В.А. Бизнес-планирование: учеб. пособие / В.А. Морошкин, В.П. Буров. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: ИНФРА-М, 2018. – 288 с.

30. Операционные системы. Основы UNIX: Учебное пособие / Вавренюк А.Б., Курышева О.К., Кутепов С.В. – Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 184 с.

31. Операционные улучшения. Решения системы НТМК-ЕВРАЗ: Учебное пособие / Под ред. Кондратьева В. В., Кушнарера А. В. – Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2016.

– 96 с.

32. Операционные системы. Основы UNIX: учеб. пособие / А.Б.

Вавренюк, О.К. Курышева, С.В. Кутепов, В.В. Макаров. – Москва: ИНФРА-М, 2018. – 160 с. + Доп. Материалы.

33. Организация и планирование деятельности предприятий сервиса: Учебное пособие / Костюченко Т.Н., Ермакова Н.Ю., Орел Ю.В. - Ставрополь:СтГАУ –

«СЕКВОЙЯ», 2017. – 138 с.

34. Остервальдер, А. Твоя бизнес-модель: Системный подход к построению карьеры: Практическое пособие / Остервальдер А., Кларк Т., Пинье И. - М.:Альпина Паблишер, 2018. – 258 с.

35. Панов, А.И. Стратегический менеджмент: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению (080100) «Экономика и управление» / А.И. Панов, И.О. Коробейников, В.А. Панов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2017.–303 с.

36. Партыка, Т.Л. Операционные системы, среды и оболочки: учебное пособие

/ Т.Л. Партыка, И.И. Попов. – 5-е изд., перераб. и доп. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2017. – 560 с.

37. Пашовкина, Е.В. Бизнес-планирование для малых форм хозяйствования: учебно-методическое пособие (для слушателей дополнительного профессионального образования) / Е. В. Пашовкина. - Волгоград: ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2019. – 80с.

38. Переверзев, М.П. Организация производства на промышленных предприятиях: Учебное пособие/Переверзев М. П., Логвинов С. И., Логвинов С. С. – Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 331 с.

39. Поздняков, В. Я. Производственный менеджмент: учебник. – 2-е изд., перераб. и доп / под ред. В.Я. Позднякова, В.М. Прудникова . – М.: ИНФРА-М, 2019. – 412 с. + Доп. Материалы.

40. Производственный менеджмент в строительстве: Учебник / Михненко О.В., Шемякина Т.Ю., Коготкова И.З. и др. – Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 352 с.

41. Резник, С. Д. Менеджмент. Книга шестая. Управление человеческим потенциалом в социально-экономических системах: избр. статьи / С.Д. Резник. – Москва:ИНФРА-М, 2018. – 357 с.

42. Резник, С. Д. Менеджмент. Книга шестая. Управление человеческим потенциалом в социально-экономических системах: избр. статьи / С.Д. Резник. – Москва:ИНФРА-М, 2018. – 357 с.

43. Романова, М.В. Бизнес-планирование: учеб. пособие / М.В.Романова. – Москва: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2018. – 240 с.

44. Рудаков, А.В. Операционные системы и среды: учебник / Рудаков А.В. – Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2018. – 304 с.

45. Ряховская, А.Н. Риск-менеджмент – основа устойчивости бизнеса: учеб. пособие /А. Н. Ряховская, О. Г. Крюкова, М. О. Кузнецова; под ред. О. Г. Крюковой. – Москва : Магистр: ИНФРА-М, 2018. – 256с.

46. Савкина, Р.В. Планирование на предприятии / Савкина Р.В., – 2-е изд. – Москва: Дашков и К, 2018. – 320 с.

