

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ПЕРМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

А. М. Елохов, Т. А. Неволлина, О. В. Тютык

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ

ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ В ХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

*Допущено методическим советом
Пермского государственного национального
исследовательского университета в качестве
учебного пособия для студентов, обучающихся
по направлению подготовки бакалавров
«Химия»*



Пермь 2019

УДК 334
ББК 65.305.3
Е537

Елохов А. М., Неволина Т. А., Тютык О. В.

Е537 Производственный менеджмент. Особенности управления в химической промышленности [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А. М. Елохов, Т. А. Неволина, О. В. Тютык; Перм. гос. нац. исслед. ун-т. – Электрон. дан. – Пермь, 2019. – 2,88 Мб; 112 с. – Режим доступа: <http://www.psu.ru/files/docs/science/books/uchebnie-posobiya/elohov-nevolina-tyutyk-proizvodstvennyj-menedzhment.pdf>. – Загл. с экрана.

ISBN 978-5-7944-3304-3

Пособие разработано на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 04.03.01 «Химия» (квалификация бакалавр) и рекомендаций Учебно-методического объединения вузов России по образованию в области менеджмента для оказания помощи студентам в рамках изучения дисциплины «Производственный менеджмент».

Издание предназначено для студентов химического факультета ПГНИУ по направлению 04.03.01 «Химия» (уровень бакалавриата) всех форм обучения.

**УДК 334
ББК 65.305.3**

*Издается по решению ученого совета химического факультета
Пермского государственного национального исследовательского университета*

Рецензенты: кафедра химии и технологии физиологически активных веществ
Национального исследовательского Мордовского государственного университета им. Н. П. Огарёва (зав. кафедрой к.х.н., доцент
А. В. Семёнов),

директор ООО «Терминал-Лысьва» (Пермский край) В. А. Титов

ISBN 978-5-7944-3304-3

© ПГНИУ, 2019
© Елохов А. М., Неволина Т. А., Тютык
О. В., 2019

Оглавление

Введение	4
Тема 1. Теоретические основы производственного менеджмента. Операционная функция управления.....	5
Тема 2. Химическое производство и химический процесс.....	19
Тема 3. Производственная стратегия	35
Тема 4. Планирование и размещение производственных объектов	43
Тема 5. Управление производственными мощностями	53
Тема 6. Затраты в производстве и ценообразование в химической промышленности.....	67
Тема 7. Совокупное планирование	84
Итоговая задача «Экономико-технологический анализ в химическом производстве»	93
Вопросы для самоконтроля	97
Глоссарий	98
Библиографический список.....	110

Введение

Одним из ключевых факторов успеха современных корпораций является построение эффективной системы управления производством, основанной на инновационных технологических решениях. Формирование и удержание уникальных конкурентных преимуществ предприятий, наращивание темпов и масштабов производства, повышение качества продукции требуют от современных студентов системных знаний – как в области инновационных технологических достижений, так и в сфере современных методов и инструментов управления. Системный подход к пониманию развития химического производства определяет высокие требования к подготовке специалистов – как в химико-технологической, так и управленческой сфере.

Учебно-методическое пособие «Производственный менеджмент. Особенности управления в химической промышленности» представляет собой сборник лекций по основополагающим вопросам теории производственного менеджмента, а также материалов практических занятий по актуальным проблемам современного управления химическими предприятиями, которые будут полезны студентам химического факультета для понимания роли управления в контексте решения задач устойчивого и эффективного развития корпораций.

Пособие содержит 7 тем, каждая лекционная часть завершается резюме, далее следуют цикл вопросов для обсуждения и практическое задание. Как итог освоения дисциплины «Производственный менеджмент» в настоящем учебном пособии приведена сквозная междисциплинарная задача, целью которой является формирование умения работать в группе развитие способности договариваться по сложным вопросам из разных областей знания. Предлагаемая групповая работа выступает средством достижения междисциплинарной задачи «Оценка экономической эффективности химического процесса (синтеза)». В конце пособия приведены вопросы для самоконтроля, глоссарий и список литературы.

Издание предназначено для студентов химического факультета ПГНИУ по направлению подготовки 04.03.01 «Химия» (уровень бакалавриата) всех форм обучения.

Тема 1. Теоретические основы производственного менеджмента.

Операционная функция управления

1. Производственный менеджмент: сущность, содержание, понятийный аппарат.
2. Генезис становления производственного менеджмента как науки. Роль химического производства.
3. Функции, принципы и формы организации производства.

Производственный менеджмент: сущность, содержание, понятийный аппарат

На современном этапе развития мировая химическая отрасль переживает свой крупнейший подъем. Ведущие развитые страны сделали данную индустрию одной из передовых. Это связано в первую очередь с тем, что продукты химической промышленности используются в ряде других отраслей и необходимы для их развития. С каждым годом химическая отрасль становится все более наукоемкой: ее продукция становится более сложной в изготовлении, требующей применения инновационных методов и оборудования. Современное химическое производство требует не только серьезной финансовой и технической поддержки, но и высокого качества управления.

В современной теории менеджмента любое управление может рассматриваться в одном из следующих аспектов:

- 1) управление в неживой природе;
- 2) управление в живой природе;
- 3) управление в обществе.

В самом общем виде с точки зрения системного подхода под управлением понимается процесс воздействия субъекта управления на объект управления в целях перевода системы в новое состояние или для поддержания ее в каком-то установленном режиме; главной характеристикой управленческого воздействия является его целенаправленный характер.

Управление характеризуется наличием системы, причинной связи между элементами и механизмом функционирования [8].

Элементы системы управления:

– субъект управления – это структурный элемент, вырабатывающий и реализующий управленческое решение; принятие управленческого решения базируется на знании о состоянии объекта управления, что обеспечивается в том числе наличием обратной связи;

– объект управления – это структурный элемент, на который направлено управленческое воздействие;

– обратная связь – это подсистема контроля и корректирования текущей ситуации в системе управления;

– адаптация – это приспособление системы управления к изменениям внешней среды, иногда – управление по отклонениям;

– система знаний – это алгоритмическое и модельное представление знаний об объекте управления; непрерывное обновление, уточнение, пополнение информации (базы данных);

– самоорганизация – это подсистема распознавания воздействий внешней среды и подготовка ответной реакции объекта управления.

Система управления выстраивается для целей эффективного преобразования в ресурсно-технологической структуре, цели трансформируются в результат (рис. 1).



Рис. 1. Система управления

Производственный менеджмент – это управленческая деятельность, связанная с разработкой, использованием и усовершенствованием производственных систем, на основе которых производятся основная продукция или услуги компании [17].

Производственная система – это система, использующая операционные ресурсы компании для преобразования вводимого фактора производства («вход») в избранную ей продукцию или услугу («выход»). «Вход» может быть представлен сырьем, заказчиком либо готовой продукцией, полученной из другой производственной системы (рис. 2).

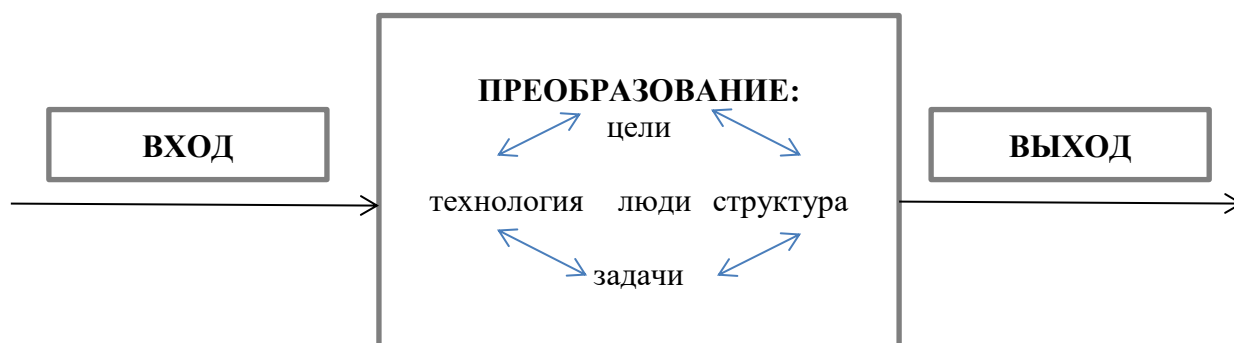


Рис. 2. Производственная система

Преобразование в производственной системе осуществляется на основе использования определенного набора технологических решений, организаци-

онно структурированных элементов, конкретно подобранных людей, исходя из актуальных целей и задач [25].

Операционные ресурсы включают в себя пять основных элементов, которые получили название «5Ps»¹ производственного менеджмента:

1. Персонал (People) – рабочая сила, непосредственно либо косвенно занятая в производстве продукции или услуг.

2. Заводы (Plants) – производственные и сервисные подразделения компании, на которых изготавливается продукция или предоставляются услуги.

3. Материалы и комплектующие изделия (Parts), проходящие преобразование в производственной системе.

4. Процессы (Processes), осуществляемые на всех этапах производства продукции и услуг.

5. Системы планирования и управления (Planning and Control Systems) – это процедуры и информация, используемые менеджерами в процессе эксплуатации производственной системы.

Производственное преобразование может иметь следующий характер:

– технологическое преобразование как результат реализации производственного процесса;

– изменение места расположения как результат транспортировки;

– обмен как результат розничной торговой операции;

– складское хранение как результат складского обслуживания;

– физиологическое преобразование как результат медицинского обслуживания;

– информационное преобразование как услуга телекоммуникации.

Производственный процесс неоднороден, он состоит из операций.

Операция – часть производственного процесса, выполняемая на одном рабочем месте одним или группой рабочих:

– основная, в результате которой изменяются (1) геометрические формы, (2) размеры, (3) внутренняя структура, (4) внешний вид, (5) положение одних предметов по отношению к другим;

– вспомогательная – операции, результаты которых используются либо непосредственно в основных процессах, либо для обеспечения их бесперебойного и эффективного осуществления (транспорт, контроль).

Производственный менеджмент охватывает следующий спектр ключевых вопросов:

– организация производства на химических предприятиях;

– технология производства, производственные и технологические процессы;

– производственные мощности;

– стратегии размещения производственных объектов;

– планирование;

– эффективность производственных процессов.

¹ По первым буквам английских слов.

Генезис становления производственного менеджмента как науки. Роль химического производства

Производственный менеджмент как наука в его современном понимании рассматривается с начала XX века (табл. 1).

Таблица 1

Эволюция взглядов в системе производственного менеджмента

Годы XX века	Концепция	Методы и инструменты	Авторство
10-е	Принципы научной организации управления	Хронометрирование и анализ рабочего времени	Фредерик У. Тейлор (Frederic W. Taylor) (США)
	Промышленная психология	Изучение трудовых движений	Фрэнк и Лилиан Гилбрет (Frank and Lillian Gilbreth) (США)
	Конвейеры	График отображения реальных и ожидаемых показателей деятельности	Генри Форд и Генри Гант (Henry Ford, Henry Gantt) (США)
	Наиболее выгодный размер партии	Экономичный размер заказа (EOQ – Economic Order Quantity)	Ф. У. Харрис (F. W. Harris) (США)
30-е	Контроль качества. Выборочная проверка качества	Статистические методы контроля качества	Уолтер Шьюхарт, Х. Ф. Додж, Х. Г. Роминг (Walter Shewhart, H. F. Dodge, H. G. Roming) (США)
	Исследования рабочей мотивации в Хоторне	Выборочное изучение рабочих заданий для анализа	Элтон Мэйо (Elton Mayo) (США); Л. Х. С. Типпет (L. H. C. Tippet) (Великобритания)
40-е	Междисциплинарные подходы к сложным системным проблемам	Симплексный метод и линейное программирование	Группы исследователей операций (Великобритания) и Джордж Б. Данциг (George B. Dantzig) (США)
50-60-е	Крупномасштабные разработки методов исследования операций	Моделирование производственной деятельности, теория очередей, теория принятия решений, математическое программирование, методы сетевого планирования проектов PERT и CPM	Большое количество исследователей в США и Западной Европе
70-е	Широкомасштабное использование в бизнесе компьютерной техники	Графики закупок, управление запасами, прогнозирование, управление проектами, планирование материальных потребностей (MRP)	Лидерами стали производители компьютерной техники, в частности IBM. Изобретателями метода MRP являются Джозеф Орлики (Joseph Orlicky) и Оливер Уайт (Oliver Wight) (США)
	Качество и производительность услуг	Массовое производство в сфере обслуживания	Рестораны McDonald's
80-е	Производство как средство конкурентной борьбы	Модель производственной стратегии	Факультет Гарвардской бизнес-школы (США)
	Автоматизация производства	Методы программирования производственных и управленческих процессов	Канбан, Poka-yokes, CIM, FMS, CAD/CAM, роботы Тайичи Оно (Tai-ichi Ohno) из Toyota Motors (Япония), У. Э. Деминг (W. E. Deming) и Дж. М. Юран (J. M. Juran) (США) и исследователи в различных инженерных отраслях (США, Германия, Япония)

Годы XX века	Концепция	Методы и инструменты	Авторство
	Синхронное производство, анализ критических ситуаций, теория ограничений	Методы непрерывного улучшения	Эльяху М. Голдрат (Eliyahu M. Goldratt) (Израиль)
90-е	Всеобщее управление качеством	Функционально-стоимостной анализ, модель непрерывных улучшений, совместное проектирование	Премия Болриджа, регистрация стандарта ISO, развертывание функции качества, Американское общество контроля качества (American Society of Quality Control), Национальный институт стандартов и технологий (National Institute of Standards and Technology) (США), Международная организация стандартизации (International Organization for Standardization) (Европа)
	Обновление бизнес-процесса	Модель радикальных изменений	Майкл Хаммер (Michael Hammer) и крупные консалтинговые фирмы (США)
	Электронное предприятие	Методы глобальных коммуникаций	Internet, World Wide Web Правительство США, корпорации Netscape Communications и Microsoft
	Управление цепью снабжения	Методы программного обеспечения типа клиент/сервер	SAP (Германия), Oracle (США)

Концепция научной организации управления Ф. У. Тейлора легла в основу всей науки управления. Суть философии Тейлора:

- 1) ежедневная выработка рабочего должна определяться в соответствии с научными законами;
- 2) функция управленческого персонала заключается в разработке этих законов и использовании их в производственном процессе;
- 3) функция рабочего состоит в беспрекословном выполнении требований управленческого персонала.

Не все современники приветствовали новую управленческую философию. Совсем напротив, некоторые профсоюзные организации были напуганы концепциями научной организации управления: новые методы и концепции, предложенные Тейлором, такие как хронометрирование производственных операций, стимулирующие системы оплаты труда и т. д., быстро внедрялись, но слабо регулировались. Это часто приводило к занижению расценок (снижению оплаты за единицу продукции, если менеджер считал, что она завышена), переработкам и неправильно разработанным методам труда [25].

Идеи Тейлора получили очень широкое распространение в Японии. В этой стране было продано свыше 2 миллионов экземпляров его книги «Принципы научной организации управления» (Principles of Scientific Management), которая в переводе на японский язык называлась «Секреты сохранения потерянного движения» (The Secrets of Lost Motion). И сегодня так называемая философия тейлоризма оказывает огромное влияние на подходы к управлению производством в Японии [9].

1913 год ознаменовался одним из величайших технических достижений века: на заводах Форда был введен в действие конвейер по сборке автомобилей. До внедрения этой технической новинки в августе 1913 г. на сборку каждого автомобильного шасси одним рабочим затрачивалось 12,5 часов. Восемь месяцев спустя, когда конвейер был окончательно завершён и налажен, среднее время, затраченное на сборку одного шасси, сократилось до 93 минут. Этот технологический прорыв в совокупности с концепциями научной организации управления представляет собой классический пример разделения и специализации труда и широко используется до настоящего времени [3].

Основные положения фордизма:

- максимальное разделение труда, в результате которого почти все операции производственного процесса становятся простыми;
- механизация и автоматизация процессов;
- последовательная стандартизация всех факторов производства.

Со времени научных разработок Тейлора и до 1940-х гг. в эволюции производственного менеджмента превалировала математическая и статистическая теория. Исключения составили исследования в Хоторне, проведенные в 30-х гг. группой исследователей из Гарвардской школы управления бизнесом под руководством социолога Элтона Мэйо. В их экспериментах изучалось воздействие определенных изменений окружающей среды на производительность труда рабочих на заводе Западной электрической компании (Western Electric Plant), расположенном в Хоторне (Hawthorne), штат Иллинойс [8].

Результаты исследования были изложены Ф. Дж. Ротлисбергером (F. J. Roethlisberger) и У. Дж. Диксоном (W. J. Dickson) в работе «Управление и рабочий» (Management and Worker) в 1939 г. и повергли в изумление социологов и исследователей «традиционной» школы научной организации управления: в некоторых случаях сокращение уровня освещения приводило отнюдь не к понижению, а к повышению производительности труда, поскольку рабочие чувствовали, что их группа обязана в таких условиях поддерживать высокий темп работы. Открытия подобного рода оказали огромное влияние на организацию и мотивацию труда и в конечном счете привели к тому, что многие предприятия создали у себя отделы по управлению кадрами.

Наиболее значительным достижением 1970-х гг. стало массовое использование компьютерной техники при решении вопросов, связанных с операциями, в частности применение в управлении производством метода планирования материальных потребностей MRP (Materials Requirements Planning). Суть метода сводится к тому, что в одной компьютерной программе объединяются все компоненты, используемые при изготовлении сложной продукции. Это позволяет специалистам оперативно корректировать графики производственного процесса и закупок материалов с тем, чтобы они соответствовали постоянно изменяющимся потребностям выпуска готовой продукции.

В 1980-х гг. в философии менеджмента и методов производства произошла революция, связанная с развитием в Японии подхода «Точно в срок» (JIT – Just-In-Time): в условиях крупномасштабного производства и минимальных товарно-материальных запасов обеспечивается поступление всех частей и ком-

плектующих в цех «точно в срок», т. е. именно в тот момент, когда в них возникает потребность. Сейчас данный подход стал основой производственной практики ведущих промышленных предприятий.

Одной из наиболее значительных инноваций в области производственного менеджмента стало всеобщее управление качеством (TQM – Total Quality Management): до сведения всех ответственных за производство специалистов доводятся критерии качества². Важную роль в разработке международных стандартов качества в наши дни играют сертификационные стандарты ISO, разработанные Международной организацией по стандартизации (International Organization for Standardization). Глобальные лидеры при заключении контрактов требуют от своих оптовых поставщиков, чтобы их продукция полностью соответствовала этим стандартам.

Глобальный экономический спад 90-х гг. привел к тому, что для поддержания своей способности выживать в жесткой конкурентной борьбе компаниям пришлось внедрять различные нововведения, направленные на совершенствование процессов управления производством³. Данный подход основан на революционных, а не эволюционных изменениях: все этапы бизнес-процесса предприятия рассматриваются и анализируются в контексте отказа от операций, которые не создают прибавочной стоимости, и последующей полной компьютеризации оставшихся этапов для достижения намеченных результатов.

Функции, принципы и формы организации производства

Организация производства представляет собой вид деятельности людей, направленный на соединение всех элементов производственного процесса в единый процесс, обеспечение рационального сочетания всех элементов и взаимодействия людей в целях достижения технической, социальной и экономической эффективности производства.

Функции организации производства:

1. Организация производительных сил – соединение личностных и вещественных факторов производства в единый производственный процесс: человек – личностный фактор; средства производства, технология и предметы труда – вещественные факторы.

2. Установление между участниками производственного процесса и подразделениями предприятия, занятыми созданием материальных благ, разнообразных связей, обеспечивающих их совместную деятельность.

3. Создание организационных условий, обеспечивающих экономическое взаимодействие всех производственных звеньев предприятия как единой производственной системы и создание заинтересованности работников в результатах труда.

4. Создание условий для повышения качества трудовой жизни работников, их постоянного профессионального и социально-культурного развития.

² Подход разработан Эдвардом Демингом (W. Edward Deming), Джозефом М. Юраном (Joseph M. Juran) и Филиппом Кросби (Philip Crosby).

³ Основная идея обновления бизнес-процессов отображена в заголовке статьи Майкла Хаммера (Michael Hammer) «Модернизация: не автоматизировать, устарело».

Принимая во внимание, что производство должно быть организовано эффективно, производственный менеджмент рассматривает принципы рациональной организации производства [21]:

1. Дифференциация – разделение производственного процесса на отдельные технологические операции, при этом анализ особенностей каждого элемента позволяет выбрать наилучшие условия для его реализации. За счет дифференциации обеспечивается поточное производство (конвейеры).

2. Специализация – ограничение разнообразия элементов производственного процесса.

3. Концентрация – выполнение нескольких операций на одном рабочем месте.

4. Интеграция – объединение основных, вспомогательных и обслуживающих процессов.

5. Пропорциональность – соответствие пропускной способности всех подразделений предприятия запланированному выпуску продукции в единицу времени по предприятию в целом.

6. Параллельность – одновременное выполнение частичных производственных процессов.

7. Непрерывность – сокращение всех перерывов в продвижении предметов труда в процессе производства.

8. Прямоточность – обеспечение минимального пути прохождения изделием всех стадий и операций производственного процесса.

9. Ритмичность – повторение через равные промежутки времени частичных производственных процессов.

10. Комплексный сквозной характер – междисциплинарный характер организации производства на принципах системного подхода.

11. Автоматизация – максимальное выполнение операций производственного процесса автоматически, т. е. без непосредственного участия в нем рабочего либо под его наблюдением и контролем.

12. Гибкость – сокращение времени на переналадку оборудования при выпуске широкой номенклатуры изделий, что позволяет мобильно перейти на выпуск другой продукции, не останавливая производство.

Организация любого процесса производства осуществляется в соответствии с той или иной ее формой, наиболее характерной для того или иного производства, типом производства, отражающим его специфические особенности и методом организации производства, определяющим «массовость» или масштабность выпуска изделий в единицу времени. К наиболее известным и широко распространенным в современных условиях хозяйствования формам организации производства относят следующие формы: специализация, концентрация, кооперирование, комбинирование, диверсификация (табл. 2) [2].

Таблица 2

Характеристика основных форм организации производства

Форма	Определение	Предпосылки	Виды	Практика химического производства
Специализация	Сосредоточение на одном предприятии (в его структурных подразделениях) выпуска однотипной продукции	Разделение труда; концентрация однородного производства в масштабах всего предприятия (цеха, участка)	<u>Предметная</u> – сосредоточение выпуска однотипной готовой продукции. <u>Подетальная</u> – организация производства отдельных деталей, узлов или частей готовой продукции. <u>Технологическая</u> – основана на выполнении определенных операций или стадий технологического процесса	Сочетание всех видов специализации
Концентрация	Процесс сосредоточения выпуска одноименной продукции на крупных предприятиях отрасли или в определенных цехах и участках. Масштабностью ее производства и определяется в первую очередь уровень концентрации производства, который зависит от размеров единичной мощности основного технологического оборудования (машин, агрегатов, аппаратов), числа функционирующих однотипных технологических «цепочек» и режима работы предприятия	Рост спроса на определенные виды продукции; научно-технический прогресс в отрасли	<u>Агрегатная</u> – увеличение единичной мощности технологического оборудования. <u>Технологическая</u> – расширение масштабов применения однородных технологий в отдельных цехах. <u>Заводская</u> – укрупнение предприятий, осуществляемое как за счет технологической концентрации, обеспечивающей увеличение числа однотипных производств (расширение предприятий), так и вследствие объединения нескольких родственных по профилю производства предприятий в одно, без существенных изменений в технологии и организации производств. <u>Организационно-хозяйственная</u> – создание производственных объединений и холдингов (интеграция предприятий)	В основном повышение единичной мощности машин и оборудования, что ведет к снижению удельной себестоимости производимой продукции
Кооперирование	Формирование производственных связей между предприятиями, цехами или участками, занимающимися изготовлением одного и того же вида продукции	Синергетический эффект; повышение эффективности производства	<u>Внутри одного предприятия</u> – передача полуфабрикатов или комплектующих изделий для дальнейшей их переработки из одного основного цеха в другой. <u>Внутриотраслевая: предметная (агрегатная)</u> – поставка головному предприятию необходимых для комплектации конечной продукции отдельных	Построение химических комбинатов

Форма	Определение	Предпосылки	Виды	Практика химического производства
			материалов и элементов; <u>стадийная</u> – поставки одними предприятиями другим определенных полуфабрикатов (поковок, штамповок, отливок, растворителей, сорбентов, наполнителей) или осуществлением отдельных технологических операций, выполнение определенных работ или оказание услуг	
Комбинирование	Соединение в масштабах одного предприятия производства различных видов продукции, относящихся нередко к различным отраслям промышленности, но достаточно тесно технологически связанных специализированных производств	Экологизация производства; повышение наукоемкости производств; развитие технологий	На основе: – сочетания последовательных стадий переработки исходного сырья; – организации производства по более полной и глубокой переработке комплексного сырья; – утилизации отходов производства	Повышение показателя материалоотдачи (объем производства товарной продукции из единицы исходного первичного сырья). Реализация потенциальных возможностей создания малоотходных и безотходных производств
Диверсификация	Расширение сферы деятельности и номенклатуры продукции предприятия	Развитие процессов концентрации на межотраслевом уровне; поиск устойчивого развития	<u>Связанная</u> – организация самостоятельных предприятий, выпускающих различные виды продукции из материалов и компонентов, производимых на других предприятиях. <u>Несвязанная</u> – процесс охвата таких направлений деятельности, которые не имеют непосредственной связи с основным профилем деятельности предприятия	Внутриотраслевое и межотраслевое сотрудничество

Рассмотрим примеры.

Специализация. Предприятия по производству химических волокон специализируются на выпуске разных видов волокон по используемому материалу (капроновые, полиэфирные, вискозные, полиакрилонитрильные и др.). Каждый из видов волокон может выпускаться в широком ассортименте в зависимости от спроса, требований моды и рынка: текстильные волокна (чулочно-носочные, трикотажные, жгутовые, штапельные и др.), технические волокна (для канатов, брезента, рыболовной лески и др.), нетканые материалы и т. п. На каждом специализированном предприятии химической промышленности организуются специализированные цеха и участки (текстильный, технический, штапельный и др.). Каждый тип волокон может производиться по различным технологиям.

Концентрация. В отдельных цехах шинных заводов выпускаются шины для легковых и грузовых автомобилей, строительной, дорожной, сельскохозяй-

ственной техники. Нефтеперерабатывающие предприятия химической промышленности применяют концентрацию как форму организации производства при переработке сырой нефти в конкретные виды целевой продукции (бензин, керосин, смазочные масла, мазут, битум и т. п.). Общий технологический процесс предполагает, что в первую очередь проводится подготовка сырой нефти (отделение воды и посторонних включений). Затем происходит разделение нефти на отдельные фракции, отличающиеся температурой кипения и составом (газы, легкие фракции, смолоподобные фракции). Некоторые фракции подвергаются термическому, каталитическому крекингу и другим процессам переработки. Перечисленные стадии переработки выполняются на отдельных крупных заводах, входящих в одно предприятие или на самостоятельных предприятиях.

Кооперирование. Создание химических комбинатов – предприятий, объединяющий несколько заводов по производству нескольких видов химической продукции.

Комбинирование. Коксохимические производства осуществляют коксохимическую переработку угля, вследствие чего получают не только кокс, но и коксовый газ, из которого получают смолу, серу, аммиак, бензол, метан, этилен и водород; нефтеперерабатывающие комбинаты обеспечивают получение из сырой нефти целого комплекса полезных продуктов (бензины, керосин, дизельное топливо, мазут и др.).

Диверсификация. На химических предприятиях выпускаются сырьевые материалы для получения полимеров и пластмасс, из которых на других предприятиях производятся собственно полимеры и пластмассы.

На современном этапе основными задачами организации производства на предприятиях химической промышленности являются:

- повышение наукоемкости химических производств;
- рациональное использование сырья и других видов ресурсов;
- экономия общественного труда за счет упорядочения связей и отношений в производственном процессе;
- обеспечение коллективной и личной безопасности и заинтересованности работников в результатах труда;
- создание надлежащих условий для осуществления и развития всех направлений производственно-хозяйственной деятельности предприятия;
- обеспечение выполнения требований санитарных норм и безопасности труда;
- переработка отходов и соблюдение норм экологической безопасности.

Резюме по теме 1

1. Современное химическое производство требует не только серьезной финансовой и технической поддержки, но высокого качества управления.

2. Управление – это процесс целенаправленного воздействия субъекта управления на объект управления в целях перевода системы в новое состояние

или для поддержания ее в каком-то установленном режиме исходя из целей и задач, которые стоят перед системой управления.

3. Производственный менеджмент – это управленческая деятельность, связанная с разработкой, использованием и усовершенствованием производственных систем.

4. Развитие химической промышленности играет весомую роль в эволюции концепций производственного менеджмента.

5. Современный менеджмент определяет 12 принципов рациональной организации производства.

6. Организация процесса производства осуществляется в соответствии с той или иной ее формой.

Вопросы для обсуждения по теме 1

1. Каковы предпосылки для развития новых концепций в сфере управления производством?

2. Какими могут быть производственные стратегии предприятия в сфере глобальной конкуренции?

3. Какие формы организации производства могут эффективно применяться в химической отрасли?

4. Предположите, каким может быть вектор дальнейшего развития теории и практики производственного менеджмента.

Практическое задание по теме 1

Задание выполняется в группах (по 4–5 чел.). Результаты исследования излагаются в аналитической записке.

Группа № 1. Исторический анализ развития химического производства в мире и России.

1. Определите период и место возникновения химического производства. С чего началось развитие отрасли? Каковы предпосылки становления химической отрасли?

2. Укажите основные исторические вехи в развитии мировой химической отрасли. Чем обусловлены «технологические переломы»?

3. Приведите основные имена, с которыми связано развитие мировой химической промышленности (нобелевские лауреаты по химии, известные промышленники крупнейших химических гигантов).

4. С именами каких корпораций связано развитие мировой химической отрасли? В чем их достижения?

5. Сделайте акцент по вышеперечисленным вопросам на развитии химической отрасли в СССР и позднее в России.

Группа № 2. Анализ современного состояния химического производства в мире.

1. Определите основные тенденции развития химической отрасли на современном этапе в мире. Какие существуют отрасли, подотрасли? Каковы предпосылки и вектор развития новых направлений в отрасли в мире?

2. Проанализируйте в открытых статистических источниках динамику и структуру мирового валового внутреннего продукта (ВВП). Какова доля ВВП, приходящаяся на химическое производство? Каковы темпы прироста ВВП в целом и темпы прироста ВВП в химической отрасли?

3. Определите «химическую специализацию» стран мира. Кого можно назвать лидерами современной химической промышленности?

4. С названиями каких корпораций связано современное состояние мировой химической отрасли? В чем их достижения? Кто задает тренды?

5. С именами каких менеджеров (химиков / технологов / экспертов) связаны современные достижения?

Группа № 3. Анализ современного состояния химического производства в России.

1. Определите основные тенденции развития химической отрасли на современном этапе в России. Какие существуют отрасли, подотрасли? Каковы предпосылки и вектор развития новых направлений в отрасли в России?

2. Проанализируйте в открытых статистических источниках динамику и структуру российского ВВП. Какова доля ВВП, приходящаяся на химическое производство? Каковы темпы прироста ВВП в целом и темпы прироста ВВП в химической отрасли?

3. Определите «химическую специализацию» регионов России. Кого можно назвать лидерами современной химической промышленности?

4. С названиями каких корпораций связано современное состояние российской химической отрасли? В чем их достижения? Кто задает тренды?

5. С именами каких менеджеров (химиков / технологов / экспертов) связаны эти современные достижения?

Группа № 4. Перспективы развития химического производства в мире и России.

1. Определите основные технологические тренды, с которыми связано развитие химической отрасли.

2. Какие прорывные технологии в современной химии определяют «технологические переломы»?

3. Укажите основные имена, с которыми связано развитие прорывных технологий в современной мировой химической промышленности.

4. С именами каких корпораций связано развитие наиболее прорывных химических технологий?

5. Какие профессии в современном химическом производстве уходят в прошлое? Какие новые профессии возникают? Кто и как готовит специалистов для химических предприятий будущего?

Требования к аналитической записке:

1. Аналитическая записка должна содержать разделы, которые представляют собой ответы на поставленные вопросы.

2. Материал должен быть изложен лаконично, точно, конкретно, последовательно, быть оснащен справочным и иллюстративным материалом.

3. Аналитическая записка должна отвечать следующим требованиям к оформлению:

- Формат – презентация PowerPoint;
- Объем работы: до 7 слайдов, не включая титульный лист;
- Шрифт: гарнитура – Times New Roman, начертание – обычный, размер – 14, допускаются надстрочные и подстрочные индексы, допускается полужирное и курсивное начертание.

Тема 2. Химическое производство и химический процесс

1. Специфика развития химической отрасли.
2. Производственный процесс в химической отрасли.
3. Производственный цикл.
4. Производственная структура химического предприятия.

Специфика развития химической отрасли

Химическая промышленность – одна из важнейших отраслей народного хозяйства, которая включает в себя производство продукции из углеводородного, минерального и иного сырья путем его химической переработки. Развитие химической отрасли обусловило процесс химизации народного хозяйства – повсеместное использование продукции отрасли, всемерное внедрение химических процессов в разные отрасли хозяйствования.

Исторически можно выделить пять основных этапов развития химической отрасли (табл. 3).

Таблица 3

Основные этапы развития химической отрасли

Этапы	Период	Особенности
Становление отрасли	Конец XVIII – начало XIX в.	• Бурный рост текстильной промышленности; • потребность в моющих средствах, отбеливающих веществах, продуктах для травления и красителях; • производство неорганических продуктов (серная кислота, диоксид серы, сульфат натрия, сода, хлор)
Эпоха угля	Начало XIX – начало XX в.	• Расширение производства текстиля; • рождение анилиновой промышленности⁴ (в Германии); • каменноугольная смола – сырьевой источник для получения сотен органических продуктов; • появление потребности в азотной кислоте, анилине (реакция восстановления нитробензола и других ароматических соединений азота) и проблема «связывания азота»; • открытие нитроглицерина и нитроцеллюлозы, изобретение динамита Нобелем в 1862 г.
Эпоха связывания азота	Начало XX – середина XX в.	• Коммерческий успех производства аммиака методом Хабера – Боша; • возрастание мощности химических предприятий; • возрастание потребности в моторном топливе, открытие процессов крекинга и риформинга
Эпоха нефти	Середина XX – начало XXI в.	• Быстрое развитие нефтехимии и технологий обращения со сжиженными газами; • тенденция отхода от угля как основного сырья химической промышленности
Эпоха нанотехнологий	Начало XXI в.	• Активное развитие нанотехнологий и биогенной инженерии

Говоря об особенностях химической промышленности России (рис. 2), следует отметить современный состав ее отраслей и подотраслей:

– горно-химическая (добыча химического минерального сырья – фосфоритов, серного колчедана, калийной и поваренной соли, апатитов – и его обогащение);

⁴ Открытие Перкином в 1856 г. первого анилинового красителя.

- неорганическая химия (производство аммиака, хлора, каустической и кальцинированной соды, щелочей, неорганических кислот, солей минералов, минеральных удобрений и кормовых средств);
- органическая химия (производство пластических масс и синтетических смол, искусственных волокон и нитей, органических красителей и синтетических дубителей);
- лакокрасочная (производство лаков, белил, эмалей, красок, нитроэмалей и др.);
- производство химреактивов, катализаторов и особо чистых веществ;
- химико-фармацевтическая (выпуск лекарств);
- микробиологическая;
- производство бытовой химии (пластиковые изделия, стекловолоконные материалы и др.).

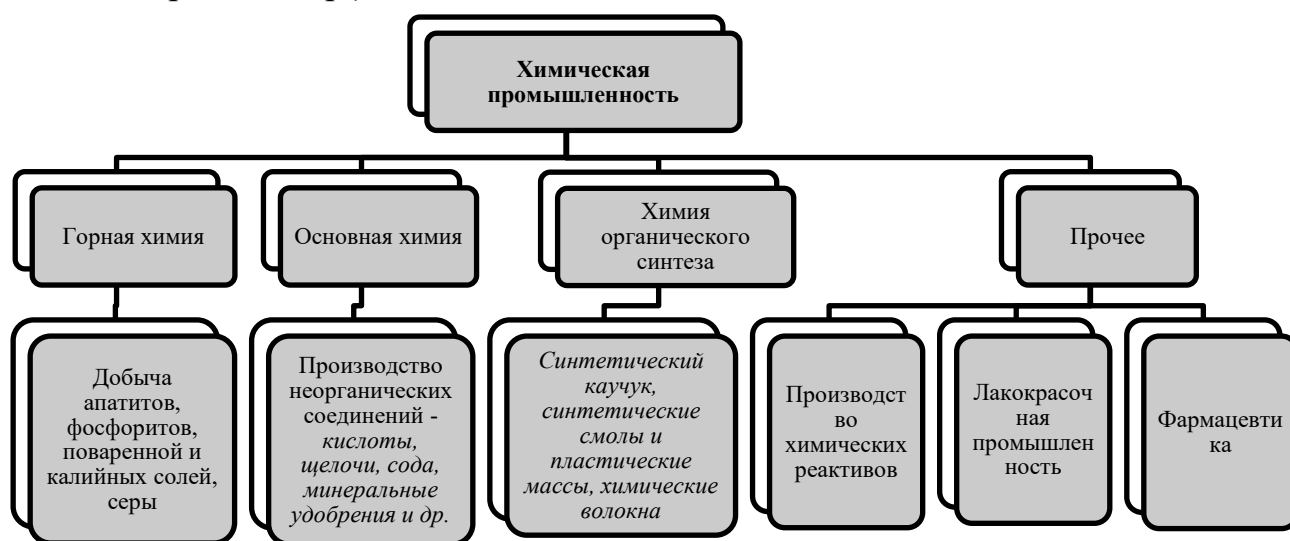


Рис. 3. Структура химической промышленности России

В целом химическая промышленность считается емкой по отношению к сырью. Из-за ценности сырья затраты на него составляют 40–90% на 1 единицу продукции. Отрасль использует большое количество видов сырья растительного, минерального, животного происхождения, а с ним – воды, электроэнергии, воздуха.

Важно комплексно подходить к использованию сырья (в т. ч. углеводородного) для производства химических материалов, химикатов. Поэтому широко распространено межотраслевое и внутриотраслевое кооперирование и комбинирование производств.

Сегодня основным сырьем для химической промышленности являются продукты нефтегазовой отрасли. Это стало причиной смещения производственных мощностей ближе к их источникам, а также уменьшения значения угольных регионов. Доступность данного вида сырья стала одним из основных факторов, повлиявших на географическое расположение мировой химической отрасли. Возникают нефтехимические, химические комбинаты в комплексе с нефте- и газопереработкой [2].

Химическая отрасль стала активно развиваться в странах, имеющих:

1. Собственную нефтегазодобывающую промышленность – Россия, Канада, Великобритания, США, Нидерланды и др.
2. Удобное расположение для подвоза сырья (близость нефтегазопроводов) – ФРГ, Италия, Япония, Франция, Бельгия и др.

В связи со спецификой некоторых направлений деятельности мировой химической отрасли географически они расположены неравномерно.

Наибольшее внимание сегодня уделяется традиционным направлениям: горной и неорганической химии, производству органических несложных продуктов. Кроме того, многие развитые страны уделяют внимание разработке и выпуску новых современных наукоемких изделий.