47. Серенков, П.С. Методы менеджмента качества. Процессный подход / П.С. Серенков, А.Г. Курьян, В.П. Волонтей. – Минск: Новое знание; Москва: ИНФРА-М, 2019. – 441 с.
48. Ситнов, А.А. Операционный аудит: теория и организация: учеб. пособие / А.А. Ситнов. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2019. – 240 с
49. Смирнов, К.А. Нормирование и экономия материальных затрат: Учебное пособие / Смирнов К.А. – Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 153 с.
50. Соколов, Д.В. Базисная система риск-менеджмент организаций реального сектора экономики: Монография / Д.В. Соколов, А.В. Барчуков. – Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 125 с.
51. Стерлигова, А.Н. Операционный (производственный) менеджмент: учеб. пособие / А.Н. Стерлигова, А.В. Фель. – Москва: ИНФРА-М, 2019. – 187 с.
52. Теория и практика бизнес-планирования производственной деятельности в сфере животноводства: Учебное пособие / Костюченко Т.Н., Ермакова Н.Ю., Вайцеховская С.С. - Ставрополь:СтГАУ – «СЕКВОЙЯ», 2017. – 113 с
53. Тихомирова, О.Г. Управление проектами: практикум: учеб. пособие / О.Г. Тихомирова. – Москва: ИНФРА-М, 2017. – 273 с
54. Уилер, Д. Статистическое управление процессами: Оптимизация бизнеса с использованием контрольных карт Шухарта: Справочное пособие / Уилер Д., Чамберс Д.  
- М.:Альпина Паблишер, 2016. – 409 с.
55. Учет затрат на производство и калькулирование себестоимости продукции (работ, услуг): учеб.-практ. Пособие / под ред. Ю.А. Бабаева. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2018. – 188 с
56. Учет, анализ, аудит: учеб. пособие / под общ. ред. Т.Ю. Серебряковой. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: ИНФРА-М, 2019. – 365 с. + Доп. Материалы.
57. Учет, анализ и аудит показателей, обеспечивающих экономическую безопасность хозяйствующих субъектов: учебное пособие / Л. В. Андреева, Г. У. Бекниязова, Т. В. Бодрова [и др.] – Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков иК», 2019. - 103 с.
58. Фаррахов, А.Г. Теория менеджмента: История управленческой мысли, теория организации, организационное поведение: Учебное пособие / А.Г. Фаррахов. – Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 272 с.
59. Фидельман, Г. Н. Менеджмент систем: Как начать путь Toyota / Фидельман Г.Н., - 2-е изд. - Москва: Альпина Паблишер, 2016. – 136 с.
60. Хоружий, Л.И. Учет, отчетность и анализ в условиях антикризисного управления: учеб. пособие / Л.И. Хоружий, И.Н. Турчаева, Н.А. Кокорев. – 2-е изд., перераб. и доп.– Москва: ИНФРА-М, 2019.– 308 с.
61. Чараева, М.В. Инвестиционное бизнес-планирование: учебное пособие/ М.В. Чараева, Г.М. Лапицкая, Н.В. Крашенникова. – М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2019. – 176 с.: ил. + Доп. Материалы.



62. Чепулянис, А.В. Теоретико-методические основы стратегического учета и анализа затрат: Монография / Чепулянис А.В., Бороненкова С.А., - 2-е изд., стер. -Москва: Флинта, Изд-во Урал. ун-та, 2017. – 248 с.

63. Чикалев, А.И. Производство и переработка продукции животноводства: Учебник / А.И. Чикалев, Ю.А. Юлдашбаев. – Москва: КУРС: ИНФРА–М, 2017. – 188 с.

64. Шемякина, Т.Ю. Производственный менеджмент: управление качеством (в строительстве): учебное пособие / Т.Ю. Шемякина, М.Ю. Селивохин. – М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2020. – 272 с.

ЭБЗЕЕВ Хаджи-Мурат Иммулатович

# **ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ**

Учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению  
подготовки 38.03.01 Экономика

Корректор Чагова О.Х.

Редактор Чагова О.Х.

Сдано в набор 10.09.2024г.

Формат 60x84/16

Бумага офсетная.

Печать офсетная.

Усл. печ. л. 10,46

Заказ № 4985

Тираж 100 экз.

Оригинал-макет подготовлен  
в Библиотечно-издательском центре СКГА  
369000, г. Черкесск, ул. Ставропольская, 36