В мировой химической отрасли выделяют пять основных производственных регионов [10]:

1. *Европейский*: в него входят многие страны ЕС, такие как ФРГ, Великобритания, Нидерланды, Франция, Италия и др., они поставляют около 23 % продукции мирового рынка.

2. *Североамериканский*: США – крупнейший экспортер химических продуктов – около 15 %.

3. *Восточный и Юго-восточный регионы Азии*: Япония экспортирует около 15 % мирового рынка химической продукции, существенна роль Кореи и Китая.

4. *СНГ*: Россия является одним из ключевых игроков рынка, однако в сравнении с другими странами она имеет небольшой уровень экспорта – 3–4 % мирового рынка.

5. *Зона Персидского залива*: страны этого региона имеют серьезные промышленные мощности и зачастую производят товары исключительно на экспорт, их доля составляет около 7 % мирового рынка.

Кроме того, химическая отрасль сегодня активно развивается в Индии, Аргентине, Бразилии, Мексике и некоторых других странах.

Потребителями продукции, производящейся в химической промышленности, становятся предприятия в разных областях хозяйства. Продукция химической промышленности делится на предметы личного пользования (краткосрочного и длительного) и производственного назначения.

Тенденции в мировой химической отрасли:

1. Темпы роста химической отрасли опережают темпы развития мировой экономики. Стремительный рост объемов инвестиций в создание новых и модернизацию старых мощностей, масштабные научные исследования и разработки.

2. Снижение доли основной химии в структуре химической промышленности с 16% до 13% в пользу продукции высоких переделов. Рост в два раза удельного потребления полимерной продукции на душу населения – с 61 дол. США до 128 дол. США

3. Развитие химической отрасли сегодня трансформируется от модели сокращения затрат к агрессивной модели захвата рынков.

4. Стратегии роста химических предприятий – сделки слияния и поглощения (909 сделок в 2017 г.): *Linde – Praxair, Dow – DuPont, Syngenta – ChemChina, Monsanto – Bayer*. Технологические ресурсы, экономика замкнутого цикла, ожесточенная конкуренция со стороны стартапов и предпринимателей из развивающихся стран: в стратегиях роста компаний химической отрасли свободное перемещение денежных средств, информации и рабочей силы – критически важный элемент.

5. Переход на цифровые технологии и разработка новых бизнес-моделей. Цифровые инструменты в основном выступают средством повышения внутренней производительности.

6. Переход на безопасные технологии, специализация компаний на продуктах с высокой добавленной стоимостью.

7. Быстрое развитие технологий и частая сменяемость (уменьшение расхода сырья, энергии, сокращение стадий химического процесса и т. д.).

Основные тенденции в развитии российской химической промышленности:

1. Основной объем – продукция низких производственных переделов (в США и Европе – активное развитие наукоемких производств спецхимии с высокой инновационной составляющей).

2. Дефицит базовых мощностей, технологическая отсталость и высокий износ основных фондов, предельный уровень загрузки мощностей по базовым видам продукции.

3. Неразвитость внутреннего рынка потребления.

4. Превалирование в экономике России экспортно-сырьевой модели над глубокой переработкой углеводородов. Экспорт – продукты низких переделов (минеральные удобрения, продукты низкой переработки). Структура импорта противоположна – базовые и высокотехнологичные полимеры, полимерные смолы, изделия из пластмасс, лакокрасочные материалы, химические волокна, нити, реактивы (продукты глубокой переработки).

5. Доля химического комплекса в структуре промышленного производства России ~2%. Доля инвестиций в основной капитал химического комплекса непропорционально мала (~5%). В мире: темпы в полтора раза более высокие, чем темпы роста мирового ВВП.

6. По доле в ВВП Россия отстает от Китая более чем в пять раз. В Германии уровень химизации в 4 раза, а удельное потребление химической продукции в 9 раз выше российского. Производительность труда в европейской химической промышленности превышает все другие отрасли экономики, кроме фармацевтики.

Среди основных проблем российской химической отрасли следует отметить:

– использование устаревшей и изношенной техники: более 70 % предприятий отрасли имеют проблему изношенности основных средств и неэффективности с точки зрения энергоемкости;

– низкий уровень рентабельности;

- коммодитизация продукта – процесс перехода продукта из марочной категории в категорию рядовых продуктов (от англ. *commodity* – «рядовой», т. е. не марочный, товар);
- изготовление большого количества продукции низких и средних переделов, которая имеет плохие показатели конкурентоспособности в сравнении с товарами высоких переделов;
- затрудненность внедрения инновационных технологий в производство и запуска новых исследовательских проектов;
- кадровые проблемы: отсутствие в необходимом количестве квалифицированных специалистов с высоким научно-исследовательским потенциалом.

Производственный процесс в химической отрасли

Различные отрасли промышленного производства и отдельные предприятия значительно отличаются друг от друга по характеру создаваемой продукции, используемых средств производства и применяемых технологий. Эти различия порождают исключительное многообразие производственных процессов на предприятиях.

Важнейшими факторами, определяющими разделение производственных процессов в промышленном производстве, считаются состав готового продукта, характер воздействия на предметы труда, роль различных процессов в организации производства продукции, тип организации производства.

Производственный процесс – это процесс превращения сырья и материалов в готовый продукт, а также совокупность всех действий людей и орудий труда, осуществляемых на предприятии для изготовления конкретных видов продукции. Конкретное содержание производственного процесса оказывает определяющее воздействие как на построение предприятия в целом, так и на взаимодействие его производственных подразделений между собой и с внешними структурами.

Классификация производственных процессов представлена в табл. 4.

Таблица 4

Классификация производственных процессов

Классификационный признак	Виды процессов
По назначению	– Основные – вспомогательные – обслуживающие
По характеру воздействия на предметы труда	– Механические – физические – химические – биологические
По степени непрерывности	– Непрерывные – периодические – полунепрерывные
По характеру выполняемых технологических операций	– Заготовительные – обрабатывающие – сборочные

Классификационный признак	Виды процессов
По степени автоматизации	– Ручные – механизированные – автоматизированные – автоматические
По характеру объекта производства	– Простые – сложные

Основные процессы связаны непосредственно с изготовлением основной продукции для предприятия.

Вспомогательные процессы обеспечивают бесперебойное протекание основных процессов (ремонт оборудования, выработка пара, сжатого воздуха и др.).

Обслуживающие процессы связаны с предоставлением услуг, необходимых для нормального функционирования основных и вспомогательных процессов (контроль качества продукции, транспортировка сырья, готовой продукции, складирование и др.).

Производственный процесс состоит из множества определенным образом упорядоченных в пространстве и времени частичных процессов.

Так, например, химико-технологический процесс (ХТП), представляющий собой совокупность операций, позволяющих получить целевой продукт из исходного сырья, является частью производственного процесса.

Химико-технологический процесс (рис. 4) состоит из трех стадий [2]:

- 1) подготовка сырья,
- 2) химическое превращение,
- 3) выделение целевого продукта.

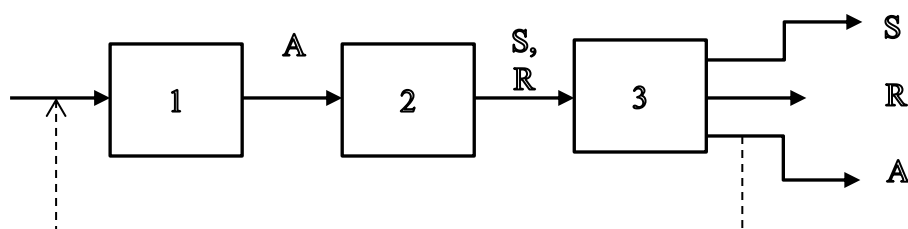


Рис. 4. Общая схема химико-технологического процесса (ХТП).

Используемые обозначения: A – реагент, R – целевой продукт, S – побочный продукт

Подготовка сырья заключается в очистке сырья от посторонних примесей с целью перевода их в наиболее реакционноспособное состояние. В результате протекания химической реакции на второй стадии ХТП получают смесь целевого продукта R, побочного продукта S и непрореагировавшего реагента A, которую затем разделяют. Продукт реакции направляют на склад готовой продукции или на дальнейшую переработку, а непрореагировавший исходный реагент A вновь используют в процессе, организовав его рецикл, т. е. направляют на начало процесса.

Каждая стадия ХТП осуществляется комбинацией различных типов процессов на основе общих принципов и закономерностей химической технологии.

Так, в зависимости от скорости протекания и движущей силы выделяют следующие процессы:

1. *Механические* – это процессы дробления, измельчения, агломерации, транспортирования твердых материалов, гранулирования и т. д.

2. *Гидродинамические* – это процессы перемещения жидкостей и газов по трубопроводам, перемешивания, псевдооживления, очистки газов от пыли и др.

3. *Тепловые* – это процессы нагревания, охлаждения, конденсации, выпаривания и т. д.

4. *Диффузионные* (массообменные) – это процессы абсорбции, адсорбции, ректификации, растворения, кристаллизации, сушки и т. д.

5. *Химические* – процессы, при протекании которых происходит изменение формы, химического состава и свойств веществ (окисление, восстановление, полимеризация и др.).

По совокупности признаков, определяющих организационно-техническую характеристику производственного процесса, можно определить тип производства. В основу классификации типов производства положены следующие факторы: широта номенклатуры, объем выпуска, степень постоянства номенклатуры, характер загрузки рабочих мест, их специализация. Различают три типа производства:

1. Единичное производство – характеризуется широкой номенклатурой изделий и выпуском малых объемов одинаковых изделий. Применяют универсальное оборудование. Заводы имеют сложную производственную структуру, а цехи специализированы по технологическому принципу.

2. Серийное производство – специализируется на изготовлении ограниченной номенклатуры изделий сравнительно небольшими объемами и повторяющимися через определенное время партиями (сериями).

3. Массовое производство – характеризуется выпуском узкой номенклатуры изделий в течение длительного периода времени и большим объемом, стабильной повторяемостью.

Производственный цикл

Производственный цикл – это календарный период времени нахождения продукции в производстве – от запуска исходного сырья и материалов до получения готовой продукции (единицы или партии), что отражено на рис. 5.

В производственном цикле следует выделить технологический цикл (Тц) – время выполнения технологического процесса [4].



Рис. 5. Структура производственного цикла

Наряду с производственным циклом в производственном менеджменте рассматривается операционный цикл (Топ) – время, в течение которого изготавливается одна партия готовой продукции. Операционный цикл имеет не только производственно-технологическое, но и финансово-экономическое значение, определяя уровень деловой активности предприятия (рис. 6).



Рис. 6. Структура операционного цикла

Определение длительности производственного цикла связано с формами движения предмета труда. В этой связи различают три формы движения предмета труда – последовательную, параллельную и параллельно-последовательную [7].

При последовательной форме движения обработка партии деталей на каждой последующей операции начинается лишь после того, как вся партия прошла обработку на предыдущей операции:

$$T_{\text{ц}}(\text{посл}) = \sum_{i=1}^m \left[\frac{n}{C_i} \right] t_i \quad (\text{мин}), \quad (1)$$

где

n – количество деталей в партии;

m – число операций обработки;

t_i – норма времени i -й операции;

C_i – количество рабочих мест на i -й операции.

Графически последовательная форма движения предмета труда представлена на рис. 7.

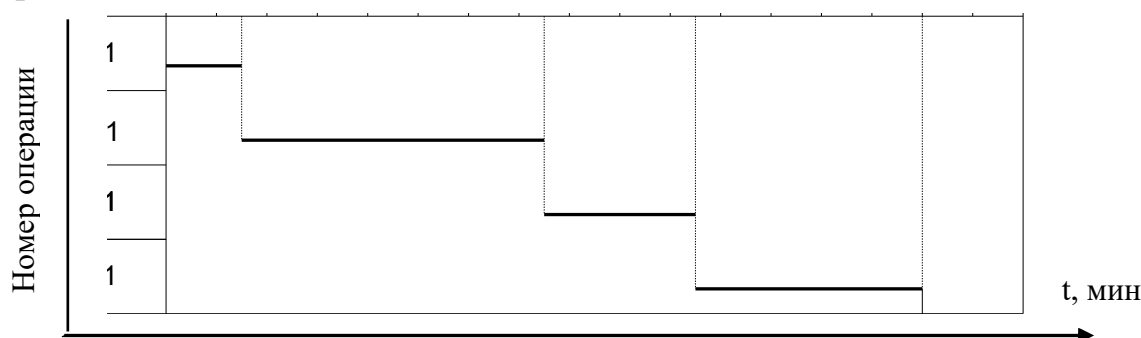


Рис. 7. Последовательная форма движения предмета труда

При параллельном движении передача предметов труда (деталей) на последующую операцию осуществляется поштучно либо транспортной партией сразу после обработки на предыдущей операции:

$$T_{\text{ц}}(\text{пар}) = \sum_{i=1}^m \left[\frac{p}{C_i} \right] t_i + \left[\frac{n-p}{C'} \right] t' \quad (\text{мин}), \quad (2)$$

где

n – количество деталей в партии;

m – число операций обработки;

t_i – норма времени i -й операции;

C_i – количество рабочих мест на i -й операции;

p – величина транспортной партии (или поштучно), шт.;

t' , C' – время выполнения и число рабочих мест на наиболее продолжительной операции, т. е. на операции $\max (t_i/C_i)$.

Графически параллельная форма движения предмета труда представлена на рис. 8.

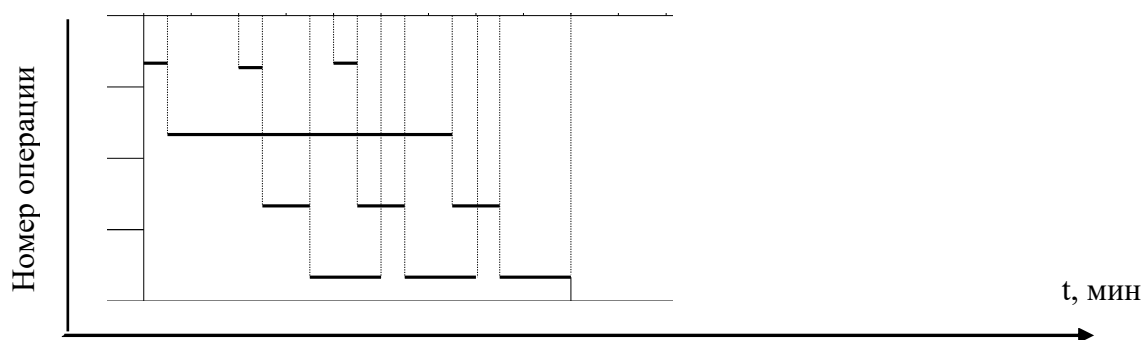


Рис. 8. Параллельная форма движения предмета труда

При параллельно-последовательном виде движения детали передаются на последующую операцию по мере их обработки на предыдущей – поштучно или транспортной партией, при этом время выполнения смежных операций частично совмещается таким образом, что партия деталей обрабатывается на каждой операции без перерывов:

$$T_{\text{ц}}(\text{пар} - \text{посл}) = T_{\text{ц}}(\text{посл}) - \sum_{j=1}^{m-1} \tau_j \quad (\text{мин}), \quad (3)$$

$$\tau_j = \min \left(\left[\frac{n-p}{C_i} \right] t_i; \left[\frac{n-p}{C_{i+1}} \right] t_{i+1} \right) \quad (\text{мин}), \quad (4)$$

$$(i = \overline{1; m-1})$$

где

m – число операций обработки;

τ_j – частичное перекрытие времени выполнения каждой пары смежных операций;

n – количество деталей в партии;

t_i – норма времени i -й операции;

C_i – количество рабочих мест на i -й операции;

p – величина транспортной партии (или поштучно), шт.

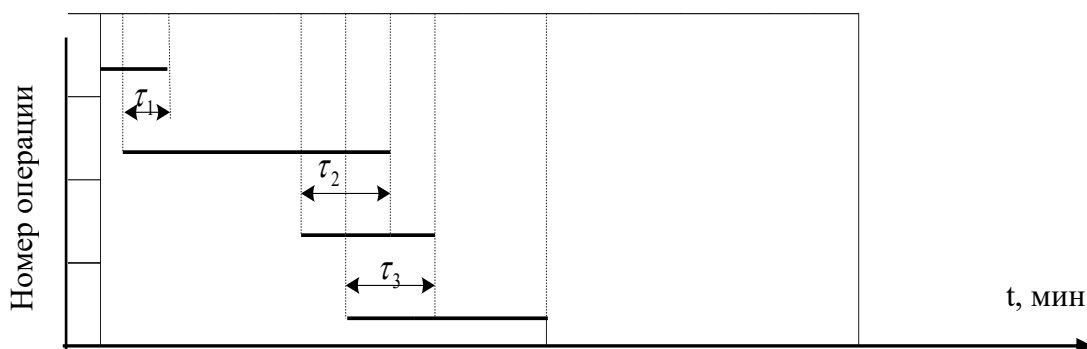


Рис. 9. Параллельно-последовательная форма движения предмета труда

На рис. 9 графически представлена параллельно-последовательная форма движения предмета труда.

Эффективный производственный менеджмент определяет следующие пути сокращения длительности производственных циклов:

- совершенствование конструкций изделий;
- совершенствование технологии;
- сокращение подготовительно-заключительных работ;
- сокращение простоев;
- внедрение современной системы планирования и организации производства;
- рациональная планировка рабочих мест;
- улучшение обслуживания рабочих мест;
- замена естественных процессов соответствующими технологическими операциями;
- уплотнение режима работы цехов и предприятия.

Метод организации производства – это совокупность способов, приемов и правил рационального сочетания основных элементов производственного процесса в пространстве и времени [13].

Основные методы организации производства:

- индивидуальный (позаказный);
- партионный;
- поточный.

Метод индивидуального производства характеризуется:

- отсутствием специализации на рабочих местах;
- применением широкоуниверсального оборудования, расположение его группами по функциональному назначению;
- последовательным перемещением деталей с операции на операцию партиями;
- маршрутной технологией изготовления деталей;
- укрупненным характером норм времени.

Область применения: в опытном производстве, при изготовлении уникального оборудования, спецоснастки и т. п.

Партионный метод организации производства характеризуется:

- специализацией станков, технологической оснастки с инструментом на отдельных операциях;
- последовательно-параллельным перемещением деталей с операции на операцию партиями;
- большими затратами времени на межоперационное пролеживание и транспортирование партий деталей;
- значительным объемом незавершенного производства.

Область применения: в условиях возрастания количества деталей в заказе и увеличения повторяемости таких заказов, при изготовлении конструктивно и

технологически однородных изделий (серий) (многономенклатурное производство).

Поточным производством называется прогрессивная форма организации производства, основанная на ритмичной повторяемости согласованных во времени основных и вспомогательных операций, выполняемых на специализированных рабочих местах, расположенных в последовательности технологического процесса.

Поточный метод организации производства характеризуется:

- небольшой номенклатурой выпускаемых изделий (1–2);
- расположением рабочих мест по ходу технологического процесса;
- специализацией каждого рабочего места на выполнении одной из операций;
- передачей предметов труда с операции на операцию поштучно или мелкими партиями сразу же после окончания обработки;
- ритмичностью выпуска, синхронностью операций;
- детальной проработкой организации технического обслуживания рабочих мест.

Область применения: при изготовлении изделий одного наименования, или конструктивного ряда изделий (массовое производство). Существует несколько видов поточного производства (табл. 5).

Таблица 5

Классификация поточного производства

Признак	Вид поточной линии
По степени специализации (номенклатуре)	– Однопредметные – многопредметные – постояннопоточные – переменнопоточные
По степени непрерывности	– Непрерывные (синхронные) – прерывные (ассинхронные)
По характеру поддержания ритма выполнения операций	– С регламентированным (принудительным) ритмом – свободным ритмом
По видам применяемых транспортных средств	– Транспортные средства непрерывного действия (конвейеры) – циклического действия – беспроводные транспортные средства (скаты, рольганги)

Сравнительный анализ типов производств представлен в табл. 6.

Таблица 6

Сравнительный анализ типов производств

Признак	Единичное	Малотоннажное	Крупнотоннажное
Номенклатура	Широкая	Ограниченная (разнотипная)	Узкая (небольшая)
Регулярность выпуска	Нестабильность, нерегулярность выпуска	Периодически повторяющимися партиями (сериями)	Непрерывно в больших количествах
Метод организации	Индивидуальный	Партионный	Поточный

Признак	Единичное	Малотоннажное	Крупнотоннажное
производства			
Специализация производственных участков	Технологическая	От универсального до специального	Специальное оборудование, автоматические линии, высокопроизводительные станки
Закрепление операций	Операции не закрепляются за рабочим местом	Предметно-технологическое	Предметно-технологическое
Форма движения деталей	Последовательная	Параллельная или параллельно-последовательная	Параллельная
Экономическая эффективность	Низкая	Средняя	Высокая

Производственная структура химического предприятия

Производственная структура предприятия – это состав производственных подразделений предприятия и формы их производственных взаимосвязей. Производственная структура предприятия определяется уровнем специализации и кооперирования его производственных подразделений (рабочих центров) [14].

Основные формы специализации:

- технологическая (рабочий центр специализируется на выполнении определенных технологических процессов);
- предметная (рабочий центр специализируется на изготовлении законченного изделия, сборочной единицы или детали).

Существует 4 иерархических ступени управления производством (рис. 10).

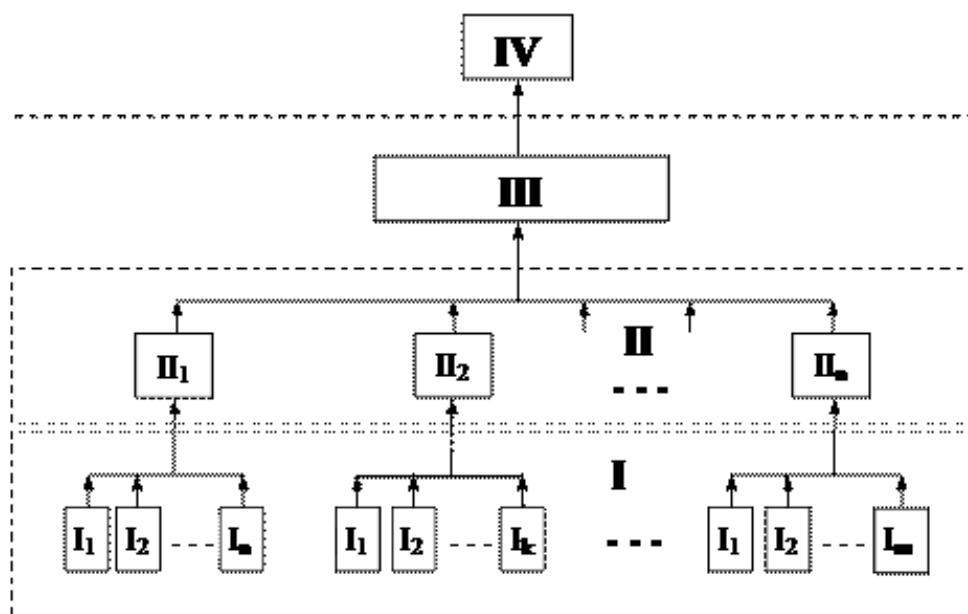


Рис. 10. Иерархические ступени управления производством

I (низшая) ступень иерархии: типовые процессы химической технологии в определенном аппаратном оформлении (механические, гидродинамические, тепловые, диффузионные и химические процессы), а также локальные системы

управления ими, в основном системы автоматического регулирования (САР). Типовые технологические процессы осуществляются в аппаратах, где происходит физико-химическое воздействие на проходящие технологические потоки.

II ступень иерархии: это агрегаты и комплексы, представляющие взаимосвязанную совокупность типовых технологических процессов и аппаратов, осуществляющих определенную операцию. Чаще всего это цехи или их отдельные участки. На второй ступени используются системы автоматизированного управления для решения задачи оптимальной координации работы аппаратов и оптимального распределения технологических потоков между ними (АСУ).

III ступень иерархии включает химические производства, состоящие из нескольких цехов, где получают целевые продукты; это автоматизированная система управления предприятием в целом (АСУП).

IV ступень: управление группой химических компаний.

Отличительной особенностью иерархической структуры химического предприятия является не только наличие отношений соподчиненности между уровнями (подсистемами) иерархии, но и существование взаимосвязи между подсистемами одного и того же уровня [15].

Иерархическая структура позволяет на каждом этапе сократить размерность исследуемой задачи, т. е. число одновременно учитываемых элементов и процессов.

Направления совершенствования производственных структур:

- укрупнение (разукрупнение) цехов и служб;
- поиск более совершенных принципов организации цехов;
- соблюдение рационального соотношения между основными, вспомогательными и обслуживающими цехами;
- постоянная работа по рационализации планировки предприятия;
- обеспечение пропорциональности между цехами предприятия;
- быстрое изменение производственного профиля как реакция на изменения внешней среды;
- совершенствование специализации и кооперирования;
- развитие комбинирования производства.

Резюме по теме 2

1. Современный мировой рынок химических товаров характеризуется широким ассортиментом, ростом затрат на экологическую безопасность, усилением конкуренции за рынки сбыта, снижением ценовой конкурентоспособности продукции ведущих стран мира относительно товаров из стран с дешевыми трудовыми ресурсами.

2. По уровню химизации Россия занимает одно из последних мест среди развитых стран. Несмотря на доступность базовых видов сырья, необходимых для производства пластмасс, по их производству Россия входит лишь во второй десяток производителей. В международной торговле Россия удовлетворяет спрос на продукцию низких переделов.

3. Основными путями повышения экономической эффективности производства в химической промышленности являются: снижение ресурсоемкости (за счет увеличения выхода целевого продукта из сырья, переработка отходов производства/балласта в сопутствующие продукты), снижение удельных амортизационных отчислений (за счет внедрения производственных установок с повышенной единичной мощностью), снижение энергоемкости (за счет внедрения энергосберегающих технологий, использующих вторичные энергоресурсы), снижение затрат на персонал (путем комплексной автоматизации и механизации производства).

4. Тип производства – это организационно-технологическая характеристика производственного процесса, основанная на его специализации, повторяемости и ритмичности (на одном рабочем месте, в масштабе линии, участка, цеха, завода в целом).

Вопросы для обсуждения по теме 2

1. Какими типовыми особенностями обладает химический процесс?
2. Проведите сравнительный анализ типов производств и приведите примеры для химической отрасли.
3. Какие типовые процессы могут протекать на каждой стадии химико-технологического процесса?

Практическое задание по теме 2

Ситуация для анализа

Самостоятельная работа представляет собой подготовку презентации по проведенной аналитической работе по исследованию системы производственного менеджмента выбранной корпорации.

Данная работа представляет собой аналитическую записку, отражающую деятельность крупнейших химических предприятий России и мира, исходя из исследования их химико-технологических, управленческих, экологических и иных значимых аспектов, повлиявших на развитие химической отрасли в целом.

Аналитическая записка должна содержать следующие основные разделы:

1. Общая характеристика деятельности корпорации: период создания, основные этапы развития, основные инвесторы (собственники), доля на рынке, штаб-квартира, размещение основных заводов, численность персонала, укрупненная структура – какие предприятия входят в корпорацию (группу)? Охарактеризуйте положение предприятия в системе корпорации.
2. Химико-технологический аспект: принадлежность подотрасли, основная продукция, уровень передела, основные технологические процессы и т. д.
3. Производственно-управленческий аспект: производственные мощности, особенности размещения производственных подразделений, характеристика производственной системы (производственных процессов технологического

и операционного цикла, производственной структуры), основные поставщики и потребители.

4. Экономический аспект: анализ динамики основных финансово-экономических показателей за период 2016–2018 гг. (выручка, прибыль, производительность и т. д.).

Материал должен быть изложен лаконично, точно, конкретно, последовательно, при необходимости оснащен справочным и иллюстративным материалом – технологическими картами, таблицами, организационными схемами и т. д.

Требования, предъявляемые к оформлению аналитической записки:
Объем работы: до 7 печатных страниц (не включая титульный лист).

Шрифт

гарнитура – Times New Roman,

начертание – обычный,

размер – 14,

допускаются надстрочные и подстрочные индексы,

допускается полужирное и курсивное начертание.

Абзац

Выравнивание:

заголовок – по центру,

основной текст – по ширине,

межстрочный интервал – одинарный,

первая строка – абзацный отступ 1 см.

Параметры страницы

правое, верхнее и нижнее поля – 15 мм;

левое – 25 мм.

Размер бумаги: стандартный печатный лист формата А 4.

Вставка: нумерация страниц. При нумерации страниц титульный лист учитывается, но не нумеруется.

Аналитическая записка сдается в письменном виде, основные тезисы докладываются на семинаре (длительность доклада 5 мин).

Тема 3. Производственная стратегия

1. Парадигма производственной стратегии.
2. Модель жизненного цикла.

Парадигма производственной стратегии

В конце 1970-х и начале 1980-х гг. исследователи Гарвардской бизнес-школы (Harvard Business School) разработали парадигму производственной стратегии (Manufacturing Strategy Paradigm)⁵. В основе их исследований лежали более ранние исследования Уикхэма Скиннера (Wickham Skinner) [29].

Ученые сосредоточили свое внимание на том, как руководству промышленных предприятий эффективно использовать производственные мощности в качестве стратегического оружия в конкурентной борьбе. Созданная ими модель позволяет проанализировать пять основных элементов производственного менеджмента (так называемые 5Ps) и использовать их в качестве исходных данных для принятия стратегических и тактических решений.

Основой теории стали понятия фокусировки производства и производственных альтернатив. Ученые высказали идею, что никакая фабрика или завод не смогут добиться максимально высоких производственных показателей одновременно по всем направлениям, поэтому руководству необходимо разрабатывать четко направленную, сфокусированную стратегию, цель которой – создание предприятия, которое предельно успешно выполняло бы ограниченный набор задач. Такой подход означает, что в процессе создания и управления предприятием необходимо идти на компромиссы и принимать альтернативные решения относительно того, какие именно показатели эффективности производства (низкие издержки производства, высокое качество продукции или высокий уровень гибкости) важнее всего для данной компании (рис. 11).



Рис. 11. Парадигма производственной стратегии

Корпоративная стратегия определяется рынком сбыта, т. е. наличием на нем потребителей товаров и услуг, производимых компанией. Корпоративная стратегия основывается на главной миссии корпорации и, по сути, отображает, как именно компания планирует использовать все свои ресурсы и функции (маркетинг, финансы и производство) с целью обеспечения конкурентного преимущества [22].

⁵ Авторы Уильям Абернати (William Abernathy), Ким Кларк (Kim Clark), Роберт Хэйз (Robert Hays) и Стивен Уилрайт (Steven Wheelwright).

Производственная стратегия определяет способ и уровень использования производственных мощностей компании, которые способствуют реализации корпоративной стратегии. Точно так же маркетинговая стратегия фирмы определяет, какими конкретными методами будет осуществляться сбыт товаров и услуг, а финансовая стратегия намечает наиболее эффективные варианты использования финансовых ресурсов.

В 1980-е гг. XX века в производственном менеджменте возникли новые тенденции. В этот период в основных производственных отраслях начали доминировать преимущественно японские производители, и менеджеры всерьез задумались о причинах их успеха. Как выяснилось, в большинстве случаев они заключались в высочайшей эффективности операций, в результате чего быстрыми темпами производились товары отличного качества.

Производственная стратегия заключается в разработке общей политики и планов использования ресурсов фирмы, нацеленных на максимально эффективную поддержку ее долговременной конкурентной стратегии. Производственная стратегия в совокупности с корпоративной охватывает весь спектр деятельности компании и предполагает долговременный процесс, призванный обеспечить фирме возможность быстро реагировать на любые неизбежные изменения в будущем.

Производственная стратегия выражается в принятии решений, связанных с разработкой производственного процесса и инфраструктуры, необходимой для его поддержания. Разработка процесса заключается в выборе подходящей технологии, составлении временного графика процесса, определении товарно-материальных запасов, а также способа размещения данного процесса. Решения, связанные с инфраструктурой, касаются систем планирования и управления, способов обеспечения качества и контроля качества, структуры оплаты труда и организации операционной функции компании.

Различают несколько основных типов производственных приоритетов:

- издержки производства,
- качество и надежность продукции,
- срок выполнения заказа,
- надежность поставок,
- способность фирмы реагировать на изменение спроса,
- гибкость и скорость освоения новых товаров.

Все описанные выше приоритеты носят обобщающий характер, однако у компаний нередко возникает необходимость определять приоритеты по отношению к конкретным видам продукции или отдельным ситуациям.

Модель жизненного цикла

Другим важным аспектом в современной системе производственного менеджмента является понимание жизненного цикла товара, предприятия, отрасли. Концепция жизненного цикла предприятия и его продукции описывает особенности производства и сбыта продукции, динамику выручки и прибыли, поведение потребителей, конкурентов, объединяет все этапы развития предприя-

тия (с момента создания и вывода продукции на рынок до прекращения ее продаж).

Изучение концепции жизненного цикла для предприятий химической промышленности является необходимым следствием комплекса причин:

- происходят объективные принципиальные изменения в технологии производства, потребностях потребителей и поведении конкурентов;
- товарный ассортимент и номенклатура выпускаемой продукции требуют своевременных корректировок;
- появление новой продукции в химической отрасли требует от предприятий значительных инвестиций для обновления собственной продукции;
- затраты на выпуск продукции в течение времени могут возрасти.

Объективная неизбежность появления новых технологий и новых потребностей проявляется в том, что каждый вид продукции и предприятие в целом имеют свой жизненный цикл присутствия на рынке и рано или поздно вытесняются с рынка другим, более совершенным или более дешевым, продуктом или более конкурентоспособным предприятием. В соответствии с концепцией жизненного цикла любой продукт и предприятие, его производящее, имеют определенный срок рыночной жизни, который состоит из пяти последовательно сменяющих друг друга фаз (рис. 12).



Рис. 12. Жизненный цикл предприятия (в трактовке И. Адизеса) [1]

Важным моментом применения этой теории с точки зрения организации производства на предприятии химической промышленности является тот факт, что продукции необходима уникальная стратегия на каждом этапе ее жизненного цикла.

Первая фаза жизненного цикла (создание товара и его появление на рынке) охватывает весь период появления нового предприятия на рынке и внедрения его продукта на рынок, когда товар рассматривается потребителями как новый. В этот период несколько конкурентов могут предложить одинаковую продукцию, и, поскольку запросы потребителей на этом этапе еще не до конца ясны, какие-то характеристики продукции могут измениться.

Учитывая относительную неопределенность рынка, предприятие должно проявлять максимальную гибкость, чтобы своевременно реагировать на все происходящие перемены, обеспечивать высокое качество и требуемые рынком объемы производства, которые имеют тенденцию к росту, но пока растут достаточно медленно. На этой фазе необходимо активное воздействие рекламы и повышение информированности потенциальных покупателей и заказчиков о новом предприятии, новом виде деятельности или новой продукции.

На второй фазе цикла происходит расширение рынка сбыта, поскольку при благоприятном отношении покупателей к предприятию и его продукции спрос и продажи быстро возрастают. Конкуренты в этот период начинают активно развивать свое производство. Главной целью предприятия на этом этапе жизненного цикла является максимальное следование спросу. Быстрый и точный ответ на запросы потребителей помогают поддерживать спрос, обеспечивают благоприятное отношение покупателей к предприятию и его продукции, что позволяет повысить долю рынка, принадлежащую предприятию.

Рост конкуренции, свойственный этой стадии жизненного цикла, требует пристального внимания к качеству продукции и его неуклонного повышения.

Третьей фазой жизненного цикла является период зрелости. Рынок насыщен товаром, организовано его массовое производство по отработанной технологии. Реализация продолжает расти, однако темпы ее постоянно замедляются. В конечном счете уровень спроса начинает падать. Некоторые предприятия, вступившие в конкурентную борьбу на ранних этапах, оставляют рынок, чтобы начать деятельность на более молодых или зарождающихся рынках.

На этом этапе жизненного цикла продукции в отрасли будут преобладать несколько наиболее крупных компаний, добившихся конкурентного преимущества за счет больших масштабов производства. Именно они еще долгое время могут получать прибыль и оставаться конкурентоспособными в условиях необходимого снижения цен за счет снижения затрат. По этой причине вопросы повышения эффективности деятельности, снижения затрат на производство и реализацию продукции, наряду с ее надежным качеством, являются на этом этапе жизненного цикла главной задачей организации производства на предприятии.

На этапе зрелости крайне важно осознавать, что в будущем неизбежно снижение спроса на продукцию в связи с изменением потребительских предпочтений, повышением активности конкурентов, новыми научно-технологическими открытиями и по другим внешним и внутренним причинам. Следовательно, именно на этом этапе необходимо приступить к модернизации продукции и технологии ее производства, улучшать потребительские свойства продукции, максимально учитывая изменения рыночной ситуации и интересы потребителей.

В четвертой и пятой фазах наступает вначале медленное снижение, а затем спад спроса на товар. В этот период жизненного цикла конкурирующие компании начинают массово покидать рынок. Однако для тех предприятий, которые еще остаются, присутствие на небольшом или сужающемся рынке может оказаться вполне удовлетворительным, особенно если новые виды продукции и

новые технологии запаздывают в удовлетворении спроса или кажутся потребителям недоступными по цене.

Главной задачей организации производства на данном этапе жизненного цикла продукции будет оставаться снижение затрат, а повышение доходности здесь возможно в основном за счет обновления производства. На этапе спада спроса предприятия, остающиеся в отрасли, активно проводят модернизацию технологии производства и оборудования, внедрение которых позволяет восстановить уровень доходов и продлить срок жизни предприятия и его продукции. Благодаря четкому определению фаз жизненного цикла, в которых находится или будет находиться товар, предприятие может разрабатывать конкретную систему целей деятельности, включающую особенности организации производства, проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР), выбора каналов сбыта, совершенствования форм и методов рекламы, регулирования цен, прибыли и др.

Взаимосвязь концепции жизненного цикла и решений в области организации производства представлена в табл. 7.

Таблица 7

Влияние этапов жизненного цикла продукции на цели и приоритеты в организации производства на предприятии

Этап / критерии	Выход на рынок	Рост рынка	Зрелый рынок, продажи не растут	Спад, рынок насыщен товаром
Потребители	Инноваторы	Ранний спрос	Взрыв интереса	Отстающие
Конкуренты	Малочисленные/нет	Возрастающее количество	Стабильное количество	Умеренное количество
Факторы, определяющие заказы	Характеристик и продуктов	Доступность качественных продуктов	Надежное качество	Низкие цены, приемлемое качество
Факторы конкурентоспособности	Новизна, качество	Цены, качество, широта охвата рынка	Цены, широта охвата рынка	Надежность выполнения заказов
Цели организации производства	Гибкость, качество	Скорость развития, качество	Затраты, надежность	Затраты, надежность

Продолжительность жизненного цикла химических товаров и временные границы отдельных его фаз зависят от назначения товаров. Химические товары промышленного назначения отличаются сравнительно долгим этапом зрелости, и спад спроса на эти товары может быть связан либо с насыщением потребностей рынка в данном товаре, либо с изменением экологических требований [5].

С точки зрения эффективной организации производства исключительно важна фиксация переломного момента, когда по завершении стадии зрелости начинается снижение абсолютных показателей объемов реализации и прибыли. Этот период выдвигает перед руководством предприятия следующую задачу – начать разработку нового проекта, призванного изменить продукцию. Этот метод позволяет обеспечить поддержку и постоянную замену продукции, «ухаживающей» с рынка, новыми инновационными решениями, что, в свою очередь, обеспечивает возможность функционирования предприятия в долгосрочной перспективе.

Необходимо иметь в виду, что, если наступление стадии спада вызвано влиянием научно-технического прогресса (НТП), рассчитывать на новый «всплеск» спроса нецелесообразно, так как изменения в области технологии производства обычно носят необратимый характер. В этом случае организационные и управленческие решения должны ориентироваться на необходимость быстрой замены морально устаревшей продукции инновационными решениями.

Резюме по теме 3

1. Производственная стратегия выражается в принятии решений, связанных с разработкой производственного процесса и инфраструктуры, необходимой для его поддержания. Разработка процесса заключается в выборе подходящей технологии, составлении временного графика процесса, определении товарно-материальных запасов, а также способа размещения данного процесса.

2. В целом управление жизненным циклом продукции направлено на продление периода эффективного функционирования предприятия в динамичных условиях рынка и обеспечение его стратегической устойчивости в долгосрочной перспективе.

3. Ограниченность жизненного цикла товара для предприятий химической промышленности означает необходимость непрерывной работы по обновлению выпускаемой продукции, совершенствованию технологии производства, обоснованному прогнозированию потребностей рынка, особенно в малотоннажных производствах продукции широкого ассортимента.

Вопросы для обсуждения по теме 3

1. Проведите сравнительный анализ преимуществ и недостатков различных производственных стратегий: низкие издержки производства, высокое качество продукции или высокий уровень гибкости. Для каких типов химических производств они могут быть применимы? Приведите примеры.

2. Можно ли утверждать, что в основе стратегического управления химической корпорацией лежит идея повышения капитализации? Ответ обоснуйте.

3. Приведите примеры химической продукции для каждого из пяти этапов жизненного цикла – товаров, которые сегодня выходят на рынок, находятся на зрелом рынке, уходят с рынка по причине их устаревания.

Практическое задание по теме 3

Ситуация для анализа «Анализ жизненного цикла полимерных материалов»

Ознакомьтесь с основными полимерными материалами, изготавливаемыми на основе полиэтилена. Проведите сравнительный анализ жизненного цикла этих полимерных материалов.

1. К какому этапу жизненного цикла вы отнесете такую продукцию, как полиэтиленовые пакеты? Ответ обоснуйте.

В Грузии запретили использование, производство, а также импорт полиэтиленовых пакетов. Жителям страны может грозить штраф более 185 дол. в случае производства или ввоза этой продукции.

Взамен власти страны предлагают жителям перейти на биodeградируемые пакеты, которые распадаются быстрее полиэтиленовых и наносят меньше вреда окружающей среде.

2. Какой полимерный материал на основе полистирола имеет более продолжительный жизненный цикл? Ответ обоснуйте.

Европейский союз с 2021 г. запретил производство и продажу отдельных видов пластиковых изделий одноразового использования. В перечень запрещенных изделий были внесены одноразовые пластиковые столовые приборы (ложки, вилки, ножи и др.), тарелки, соломки для напитков, ватные палочки, палочки для укрепления воздушных шаров, предметы из оксоразлагаемой пластмассы, пищевые контейнеры и емкости для жидкостей из пенополистирола. К 2029 г. европейские страны должны обеспечить сбор 90% использованных пластиковых бутылок. При этом к 2025 г. не менее 25% пластиковых бутылок должны производиться из вторичного сырья.

3. Сравните жизненный цикл полимерных материалов на основе полиэтилентерефталата (ПЭТ). Как можно повлиять на их жизненный цикл? Ответ обоснуйте.

Компания Carbios (Франция), пионер в разработке новых биопромышленных решений для преобразования жизненного цикла пластиковых и текстильных полимеров, сообщила о том, что успешно произвела первые в мире ПЭТ-бутылки, изготовленные с применением стопроцентной очищенной терефталевой кислоты (rPTA) путем ферментативного биорециклинга пластиковых отходов: все виды отходов ПЭТ могут быть расщеплены на исходные компоненты и повторно использованы для производства первичных пластмассовых изделий, например ПЭТ-бутылок.

Это решение демонстрирует мощный потенциал ферментативной технологии Carbios и обеспечивает прорывное решение растущей проблемы отходов общества. Запатентованная технология биорециклинга, основанная на использовании биоинженерных ферментов, способна превращать отходы ПЭТ обратно в исходные компоненты на 97% за 16 часов.

ПЭТ является наиболее распространенным полиэфиром на рынке. Он используется для производства пластиковой упаковки, текстильных волокон и почти 500 млрд единиц пластиковых бутылок в год. Ожидается, что этот рынок будет расти на 4,8% ежегодно в период с 2017 по 2025 гг.

4. На каком этапе жизненного цикла находится полиуретановая продукция? Есть ли у нее предпосылки к росту? Ответ обоснуйте.

Длительное время мировой полиуретановый рынок отличался довольно консервативным характером, однако в последние годы цены на изоцианаты, которые были относительно стабильными, резко подскочили. Это затормозило

развитие отрасли в целом: рынок полиуретана в России зависим от поставок импортного сырья, а представители отрасли с нетерпением ждут поддержки и нового толчка к ее развитию от государства.

По оценке группы «CREON», общий объем производства полиуретанов в России в 2018 г. достиг 346 тыс. т, превысив показатель 2017 г. на 3.3%. Рынок продолжал расти даже во время увеличения цен на изоцианаты, которое длилось до июня 2018 г., когда, например, стоимость толуилендиизоцианата (ТДИ) в Европе почти достигла 3.5 тыс. евро /т, но ситуация после июня кардинально изменилась: произошел резкий спад до менее чем 2 тыс. евро/т.

Большой сегмент потребления полиуретанов в России – рынок PIR-панелей, который, минуя неутешительные прогнозы о стагнации, в 2018 г. вырос на 10%. Рынок напольных покрытий в 2018 г. тоже заметно вырос с 14 тыс. т до 18.8 тыс. т, где первое место занимают эпоксидные полы (7.1 тыс. т), а на втором месте – полиуретановые (7 тыс. т). В строительном секторе спрос на полиуретаны до сих пор высок, невзирая на отрицательную динамику данного сектора в целом. На начало 2018 г. потребление полиуретановых материалов в строительстве составило 58.5 млрд дол. (36% от общего).

Тема 4. Планирование и размещение производственных объектов

1. Факторы, влияющие на размещение производственных объектов.
2. Фактор-рейтинговый анализ как метод поддержки принятия управленческих решений о размещении промышленных предприятий.
3. Особенности размещения химических производств в России.

Факторы, влияющие на размещение производственных объектов

Где следует расположить завод? Какими принципами следует руководствоваться для принятия эффективного управленческого решения? Эти вопросы стали главными в стратегии производственных компаний, особенно в век глобальных рынков и глобального производства: компании имеют большую гибкость при выборе своего местонахождения [11].

Целью планирования размещения производственных объектов является поиск наиболее экономичного варианта управления материальным потоком, а также эффективной связи производителя и потребителя (распределительная логистика). Задачи сводятся к минимизации общих затрат производства и распределения [25].

Таким образом, управленческое решение о значительных капитальных вложениях с длительным сроком окупаемости предполагает соотношение постоянных и переменных затрат, связанных не только с размещением производства, но и его последующей эксплуатацией.

На практике вопрос размещения предприятия тесно связан с тремя конкурентными требованиями:

1. Необходимость размещения производства вблизи потребителя, что обусловлено конкуренцией за выигрыш времени (time-based competition), торговыми соглашениями и транспортными расходами.
2. Необходимость размещения производства там, где имеется дешевая высококвалифицированная рабочая сила.
3. Необходимость размещения производства возле сырьевой базы.

Размещение производственных объектов является общей проблемой как для новых, так и уже существующих производств, причем в достижении успеха решающую роль играет планирование.

При размещении производственных и сервисных объектов компании руководствуются различными критериями, определяемыми требованиями конкуренции. Укрупненно объединим их в три группы:

1. Природно-сырьевые и инфраструктурные критерии – связанные с доступом к компонентам производственной системы («вход», технологии, «выход» и т. д.).
2. Финансово-экономические критерии – связанные с обеспечением эффективности производственной системы (соотношение затрат и прибыли).
3. Административные критерии – связанные с нормативно-правовым регулированием, а также экономико-политической, экологической и социальной ситуацией в производственной системе.

Детализация данных критериев представлена на рис. 13.

Природно-сырьевые и инфраструктурные критерии	Финансово-экономические критерии	Административные критерии
• Доступ к сырью • Доступ к водным ресурсам • Доступ к энергоресурсам • Наличие профессиональной рабочей силы • Доступ к новым технологиям • Наличие и степень развитости инфраструктуры • Близость к потребителям • Наличие поставщиков • Местонахождение других объектов компании	• Стоимость капитала и доступ к инвестиционным ресурсам • Система налогообложения • Общие издержки • Производительность труда	• Деловой климат • Законодательство • Зоны свободной торговли • Политическая ситуация и риски • Государственные барьеры • Торговые союзы

Рис. 13. Детализация критериев, влияющих на размещение производственных объектов

Природно-сырьевые и инфраструктурные критерии

Доступ к сырью является основополагающим критерием в принятии решения о размещении химических производств.

Высокий уровень ресурсоемкости отрасли определяет высокую составляющую данного вида затрат в себестоимости, поэтому критерий доступа ко всем видам ресурсов – водным, энергетическим, прочим – выступает основным наряду с критерием доступа к сырью [2].

Современные требования к наукоемкости производств и необходимость обеспечения конкуренции химических предприятий за счет своевременной разработки и вывода на рынок инновационной продукции ставят критерии наличия профессиональной рабочей силы и условий доступа к технологиям в разряд основных. Качество профессиональной подготовки рабочей силы: образовательный и профессиональный уровни местных работников должны соответствовать требованиям компаний, и, что еще важнее, должны быть готовыми и способными к обучению.

Жизненно необходимо наличие развитой инфраструктуры – разветвленной транспортной системы (автомобильного, железнодорожного, морского и авиационного транспорта), а также обеспечение потребностей в электроэнергии и телекоммуникациях. Готовность инвестировать в современную инфраструктуру также может стимулировать выбор конкретного места расположения производства.

Близость к рынку приобрела особое значение из-за возросшей ответственности перед потребителем: близкое расположение производства и потребления гарантирует, что интересы потребителей будут быстрее учтены при со-

здании новых видов товаров. Основой для принятия решений по этому критерию служат данные о характере населения.

Близость предприятий главных поставщиков позволяет использовать методы организации производства с неполной загрузкой производственной мощности.

Местонахождение других объектов компании (производственных единиц или центров распределения) может повлиять на выбор местоположения нового отделения компании. В этом контексте ассортимент и объем выпускаемой продукции тесно связаны с решением о размещении.

Финансово-экономические критерии

Развитие любого предприятия требует постоянного вложения капитала. Для поддержания и расширения производственного процесса и повышения его эффективности, внедрения новых технологий и освоения новых рынков необходимы прямые инвестиции (капитальные вложения). Источником инвестиций могут быть бюджетные ассигнования, различного рода ссуды, кредиты и займы, собственные средства организации, акционерный капитал. Выбор источников финансирования зависит от множества факторов, среди которых – отрасль и масштабы деятельности предприятия, технологические особенности производственного процесса, специфика выпускаемой продукции, характер государственного регулирования и налогообложения бизнеса, связи с банковскими структурами, репутация на рынке и др. [23].

В идеале налоги не должны занимать доминирующую позицию в принятии управленческих решений хозяйствующими субъектами, не должны существенно менять философию бизнеса. Однако на практике налоги, являясь мощнейшим инструментом экономического регулирования, подчиняясь принципам корпоративных финансов, оказывают существенное влияние на принятие стратегических и тактических решений, включая решения о размещении. Особенно актуален данный вопрос в глобальной экономике.

Общие издержки. Цель размещения состоит в выборе места с самыми низкими общими издержками. В них включают региональные издержки, внутренние и внешние издержки распределения. Региональные затраты состоят из стоимости земли, сооружений, оплаты рабочей силы, налогов и энергетических затрат. К тому же существуют скрытые издержки, трудно поддающиеся учету. К ним относятся чрезмерное перемещение материальных ресурсов между различными посредниками до конечного потребителя и ослабление ответной реакции потребителя из-за удаленного местонахождения рынка потребления.

Производительность труда – важнейший экономический показатель, характеризующий эффективность затрат труда в материальном производстве как отдельного работника, так и коллектива предприятия в целом. Важнейшей задачей предприятия является постоянный поиск и реализация резервов роста производительности труда, под которыми подразумеваются имеющиеся, но еще не используемые реальные возможности повышения производительности труда. Рост производительности труда зависит от многих факторов, в том числе является социально-экономическим критерием принятия управленческого решения о размещении производств.

Административные критерии

Деловой климат. Благоприятный для фирмы деловой климат может включать сопоставимую по масштабу предпринимательскую деятельность, присутствие компаний, работающих в той же отрасли, а в случае зарубежного размещения – присутствие других иностранных компаний, в том числе в рамках формирования отраслевых кластеров.

Надлежащее законодательство, поддержка предпринимательской деятельности местными органами управления, предоставление субсидий, налоговых льгот и т. д.

Зоны свободной торговли. Зоны иностранной торговли внутри страны, называемые зонами свободной торговли, – это обычно закрытые регионы (находящиеся под надзором таможенной службы), в которых товары иностранного производства продаются без обычных таможенных формальностей. Например, в настоящее время в США существует около 170 зон свободной торговли. Такие специальные зоны существуют и в других странах. В зонах свободной торговли предприниматели могут использовать импортные комплектующие в готовых изделиях и получать отсрочку по выплате таможенных сборов до момента доставки изготовленной продукции в страну-потребитель.

Политическая ситуация и политический риск. Быстро меняющиеся геополитические обстоятельства предоставляют новые возможности во многих странах. Но затянувшееся проведение реформ, наблюдающееся в отдельных государствах, чрезвычайно затрудняет принятие решений в пользу размещения производств в этих регионах. На решение о размещении влияет политический риск как в стране размещения, так и в стране-доноре.

Государственные барьеры. В настоящее время во многих странах законодательно сняты барьеры на вход в отрасль и на размещение производств. Но вместе с тем при планировании размещения следует учитывать многие неюридические и культурные барьеры.

Торговые союзы и соглашения. Они влияют на решения о размещении как в странах, подписавших это соглашение, так и за их пределами. Фирмы обычно размещают или переразмещают свои подразделения в пределах стран этого союза, чтобы воспользоваться преимуществами новых рынков или более низкими общими издержками, которые стали возможны благодаря данному торговому соглашению. Другие компании (не вошедшие в данный союз) принимают решение о своем размещении в странах – членах союза с учетом необходимости конкурировать на новом рынке.

Фактор-рейтинговый анализ как метод поддержки принятия управленческих решений о размещении промышленных предприятий

Современная практика развития производственного менеджмента показывает, что взвешенное решение о размещении производственных систем должно приниматься по совокупности факторов.

Оценку альтернативных регионов, субрегионов и отдельных населенных пунктов обычно называют макроанализом. Оценку конкретных участков в уже выбранном населенном пункте называют микроанализом. При выполнении

макроанализа используют фактор-рейтинговые системы с учетом детального анализа затрат, и, конечно, все они должны быть связаны с бизнес-стратегией компании.

Фактор-рейтинговые системы представляют собой наиболее широко используемый общий метод выбора места расположения, так как они обеспечивают механизм, позволяющий объединить различные факторы в легкодоступную форму [25].

Пусть, например, для нефтеперегонного завода определены следующие шкалы оценок (в баллах) основных факторов, влияющих на выбор места расположения (табл. 8).

Таблица 8

Шкала оценок факторов, влияющих на выбор места расположения нефтеперерабатывающего производства

Фактор	Шкала
Топливо в регионе	0–330
Наличие и надежность источника энергии	0–200
Трудовые ресурсы	0–100
Условия жизни	0–100
Транспортировка	0–50
Обеспечение водой	0–10
Климат	0–50
Поставщики	0–60
Налоговая политика и законы	0–20

По этим факторам нужно оценить в баллах каждое возможное место расположения, используя соответствующие шкалы оценок, и затем найти их суммы. После сравнения полученных сумм для каждого участка по наибольшей сумме баллов выбирается месторасположение производства.

Главная проблема использования простых фактор-рейтинговых систем заключается в том, что они не учитывают широкий диапазон издержек, который может иметь место в пределах каждого фактора. Например, между наилучшим и наихудшим месторасположением по одному фактору может существовать разница только в 500 долларов, а по-другому – в несколько тысяч долларов. Первый фактор может иметь наибольшее количество баллов, но быть малополезным для принятия решения о размещении; второй может иметь малую шкалу, но зато позволяет установить реальную ценность места размещения.

Для решения этой проблемы предложено определять возможные значения каждого фактора, используя метод взвешенной шкалы, основанный на диапазонах варьирования затрат, а не просто на сумме общих издержек. Таким методом можно учесть разницу в затратах по каждому фактору.

Особенности размещения химических производств в России

На территории России химическая промышленность размещается очень неравномерно: более 90% ее продукции производится в европейской части,

причем предприятия основной химии концентрируются преимущественно на Урале, химии органического синтеза и химии полимеров – в Поволжье, а Центральная Россия выделяется универсальным составом с возрастающей ролью новейших отраслей химической промышленности.

На территории России сформировались четыре главные химические базы: Центральная (вокруг Москвы), Северо-Европейская (вокруг Санкт-Петербурга), Урало-Поволжская и Сибирская.

1. Центральная химическая база – ресурсодефицитная, универсальная по составу и ориентированная на потребителя и научный потенциал Центральной России. Центральная химическая база производит 45% продукции химической промышленности России. Из местного сырья здесь производят только фосфорные удобрения (Воскресенск). Все остальные виды химической промышленности используют привозное сырье.

В Центральной базе развиты нефтепереработка, производство азотных удобрений, пластмасс, химических волокон, синтетического каучука, переработка полимеров, тонкая химия, бытовая химия.

2. Урало-Поволжская химическая база хорошо обеспечена сырьем (нефтью, газом, калийными и поваренными солями, серой) и ориентирована не только на их источники, но и на энергетику Поволжья, развитие минерально-сырьевой базы Пермского края, отходы и потребности металлургического производства Урала. Она производит 34% всей продукции химической промышленности России. Здесь получили развитие производство кислот, солей и щелочей, калийных, азотных и фосфорных удобрений, нефтехимия, производство пластмасс и др.

3. Сибирская химическая база является наиболее перспективной. Она обладает огромными запасами химического сырья (нефти, газа, угля, солей). Сибирская база производит 18% продукции химической промышленности. Она специализируется на производстве солей, кислот и щелочей, азотных удобрений, полимеров и др.

4. Северо-Европейская химическая база самая слабая (всего 2% продукции отрасли) ввиду сырьевой направленности региона. Развитие получили лишь горно-химическая промышленность – добыча апатитов, нефтехимия и производство азотных удобрений.

Весьма неодинаковое размещение предприятий химической промышленности связано с влиянием тех или иных особенностей. Так, предприятия по производству калийных удобрений и соды, как правило, размещаются вблизи источников сырья; производство химических волокон – в районах производства дешевой электроэнергии; предприятия сернокислотной и суперфосфатной промышленности расположены в основном в районах потребления готовой продукции и т. д. Специфика органического синтеза подчеркивает целесообразность размещения всех его стадий – от добычи углеводородного сырья до производства готовой продукции – на одной и той же территории. И только завершающие стадии органического синтеза тяготеют к потребителю – центрам машиностроения (это производство пластмасс, синтетического каучука, резины) и

основным центрам текстильной промышленности (производство химических волокон).

Особое влияние на размещение производств и предприятий химической промышленности оказывают сырьевой, водный, энергетический, потребительский, экологический, трудовой, и инфраструктурный факторы.

Сырьевой фактор оказывает огромное воздействие на размещение всех отраслей химического комплекса, а для горно-химической промышленности и производства калийных удобрений является определяющим. В себестоимости готовой продукции доля сырья по отдельным производствам составляет от 40 до 90%, что обусловлено или высокими нормами расхода, или его ценностью.

Энергетический фактор особенно важен для промышленности полимерных материалов и отдельных отраслей основной химии. Химический комплекс потребляет около $\frac{1}{5}$ энергоресурсов, используемых в промышленности. Повышенной электроемкостью отличается производство синтетического каучука, фосфора путем электровозгонки и азотных удобрений методом электролиза воды, а значительными расходами топлива отличается содовая промышленность.

Водный фактор играет особую роль при размещении предприятий химического комплекса, так как вода используется и для вспомогательных целей, и в качестве сырья. По водоемкости химическая промышленность опережает все отрасли, кроме электроэнергетики.

Потребительский фактор учитывают при размещении прежде всего отраслей основной химии – производства азотных и фосфатных удобрений, серной кислоты, а также узкоспециализированных предприятий, выпускающих лаки, краски, фармацевтические товары. Этот же фактор важен для отраслей, производящих продукцию, перевозка которой обходится дороже, чем перевозка сырья для ее изготовления (шины, изделия из пластмасс).

Трудовой фактор влияет на размещение трудоемких отраслей химического комплекса, к которым относится производство химических волокон, пластмасс.

Инфраструктурный фактор, предполагающий подготовку и обустройство территории к промышленному освоению, особенно важен при размещении промышленных предприятий, главным образом в районах нового освоения.

Большое значение приобрел также *экологический фактор* при размещении предприятий химического комплекса, так как эта отрасль является одной из основных загрязнителей окружающей среды среди отраслей промышленности (почти 30% объема загрязненных сточных вод промышленности). Поэтому главным и определяющим фактором для дальнейшего развития и размещения отрасли является трансформация традиционных технологий в малоотходные и ресурсосберегающие, создание замкнутых технологических циклов с полным использованием сырья, в ходе которых не вырабатываются отходы, выходящие за их рамки.

Из-за использования отходов многих производств важным фактором размещения становится комбинирование производства, особенно с металлургией. Возможности комбинирования и использования разнообразного сырья так велики, что предприятия можно строить практически повсеместно. Но ограничи-

вающими факторами являются большая энерго- и водоемкость и отрицательное влияние на окружающую среду большинства химических производств [16].

Таким образом, особенности размещения химической промышленности определяются совокупностью различных факторов. Например, для горно-химической природно-ресурсный фактор определяющий, для основной и химии органического синтеза – потребительский, водный и энергетический.

Резюме по теме 4

1. Принятие решений о размещении производственных объектов является ключевым элементом в общем стратегическом планировании современной корпорации.
2. Кардинальные изменения в глобальном геополитическом окружении в сочетании с быстрым развитием технологий обеспечивают широкий выбор мест размещения различных производств.
3. В настоящее время на принятие решения о размещении объектов оказывает влияние большое число количественных и качественных показателей. Чаще всего критерием выбора подходящего места выступают минимальные затраты и расстояния.
4. Долговременный успех компании зависит от способностей ее менеджеров выполнять всесторонний анализ различных аспектов многогранной проблемы размещения новых объектов.

Вопросы для повторения по теме 4

1. Какое влияние накладывает цифровизация на принятие решений о размещении?
2. Исходя из данных главы, ответьте на вопрос: какие факторы являются первостепенными для химической промышленности на современном этапе?
3. Чем обусловлено нахождение предприятий в определенных географических областях?

Практическое задание по теме 4

Прочитайте статью «Фармацевтический кластер» России и ответьте на вопросы:

1. Почему фармацевтический кластер сформировался именно в Калужской области?
2. Какими критериями руководствуются компании, принявшие решение о размещении в Калужской области?
3. Составьте рейтинг факторов, которые имеют важное значение при выборе Калужской области как территории размещения химических производств.
4. Как региональным властям Калужской области удалось привлечь иностранных инвесторов?

Кластер «Фармацевтика, биотехнологии и биомедицина» [6]

Цель:

Формирование на территории Калужской области высокотехнологичного научно-производственного комплекса территориально взаимосвязанных и взаимодополняющих производств и организаций инфраструктуры для разработки, внедрения в производство и выпуска инновационной фармацевтической и медицинской продукции нового поколения: готовых лекарственных средств, фармацевтических субстанций, радиофармпрепаратов, изделий медицинского назначения в соответствии со стандартами GMP, призванных повысить национальную лекарственную безопасность России в наиболее социально значимых сферах обеспечения россиян жизненно важными лекарственными препаратами, биомедицинскими технологиями и средствами диагностики и лечения.

Специализация:

Проведение доклинических и клинических исследований, разработка, синтез и внедрение в производство фармацевтических субстанций и радиофармпрепаратов, промышленное производство готовых лекарственных средств (ГЛС) и фармацевтических субстанций, инфузионных растворов и парентерального питания.

Год создания: 2011 г.

Участники кластера

В период с 2012 по 2016 гг. на территории кластера было открыто 4 завода полного цикла по стандартам GMP-компаний – «Ниармедик-Фарма» (группа НИАРМЕДИК), «Берлин-Фарма» (группа «Берлин-Хеми Менарини»), «Астра-Зенека» (группа «АстраЗенека Индастриз»), «НовоНордиск» (компания «НовоНордиск АБ») – с общим объемом инвестиций 51,72 млрд руб. В 2017 г. вошел в строй завод по производству упаковки для фармацевтической и косметической продукции «Палладио БНМ». В июле 2018 г. состоялось открытие предприятия ООО «Санатметал СНГ» по производству имплантатов для травматологии, хирургии позвоночника, стоматологии, ветеринарии, а также эндопротезов суставов. В 2019 г. запланировано открытие двух предприятий по производству готовых лекарственных средств российских компаний «Фарм-Синтез» и «Сфера-Фарм».

В 2018 г. расширили свои производства два ведущих предприятия кластера. 19 сентября в индустриальном парке «Габцево» Калужской области состоялся официальный запуск производства полного цикла инсулинов «Ново Нордиск» (изготовление готовых инъекционных форм препаратов инсулина с использованием оригинальной субстанции «Ново Нордиск») с общим объемом инвестиций 8 млрд руб. 31 октября в Обнинске на площадке завода «Ниармедик Фарма» открыли производство полного цикла реагентов для генетической идентификации личности человека и установления родства. Набор реагентов – собственная, уникальная разработка компании, существенно отличающаяся от западных аналогов.

Регион продолжает привлекать новых инвесторов. В октябре 2018 г. было подписано соглашение о сотрудничестве между Правительством Калужской области и АО «МираксБиоФарма» в сфере реализации инвестиционного проек-

та на территории Малоярославецкого района – строительства завода по производству нестерильных лекарственных средств и субстанций, направленных на лечение предраковых патологий и на профилактику онкологических заболеваний репродуктивной системы.

Участниками кластера также являются ведущие государственные научные центры России в области разработки, производства и применения радиофармпрепаратов, в том числе: ГНЦ РФ-ФЭИ им. А. И. Лейпунского, НИФХИ им. Л. Я. Карпова; всемирно известный центр ядерной медицины Медицинский радиологический научный центр им. А. Ф. Цыба. В кластер входят 38 малых инновационных и проектных компаний.

Программы:

1. Программа развития инновационного кластера «Кластер фармацевтики, биотехнологий и биомедицины» в Калужской области.
2. «Стратегия развития инновационного территориального кластера “Фармацевтика, биотехнологии и биомедицина до 2020 года”».

Согласно постановлению Правительства Российской Федерации № 188 от 6 марта 2013 г. кластеру присвоен статус пилотного инновационного территориального кластера Российской Федерации.

В октябре 2016 г. по итогам конкурсного отбора, проведенного Минэкономразвития России, кластер был включен в перечень инновационных кластеров – участников приоритетного проекта Минэкономразвития России «Развитие инновационных кластеров – лидеров инвестиционной привлекательности мирового уровня».

В 2017 г. кластер стал первым в России обладателем серебряного сертификата Cluster Excellence Европейского Секретариата Кластерного Анализа (ESCA).

Тема 5. Управление производственными мощностями

1. Производственная мощность: понятие, виды, способы повышения.
2. Подходы к обоснованию производственной мощности предприятия.
3. Методика расчета производственной мощности аппаратов непрерывного и периодического действия химических производств.

Производственная мощность: понятие, виды, способы повышения

Производственная мощность – это показатель, отражающий максимальную способность предприятия (подразделения, отрасли) по выпуску товарной продукции в натуральных или стоимостных единицах измерения, отнесенных к определенному периоду времени (смена, сутки, месяц, квартал, год) [20].

Целью стратегического планирования производственных мощностей является определение такого общего уровня мощности капиталоемких ресурсов – производственных помещений, оборудования и совокупного объема рабочей силы, – который бы наилучшим образом поддерживал долговременную конкурентную стратегию компании. Выбранный уровень производственной мощности оказывает огромное влияние на способность фирмы реагировать на действия конкурентов, структуру издержек, политику управления запасами и эффективность управления [25].

Количественные значения производственной мощности обусловлены научно-техническим уровнем подготовки и технологией производства, номенклатурой и качеством продукции, особенностями организации труда, наличием энергетических, сырьевых и трудовых ресурсов, а также уровнем специализации и кооперирования.

В общем виде производственная мощность – это максимально возможный выход системы за определенный период времени, т. е. максимально возможный выпуск продукции за определенный период в определенных количественных соотношениях и номенклатуре при наиболее эффективном использовании определенного набора производственных ресурсов.

В практике управления производством различают несколько понятий, характеризующих мощность предприятия, в частности:

- проектная мощность – максимум объема выпуска, который может быть достигнут в идеальных условиях, определяется в процессе проектирования производства;
- освоенная мощность – фактически достигнутая для устойчивой работы предприятия;
- нормативная мощность – мощность с учетом коэффициента использования мощности, используется в плановых расчетах.

Следует принимать во внимание временной горизонт при анализе производственных мощностей и принятии управленческого решения о характере их развития (рис. 13).

Долгосрочное планирование производственных мощностей заключается в определении общего уровня мощности капиталоемких ресурсов – производственных помещений, оборудования и совокупной рабочей силы, который

наилучшим образом поддерживал бы долговременную конкурентную стратегию компании. Долгосрочные требования по мощности определяются с помощью прогнозирования спроса и перевода прогнозов в категорию требований по мощности. Основные разновидности тенденции спроса: рост, снижение, цикличность, стабильность. Период планирования 2–5 лет.

Среднесрочное планирование производственной мощности – это, как правило, поквартальные / помесечные планы на 6–18 месяцев. В среднесрочном периоде производственной мощностью можно варьировать: закупать дополнительное оборудование в незначительных объемах, заключать новые контракты, нанимать дополнительную рабочую силу.

Краткосрочное планирование производственной мощности – это планы на месяц с разбивкой по неделям и суткам (1–4 недели). Данная процедура предусматривает процесс составления графика в суточном или сменном режимах и заключается в корректировке производственного процесса для устранения отклонений фактических результатов от запланированных. На этом уровне интерес представляют не тенденции в спросе, а отклонения от среднего значения в спросе.



Рис. 14. Временной горизонт при управлении производственными мощностями

Важным аспектом управленческих решений по наращению производственных мощностей является получение экономии от масштаба⁶.

Эффект масштаба – это изменение стоимости единицы продукции в зависимости от масштабов ее производства (рассматривается в долгосрочном периоде) [24].

Экономия от масштаба – это снижение в долгосрочном периоде затрат на единицу продукции при укрупнении производства. Основным смыслом экономии, обусловленной ростом масштаба производства, заключается в том, что по мере того, как предприятие расширяется и объемы выпускаемой им продукции увеличиваются, средние издержки на единицу продукции сокращаются.

Это происходит частично вследствие снижения эксплуатационных и капитальных издержек, поскольку оборудование, которое имеет производственную мощность, в два раза превышающую мощность другого оборудования, как пра-

⁶ Не следует забывать, что в случае ошибочных управленческих решений возникает потеря от масштаба.

вило, не стоит в два раза больше как при его закупке, так и в ходе его эксплуатации. Производительность заводов повышается также, если они расширяются настолько, что могут с полной загрузкой использовать ресурсы, предназначенные для выполнения различных задач.

Однако на определенном этапе роста предприятие становится излишне большим и возникает проблема отрицательного эффекта, связанного с увеличением масштаба производства, который может проявляться по-разному. Типичным проявлением потери от масштаба является потеря управляемости, снижение гибкости реакции на изменения во внешней среде, а также внутриорганизационные противоречия (рис. 15).

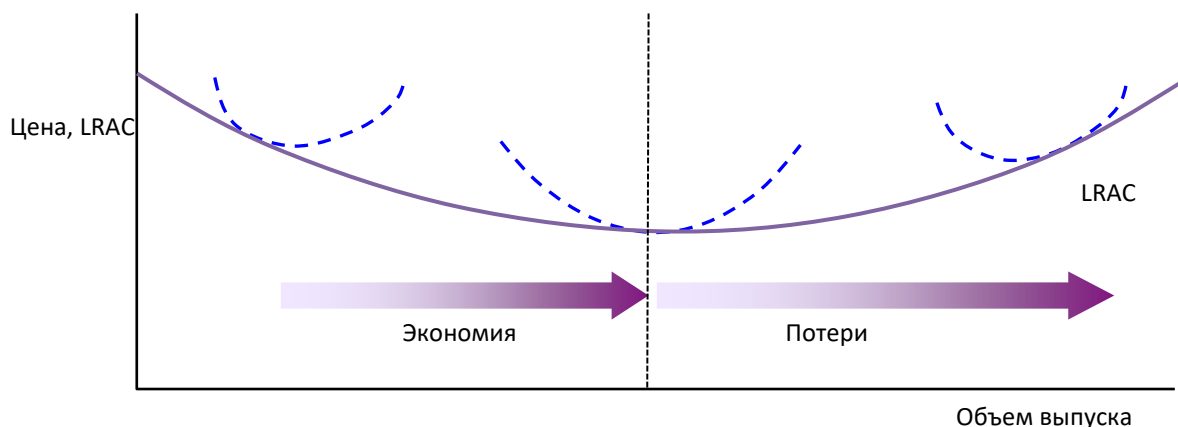


Рис. 15. Объем производства и средние издержки в долгосрочном периоде (LRAC)⁷

Среди основных способов повышения производственной мощности предприятия рассматриваются увеличение фонда времени и сокращение трудоемкости продукции (табл. 9).

Таблица 9

Способы повышения производственной мощности предприятия

Увеличение фонда времени	Сокращение трудоемкости продукции
Увеличение количества единиц оборудования	Совершенствование технологии изготовления
Увеличение сменности работы оборудования	Повышение серийности производства
Улучшение организации ремонта оборудования	Расширение стандартизации, унификации продукции и ее компонентов
Сокращение производственных циклов	Обновление и модернизация оборудования
Улучшение использования производственных площадей	Повышение уровня технологической оснащенности производства
Рациональное планирование работ, устранение «узких» мест	Постоянное обновление и пересмотр норм времени
Углубление специализации и развитие кооперирования	Рациональная организация труда и отдыха на рабочих местах

Подходы к обоснованию производственной мощности предприятия

⁷ LRAC – Long Run Average Costs – долгосрочные средние издержки.

Для расчета производственной мощности используется следующая исходная информация:

- данные по оценке потенциального спроса на продукцию предприятия;
- перечень производственного оборудования и его количество по видам;
- режимы использования оборудования и площадей;
- прогрессивные нормы производительности оборудования и трудоемкости изделий;
- квалификация рабочих;
- номенклатура и ассортимент продукции.

С точки зрения системных управленческих решений (наличие спроса, ограничения по объему инвестиций, производственный потенциал и т. д.) рассматриваются три основных метода определения необходимого объема производственных мощностей (рис. 16).

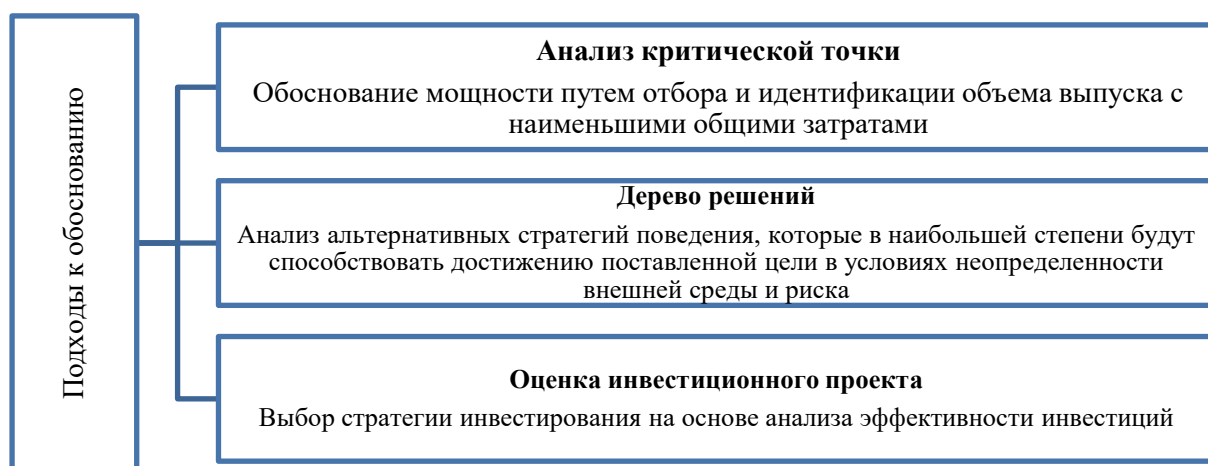


Рис. 16. Подходы к определению объема производственных мощностей

Анализ критической точки (точки безубыточности)

Точка безубыточности (break-even point) – это минимальный объем производства и реализации товаров (работ, услуг), при котором расходы будут компенсированы доходами, а при производстве и реализации каждой последующей единицы продукции предприятие начинает получать прибыль. Точку безубыточности можно определить в единицах продукции, в денежном выражении или с учетом ожидаемого размера прибыли.

Экономический смысл точки безубыточности заключается в том, что она определяет критический объем производства, при котором и прибыль, и убытки равны нулю. Превышение объемов производства и продаж над точкой безубыточности определяет финансовую устойчивость предприятия [26].

Модель безубыточности опирается на ряд исходных предположений:

- поведение затрат и выручки можно описать линейной функцией одной переменной – объема выпуска;

- переменные затраты и цены остаются неизменными в течение всего планового периода;
- структура продукции не изменяется в течение планируемого периода;
- поведение постоянных и переменных затрат может быть точно измерено;
- на конец анализируемого периода у предприятия не остается запасов готовой продукции (или они несущественны), т. е. объем продаж соответствует объему производства.

Алгебраически точка безубыточности определяется следующим образом:

$$P = TR - VC - FC = (p \cdot Q) - (v \cdot Q) - FC = 0 \text{ (руб.)}, \quad (5)$$

где

P – величина прибыли;

TR – выручка;

VC – совокупные переменные затраты;

FC – совокупные постоянные затраты;

p – цена единицы продукции (цена реализации);

Q – объем производства в натуральном выражении;

v – переменные затраты на единицу продукции.

Отсюда находим критический объем производства Q' :

$$Q' = \frac{FC}{p-v} \text{ (ед.)}, \quad (6)$$

где Q' – точка безубыточности (критический объем) в натуральном выражении.

Точку безубыточности (критический объем производства и реализации продукции, или порог рентабельности) можно рассчитать не только в натуральном, но и в стоимостном выражении:

$$Q'' = Q' \cdot p \text{ (руб.)}, \quad (7)$$

где

Q'' – точка безубыточности в стоимостном выражении (критический объем производства и реализации продукции), руб.

Экономический смысл этого показателя – выручка, при которой прибыль равна нулю. Если фактическая выручка предприятия больше критического значения, оно получает прибыль, в противном случае – убыток.

Приведенные выше формулы расчета критического объема производства и реализации в натуральном и стоимостном выражении справедливы, когда выпускается только один вид продукции или когда структура выпуска фиксирована, т. е. пропорции между различными видами продукции остаются неизменными.

Графическая интерпретация метода представлена на рис. 17.

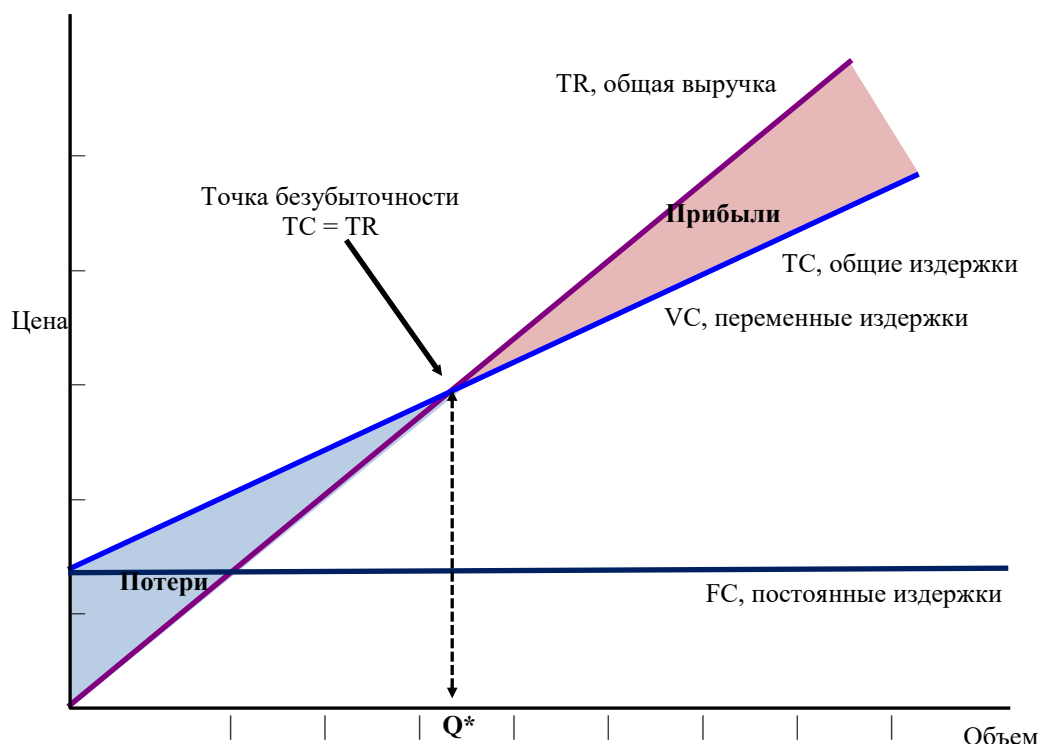


Рис. 17. Графическая интерпретация метода точки безубыточности

Наряду с несомненными достоинствами, модель безубыточности обладает определенными недостатками, которые связаны прежде всего с допущениями, заложенными в ее основу. При расчете точки безубыточности исходят из принципа линейного наращивания объемов производства и продаж без учета возможностей скачка, например вследствие сезонности выпуска и сбыта.

Метод дерева решений

Дерево решений⁸ (Decision Tree) представляет собой графический метод поддержки принятия управленческих решений, основанный на анализе последовательности этапов решения задачи, а также условий реализации и последствий каждого этапа [27].

Дерево решений состоит из узлов решений, от которых и к которым идут ответвления, и узлов случайных событий. Обычно на схеме узлы решений обозначаются квадратами, а узлы случайных событий – кругами. Ответвления от узлов решений показывают, какие альтернативы имеются в распоряжении лица, принимающего решение; ответвления, идущие от узлов случайных событий, показывают, какие события могут произойти и какова вероятность их наступления [30].

Поиск решения с использованием дерева осуществляется от конца дерева, соответствующего последствиям последнего этапа решения задачи, к его началу. По ходу такого обратного движения вычисляются ожидаемые показатели для каждого этапа [28].

⁸ Первые идеи создания деревьев решений восходят к работам Ховленда (Hoveland) и Ханта (Hunt) конца 50-х годов XX века. основополагающей работой, давшей импульс для развития этого направления, явилась книга Ханта (Hunt E.B.), Мэрина (Marin J.) и Стоуна (Stone P.J.) «Experiments in Induction», 1966 г.

Если период планирования велик, то при расчете ожидаемых показателей необходимо принимать во внимание стоимость денег с учетом доходов будущего периода (дисконтирование / наращение денежных потоков).

Если стоимостные оценки – доходы, то решается задача на максимизацию дохода, если расходы – то на минимизацию расходов.

Выполнив все нужные вычисления, необходимо «обрезать» дерево, отсекая от каждой точки решения все ответвления за исключением того, которое ведет к наилучшему решению. Этот процесс продолжается до тех пор, пока не будет достигнут первый узел решения, в котором и будет определено искомое решение задачи. Таким образом, необходимо продвигаться от результатов альтернатив, расположенных на дереве справа, к началу дерева (рис. 18).

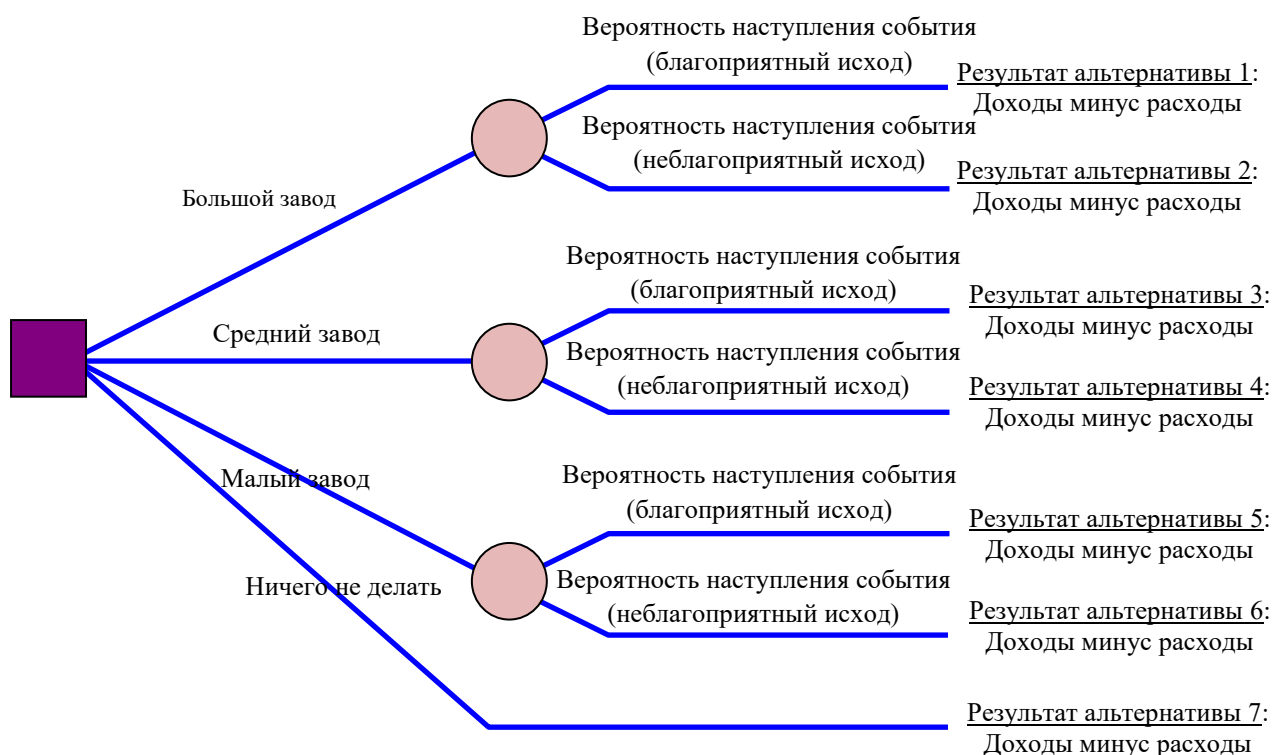


Рис. 18 Модель дерева решений

Ожидаемая денежная отдача по проекту определяется следующим образом:

$$EMV_i = \sum_j P_{ij} p_j \text{ (руб.)}, \quad (8)$$

где

EMV (Expected Monetary Value) – ожидаемая денежная отдача;

P_{ij} – платеж при выборе i -й альтернативы и j -м состоянии внешней среды;

p_j – вероятность возникновения j -го состояния внешней среды.

Преимущества метода дерева решений:

- 1) метод анализирует все возможные варианты, в том числе неблагоприятные;
- 2) метод формализует процесс оценки вариантов и выбора лучшего из них даже в условиях ограниченной информации;
- 3) ожидаемым исходам даются стоимостные оценки.

Оценка инвестиционного проекта

Инвестиционный проект – обоснование экономической целесообразности, объема и сроков осуществления капитальных вложений, в том числе необходимая проектно-сметная документация, разработанная в соответствии с законодательством Российской Федерации и утвержденными в установленном порядке стандартами (нормами и правилами), а также описание практических действий по осуществлению инвестиций (бизнес-план) [12].

В ходе оценки инвестиционного проекта должны быть получены ответы на следующие вопросы:

1. Будут ли инвестиции способствовать завоеванию доли рынка?
2. Что инвестиции принесут в конкурентное преимущество предприятия?
3. Какие изменения в финансовом результате компании повлекут за собой инвестиции?

Инвестиционные решения должны быть эффективными и финансово состоятельными, поэтому подлежат обязательной оценке с этой точки зрения [26].

Суть методов оценки инвестиционных проектов сводится к определению следующих ключевых показателей:

- чистый дисконтированный доход (ЧДД), или интегральный доход;
- индекс доходности (ИД);
- внутренняя норма доходности (ВНД);
- срок окупаемости (СО).

Чистый дисконтированный доход (интегральный эффект, чистая текущая стоимость) – это накопленный дисконтированный доход (эффект) за весь расчетный период, рассчитывается по формуле

$$\text{ЧДД} = \sum_{t=0}^T (P_t - Z_t) \frac{1}{(1+i)^t} - K \text{ (руб.)}, \quad (9)$$

где

T – горизонт расчета;

t – шаг расчета;

P_t – результаты, достигаемые на t -м шаге расчета;

Z_t – затраты, осуществляемые на t -м шаге расчета;

i – ставка дисконтирования

K – капиталовложения.

Для эффективности проекта необходимо, чтобы ЧДД был положительным. Если ЧДД отрицателен, то проект неэффективен. Если ЧДД равен нулю, то проект требует более внимательного рассмотрения исходных данных, заложенных в расчет эффективности.

Неэффективность проекта – это не его убыточность. Отрицательный ЧДД означает то, что вкладывать деньги в данный проект менее выгодно, чем в какой-то альтернативный. В условиях, когда с течением времени цены на продукцию и ресурсы меняются, задержка реализации проекта может превратить эффективный проект в неэффективный, и наоборот.

Индексом доходности называется отношение накопленных дисконтированных притока и оттока реальных денег. Этот показатель позволяет определить, в какой мере возрастает ценность компании (богатство инвестора) в расчете на 1 рубль инвестиций, и определяется по формуле

$$\text{ИД} = \frac{1}{K} \sum_{t=0}^T (P_t - Z_t) \frac{1}{(1+i)^t}. \quad (10)$$

Если ЧДД положителен, то ИД будет больше единицы, тогда проект эффективен, и наоборот, если ЧДД отрицателен, то ИД будет меньше единицы и проект неэффективен.

Внутренняя норма доходности (ВНД), или внутренняя норма рентабельности, – это такая величина нормы дисконта i , при которой ЧДД равен нулю. Поэтому ВНД часто называют проверочным дисконтом, так как она позволяет найти граничное значение нормы дисконта, разделяющее инвестиции на приемлемые и невыгодные.

Если норма дисконта меньше ВНД, то проект эффективен. Если норма дисконта больше ВНД, то проект неэффективен. Сравнение ВНД с нормой дисконта позволяет оценить запас прочности проекта. Большая разница между этими величинами свидетельствует об устойчивости проекта.

Выбор лучшего проекта производится по критерию ЧДД, а решение об участии в таком проекте принимается на основе ВНД.

Срок окупаемости (СО) – время, за которое поступления от производственной деятельности предприятия покроют затраты на инвестиции. СО измеряется в годах или месяцах. Срок окупаемости рекомендуется определять с использованием дисконтирования:

$$\text{СО} = \frac{K}{\text{Э}_{\text{год}}} \text{ (мес.)}, \quad (11)$$

где

$\text{Э}_{\text{год}}$ – дисконтированный доход одного периода, принимаемый как годовая величина экономии при реализации проектных решений:

$$\text{Э}_{\text{год}} = \frac{\sum_{t=0}^T (P_t - Z_t) \frac{1}{(1+i)^t}}{T} \text{ (руб.)}, \quad (12)$$

Для оценки эффективности проекта СО с учетом дисконтирования следует сопоставлять со сроком реализации проекта – длительностью расчетного периода.

Методика расчета производственной мощности аппаратов непрерывного и периодического действия химических производств

Производственные мощности химического предприятия подразделяются на следующие группы:

- 1) основные производственные аппараты, в которых осуществляются химические, электрохимические, механические и другие технологи-

ческие процессы (аппараты и машины для разделения газов, очистки газов, дистилляции и ректификации, химические печи, компрессоры, аппаратура для смешения и перемешивания);

- 2) аппараты, выполняющие подготовительные функции (машины для дробления, измельчения и т. д.);
- 3) вспомогательные производственные аппараты (для транспортирования сырья, материалов и полуфабрикатов, насосы, вентиляторы, силовые установки, генераторы, двигатели, трансформаторы).

Рассмотрим две методики расчета производственной мощности аппаратов для химических предприятий:

- непрерывного действия,
- периодического действия [20].

Методика расчета производственной мощности аппаратов непрерывного действия

Мощность аппаратов непрерывного действия, работающих на химических предприятиях, рассчитывают на основе технических норм использования оборудования во времени и интенсивности работы оборудования.

Общая формула расчета производственной мощности (M):

$$M = a \cdot (T - T_0) \cdot b, \text{ (ед.)}, \quad (13)$$

где

a – количество однородных аппаратов (машин);

T – календарное время, ч;

T_0 – регламентируемые остановки одного аппарата (машины), ч;

b – производительность одного аппарата (машины) в час.

Количество аппарато- и машино-часов $T_{мч}$, которое должно быть использовано за год, рассчитывают по формуле

$$T_{мч} = a \cdot (T - T_0), \text{ (час.)}, \quad (14)$$

При определении фонда рабочего времени (или количества аппарато-дней работы в плановом году) могут предусматриваться простои оборудования в связи с текущим и капитальным ремонтами, а также технологические остановки.

Допустим, что в цехе установлено пять аппаратов; в плановом году предусматривается остановка цеха на 10 сут (в связи с ремонтом коммуникаций), и время на текущий и капитальный ремонты и технологические остановки одного аппарата 504 ч, или 21 сут (504 / 24). Фонд рабочего времени составит $(365 - 21) \cdot 5 = 1720$ аппарато-суток. (Ремонт аппаратуры совпадает с ремонтом коммуникаций. Поэтому 10 дней не включены в расчет).

После определения количества аппарато-дней работы планового периода рассчитывают количество сырья, поступающего в переработку. Расчет можно вести на единицу времени (ч, сут).

Если показатель интенсивности определен как количество сырья, подаваемого в аппарат на единицу реакционного объема в единицу времени, то для

расчета мощности необходимо учитывать выход продукции из единицы сырья, или расходный коэффициент.

Производственная мощность (М) аппаратов непрерывного действия может быть вычислена по формулам

$$M = (T - T_0) \cdot a \cdot L \cdot I_{Hi} \cdot B_{\Pi} \text{ (ед.)}, \quad (15)$$

или

$$M = \frac{(T - T_0) \cdot a \cdot L \cdot I_{Hi}}{P_K} \text{ (ед.)}, \quad (16)$$

где

Л – полезный объем или площадь аппарата;

I_{Hi} – нормативное количество сырья на единицу объема или площади i-го аппарата в час;

B_{Π} – коэффициент выхода готовой продукции из сырья;

P_K – расходный коэффициент.

Если показатель производительности определяется в единицах готовой продукции (объем продукции с одного кубометра объема в сутки), мощность аппарата непрерывного действия за плановый период составит

$$M = (T - T_0) \cdot a \cdot L \cdot I_{\Pi} \text{ (ед.)}, \quad (17)$$

где I_{Π} – количество готовой продукции с единицы объема.

Для непрерывных процессов можно воспользоваться следующей формулой:

$$M = (T - T_0) \cdot a \cdot V \cdot C \cdot 10^6 \cdot B_{\Pi} \text{ (ед.)}, \quad (18)$$

где

V – объемная скорость, м³/ч;

$C \cdot 10^6$ – концентрация в пересчете на тонну вещества, находящегося в аппарате.

Методика расчета производственной мощности оборудования периодического действия (общая схема расчета)

Мощность аппаратов периодического действия зависит от числа оборотов, или циклов, по данной фазе производства, количества сырья, потребляемого за один оборот, или цикл, и выхода готовой продукции из единицы сырья.

Продолжительность цикла, или оборота, включает затраты времени на выполнение всех операций, начиная от включения аппарата и загрузки сырья и заканчивая выгрузкой готовой продукции. При этом по операциям, протекающим одновременно, в длительность цикла не должны включаться совмещенные затраты времени.

Цикл производства обычно складывается из технологического времени и времени обслуживания, расходуемого на выполнение вспомогательных операций. Для сокращения технологического времени необходимо совершенствовать регламент производства. Сокращение времени обслуживания планируется на основе разработки организационно-технических мероприятий, направленных, в

частности, на совмещение времени обслуживания с технологическим временем.

Мощность данного вида оборудования периодического действия рассчитывается по формуле

$$M = \frac{(T - T_0) \cdot a \cdot I_{Hj} \cdot B_{\Pi}}{T_{\Pi}} \text{ (ед.)}, \quad (19)$$

где

I_{Hj} – количество сырья, потребляемого за один j -й цикл;

B_{Π} – плановый выход продукции из единицы сырья;

T_{Π} – продолжительность одного цикла (оборота), ч.

Когда в аппарат загружается сырье нескольких видов, выход определяют по основному сырью и в формулу вводят коэффициент, характеризующий отношение веса этого основного сырья к весу общей загрузки.

Мощность оборудования периодического действия можно также определять исходя из плановой нормы интенсивности (или производительности), выраженной в единицах готовой продукции.

Производительность оборудования в единицах готовой продукции (I_{Π}) равна

$$I_{\Pi} = \frac{I_{Hj} \cdot B_{\Pi}}{T_{\Pi} \cdot L} \text{ (ед.)}, \quad (20)$$

Таким образом, мощность может быть выражена формулой

$$M = (T - T_0) \cdot a \cdot L \cdot I_{\Pi} \text{ (ед.)}, \quad (21)$$

Показатели мощности аппаратов-агрегатов, выраженные в единицах продукции, выпускаемой цехом, и расположенные в последовательном порядке на диаграмме соответственно прохождению производственного процесса, называют профилем мощности цеха. Составление такого профиля позволяет наглядно выявить «узкие» места, ликвидация которых даст возможность повысить выпуск продукции.

Резюме по теме 5:

1. Производственная мощность определяет: максимальный выход промышленной системы за определенный период времени, величину постоянных затрат, степень удовлетворения спроса.
2. С точки зрения системных управленческих решений (наличие спроса, ограничения по объему инвестиций, производственный потенциал и т. д.) рассматриваются три основных метода определения необходимого объема производственных мощностей: анализ точки безубыточности, метод дерева решений, оценка инвестиционного проекта.

Вопросы для повторения по теме 5:

1. Какие данные следует принимать к рассмотрению при определении производственной мощности современного химического предприятия?
2. Каковы преимущества и недостатки каждого из предложенных способов определения производственной мощности?
3. В чем заключается специфика химической отрасли при решении вопроса о создании (модернизации / увеличении / сокращении) производственных мощностей?

Практическое задание по теме 5

По нижеприведенным данным рассчитайте мощность цеха по производству аммиака. Исходные данные представлены в табл. 10 [20].

Таблица 10

Данные по мощностям цеха по производству аммиака

Агрегаты	Производительность агрегата, т/ч	Длительность остановок на ремонт в течение года, дн.	Годовой фонд рабочего времени, дн.	Количество установленных агрегатов, шт.	Производительность, т/ч						Мощность цеха, т/год	
					Максимальная			Минимальная			Одного агрегата	Отделения
					Кол-во агрегатов в работе	Число дней работы в год	Производительность	Кол-во агрегатов в работе	Число дней работы в год	Производительность		
Конверсии	3,1	27	333	7	7	171	21,7	6	189	18,6	24775	173425
Очистки	3,2	10	350	6	6	300	19,2	5	60	16,0	26880	161280
Разделения воздуха	4,5	41	319	5	5	155	22,5	4	205	18,0	34452	172260
Синтеза	5,0	7	353	4	4	332	20,0	3	28	15,0	42360	169440
Компрессоры	5,5	24	336	4	4	264	22,0	3	96	16,5	44352	177408

Решение:

Из данных таблицы следует, что не все установленные агрегаты будут одновременно работать в течение года: агрегаты будут ремонтироваться по очереди.

При установленной продолжительности ремонтов и часовой производительности агрегатов оказывается, что наименьшая производительность – у агрегатов синтеза (15 т/ч). Этот агрегат является одним из основных. На ремонт 4 агрегатов синтеза аммиака будет затрачено 28 дней ($7 \cdot 4$), и в течение этого срока мощность будет равна 15 т/ч.

Следующее ограничение возникает из-за ремонта агрегатов очистки производительностью 16 т/ч, на их ремонт будет затрачено 60 дней ($10 \cdot 6$). В следующие 32 дня ($60 - 28$) производительность цеха не может быть выше 16 т/ч, хотя у агрегатов синтеза мощность после ремонта возрастает до 20 т/ч.

Далее 36 дней будут лимитироваться компрессорами, на ремонт которых будет затрачено 96 дней ($24 \cdot 4$) и минимальная производительность которых составляет 16,5 т/ч.

На ремонт агрегатов разделения воздуха будет затрачено 205 дней ($41 \cdot 5$), поэтому в последующие 109 дней ($205 - 96$) можно будет производить только 18 т/ч аммиака.

В оставшиеся 155 дней ($360 - 205$) мощность цеха лимитируется работой агрегатов очистки, производительность которых в период работы всех агрегатов является наименьшей – 19,2 т/ч.

Следовательно, годовая мощность цеха составит:

$$(15 \cdot 28 + 16 \cdot 32 + 16,5 \cdot 36 + 18 \cdot 109 + 19,2 \cdot 155) \text{ т/ч} \cdot 24 \text{ ч} = 155\,136 \text{ т.}$$

Пример показывает острую необходимость установки такой аппаратуры, для которой сроки межремонтного цикла совпадали бы или по крайней мере были бы близки. Это позволит значительно увеличить объем выпуска и снизить эксплуатационные издержки, возникающие из-за недоиспользования производственной мощности.

Тема 6. Затраты в производстве и ценообразование в химической промышленности

1. Затраты в производстве.
2. Формирование себестоимости продукции.
3. Ценообразование в химической промышленности.

Затраты в производстве

В экономической и управленческой литературе, а также нормативных документах используются такие понятия, как «издержки», «затраты», «расходы». Необходимо определить, в чем заключается их различие.

Термин «издержки» применяется, как правило, в экономической теории и обозначает денежное измерение объема ресурсов, затраченных на производство и реализацию товаров (работ, услуг). Издержки производства представляют собой совокупные затраты предприятия на производство продукции безотносительно того, приходятся затраты на законченный продукт или на незавершенное производство.

Затратами называются выраженные в денежной форме совокупные издержки живого и овеществленного труда на производство и реализацию за определенный период времени. Затраты выступают объектом учета. Возникновение затрат сопряжено с выплатой денежных средств или увеличением кредиторской задолженности. Затраты в момент их признания не оказывают влияния на финансовый результат. В момент признания затрат можно определить экономию или перерасход, если предварительно разработаны аналогичные нормативные затраты.

Расходы выступают бухгалтерской категорией. Современное понятие расходов дано в положении по бухгалтерскому учету «Расходы организации» (ПБУ 10/99): «Расходами организации признается уменьшение экономических выгод в результате выбытия активов (денежных средств, иного имущества) и (или) возникновения обязательств, приводящее к уменьшению капитала этой организации, за исключением уменьшения вкладов по решению участников (собственников имущества)» [18].

Расходы признаются в бухгалтерском учете при наличии следующих условий:

- расход производится в соответствии с конкретным договором, требованием законодательных и нормативных актов, обычаями делового оборота;
- сумма расхода может быть определена;
- имеется уверенность в том, что в результате конкретной операции произойдет уменьшение экономических выгод организации (организация передала актив, либо отсутствует неопределенность в отношении передачи актива).

Взаимосвязь затрат и расходов можно отразить следующим образом:

РАСХОДЫ = ЗАТРАТЫ – УВЕЛИЧЕНИЕ ЗАПАСОВ
(Незавершенного производства и готовой продукции)

Или

РАСХОДЫ = ЗАТРАТЫ + УМЕНЬШЕНИЕ ЗАПАСОВ
(Незавершенного производства и готовой продукции)

Из указанных понятий с точки зрения производственного процесса наибольшее внимание привлекают затраты: во-первых, они при соответствующих условиях приводят к возникновению расходов; во-вторых, затраты участвуют в формировании себестоимости; в-третьих, в бухгалтерском, управленческом и налоговом учете затраты включаются в себестоимость произведенной продукции в разном составе и объеме.

В практической деятельности осуществляется множество затрат, в связи с чем целесообразно рассмотреть их классификацию (табл. 11).

Таблица 11

Классификация затрат

Классификационный признак	Виды
Роль в производственном процессе	Производственные – возникают в процессе производства продукции, формируют производственную себестоимость продукции, включают: прямые материальные, прямые трудовые затраты, накладные производственные затраты. Непроизводственные – непосредственно не связаны с производством продукции, не учитываются при определении себестоимости единицы продукции, включают: коммерческие, управленческие
Отношение к технологическому процессу	Основные – непосредственно формирующие готовый продукт: сырье, материалы, полуфабрикаты, заработная плата основных рабочих. Накладные – затраты, связанные с обслуживанием процесса производства
Способ отнесения на себестоимость	Прямые – могут быть точно и экономично отнесены на объект учета (единицу продукции, подразделение), полностью, исходя из физического объема затраченного ресурса, на основании первичного документа. Косвенные – не могут определенным образом быть отнесены на объект учета, подлежат распределению между несколькими объектами учета в соответствии с действующей методикой на предприятии
Принцип списания затрат	Себестоимость – учитываются как запасы предприятия и списываются на расходы только после реализации готовой продукции. Расходы периода – затраты, не участвующие в формировании запасов, признаются расходами в момент возникновения и списываются на уменьшение доходов предприятия при определении финансового результата (прибыли) в конце месяца
Периодичность	Единовременные (капитальные) – расходы на приобретение или обновление внеоборотных активов. Текущие – расходы предприятия, непосредственно связанные с производством продукции, выполнением работ, оказанием услуг, обусловленные технологией и организацией производства, включая материальные затраты и расходы на оплату труда работников, занятых в производстве, расходы по контролю производственных процессов и качества выпускаемой продукции сопровождению и гарантийному надзору и др.
Зависимость от объемов производства	Переменные – расходы, зависящие от объемов производства. Постоянные – расходы, не зависящие от объемов производства
Способ учета	Нормативные – затраты, рассчитанные исходя из норм (прошлого опыта), учитываются при составлении бюджетов, смет, расчета себестоимости и установлении цены готовой продукции. Фактические – реально понесенные для изготовления продукции (работ, услуг), учитываются при определении финансового результата

В современных условиях принято производить группировку затрат на основе целевого подхода по трем направлениям (рис. 19):

- 1) определение себестоимости произведенной продукции и финансового результата;
- 2) принятие управленческих решений и планирование;
- 3) контроль и регулирование деятельности структурных подразделений.



Рис. 19. Целевой подход к классификации затрат

Входящие затраты – это ресурсы, которые были приобретены, имеются в наличии и, как ожидается, должны принести доход в будущем. Эти затраты отражаются в активе бухгалтерского баланса. К ним относятся производственные запасы, незавершенное производство, готовая продукция, товары [26].

К истекшим затратам относятся ресурсы, которые были израсходованы в течение отчетного периода для получения дохода и потеряли способность приносить доход в будущем. Расходы – это часть затрат, понесенных организацией в связи с получением дохода. Эти затраты отражаются в составе себестоимости реализованной продукции отчетного периода в отчете о финансовых результатах.

Входящие затраты соответствуют термину «затраты», а истекшие определяются понятием «расходы». Правильное отнесение затрат к входящим и ис-

текущим имеет важное значение для определения финансового результата и оценки финансового состояния предприятия.

В зависимости от метода признания затрат и отнесения их на финансовый результат затраты делятся на затраты на продукт и затраты периода (рис. 20).

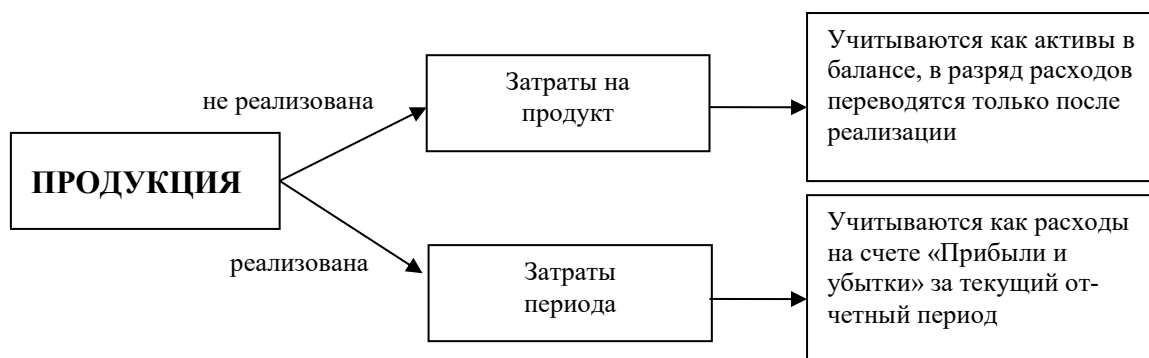


Рис. 20. Классификация затрат в зависимости от метода признания затрат

Прямые затраты – это затраты, непосредственно связанные с производством конкретной продукции. Связь прямых затрат с конкретным видом продукции устанавливается на основе первичных документов.

Косвенные затраты не могут быть прямо отнесены на себестоимость конкретного вида продукции, так как они являются общими для нескольких видов продукции. В связи с этим первоначально производится их предварительная группировка и в конце отчетного периода распределение и отнесение на соответствующие расходы исходя из выбранного варианта учета.

По отношению к технологическому процессу затраты на производство делятся на основные (технологические) и накладные.

Основными называются затраты, которые участвуют непосредственно в технологическом процессе. Без этих затрат производство продукции невозможно. К таким затратам относятся стоимость израсходованного сырья, полуфабрикатов; заработная плата основных производственных рабочих с отчислениями и др. Контроль за основными расходами осуществляется на базе норм затрат.

К накладным относятся расходы, связанные с обслуживанием, организацией и управлением: общепроизводственные, общехозяйственные расходы и расходы на продажу (рис. 21). Общим для накладных расходов является то, что они относятся к комплексным. Контроль за накладными расходами осуществляется на основе смет.

В отдельных отраслях общепроизводственные расходы состоят из расходов на содержание и эксплуатацию оборудования (амортизация оборудования, затраты на ремонт и технический (профилактический) уход оборудования, энергетические затраты на оборудование, заработная плата и отчисления на нее рабочих, обслуживающих оборудование и прочие) и общехозяйственных расходов на управление (расходы по производственному управлению; затраты, связанные с подготовкой и организацией производства и другие).

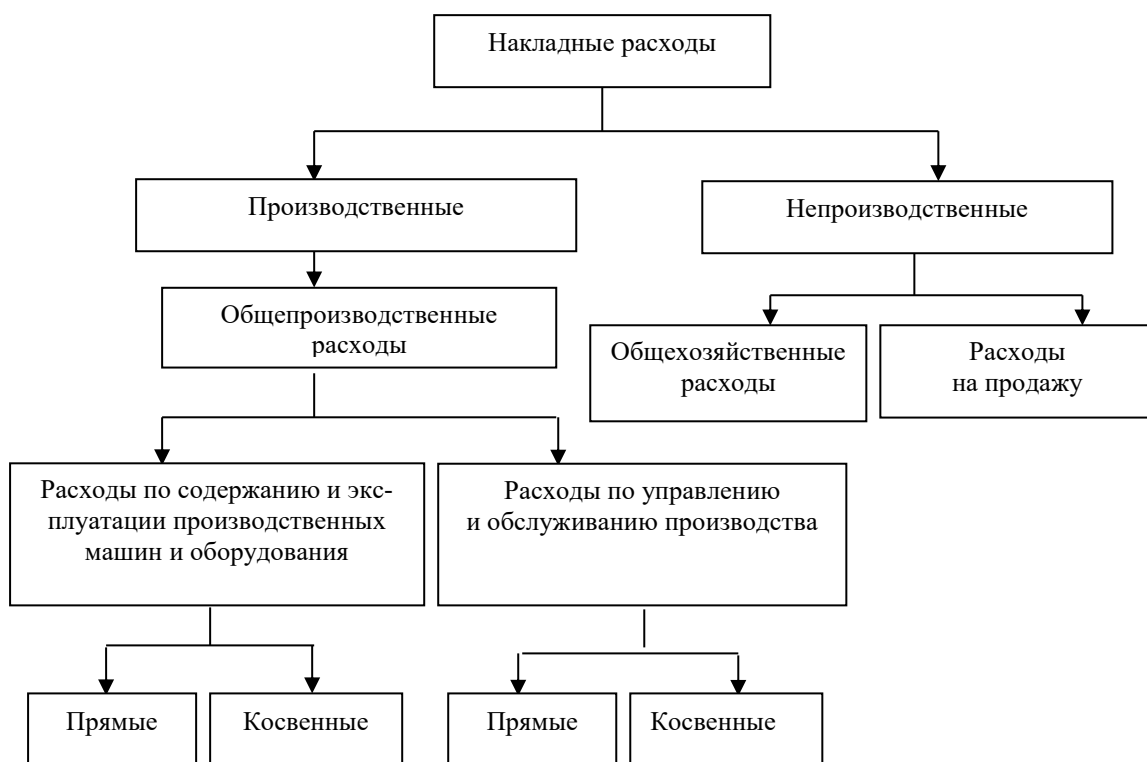


Рис. 21. Состав накладных расходов

Следует обратить внимание, что признание затрат основными автоматически не означает, что они относятся к прямым. К примеру, амортизация основных средств производственного назначения по отношению к технологическому процессу относится к основным, по способу включения в себестоимость может относиться к прямым или косвенным. Это зависит от структуры предприятия, технологических и организационных особенностей производства и др.

По видам затраты группируются по двум признакам – экономически однородным элементам и калькуляционным статьям.

Экономический элемент представляет собой однородный вид затрат, который показывает, что и сколько израсходовано организацией для производства и реализации продукции (работ, услуг). Рассматриваемая группировка затрат не отражает их целевого назначения и не дает ответов на вопросы, на производство какого продукта потрачены затраты и в каком подразделении они произведены. Классификация затрат по экономически однородным элементам является единой и обязательной для всех хозяйствующих субъектов независимо от организационно-правовой формы, отраслевой принадлежности предприятий.

При формировании расходов по обычным видам деятельности, и, следовательно, при учете производственных затрат в соответствии с ПБУ 10/99 «Расходы организации» применяется классификация по элементам затрат:

- 1) материальные затраты;
- 2) затраты на оплату труда;
- 3) отчисления на социальные нужды;
- 4) амортизация;
- 5) прочие затраты.

В зависимости от соотношения элементов в структуре затрат выделяют материалоемкие, трудоемкие, энергоемкие и фондоемкие производства, что дает возможность устанавливать потребность в отдельных ресурсах, решать вопросы, связанные с совершенствованием технологического процесса.

Содержание отдельных элементов можно представить следующим образом:

1. Материальные затраты (за вычетом стоимости возвратных отходов): стоимость сырья и материалов, комплектующих изделий и полуфабрикатов, подвергающихся дополнительной обработке на данном предприятии, а также стоимость работ и услуг производственного характера, выполняемых сторонними организациями, стоимость природного сырья, топлива, покупной электроэнергии, потерь от недостатков материальных ценностей в пределах норм естественной убыли.

Из затрат материальных ресурсов исключается стоимость возвратных отходов. Возвратные отходы – это остатки исходного сырья после превращения его в готовую продукцию, изменившие при этом свой химический состав и утратившие полностью или частично потребительские свойства исходного сырья, или используемые не по прямому назначению.

2. Затраты на оплату труда состоят из расходов на оплату труда производственного персонала, включая премии за производственные результаты, а также различные компенсации, которые гарантируются Трудовым кодексом Российской Федерации.

3. Отчисления на социальные нужды – это обязательные отчисления органам государственного социального страхования, пенсионного фонда и медицинского страхования от затрат на оплату труда в установленном законодательством размере, которые включаются в себестоимость продукции.

4. Амортизация: отражается сумма амортизационных отчислений, которая определяется ежемесячно по всем основным средствам, находящимся на балансе предприятия (с корректировкой на поступившие и выбывшие основные средства); по доходным вложениям в материальные ценности и нематериальным активам.

5. Прочие затраты: налоги, сборы, платежи и другие обязательные отчисления, которые осуществляются в установленном законодательством порядке; затраты на подготовку и переподготовку кадров, командировки, подъемные, оплату услуг связи, банков, аудиторских фирм и др.

Группировка затрат по экономическим элементам не позволяет выяснить назначение и целесообразность производственных затрат, исчислить себестоимость отдельных видов продукции и установить объем затрат конкретных структурных подразделений организации. Устранить этот недостаток позволяет группировка затрат по статьям калькуляции (калькуляционным статьям).

Калькуляционной статьей называется определенный вид затрат, отражающий их однородное целевое назначение. Совокупность статей затрат называется номенклатурой затрат.

Несмотря на то что ряд статей являются одноименными с элементами затрат, они имеют отличия по содержанию. В экономических элементах затраты

группируются по всей производственно-хозяйственной деятельности, а в статьях калькуляции – связанные с производством продукции.

При классификации затрат для целей принятия управленческих решений и планирования ставится задача оценки окупаемости различных видов продукции и целесообразности их производства, эффективности принимаемых производственно-технологических, экологических, социально-экономических и иных решений. Это позволяет прогнозировать, моделировать, анализировать и внедрять альтернативные варианты производства.

Организация учета по местам возникновения затрат и центрам ответственности позволяет децентрализовать управление затратами, наблюдать за их формированием на всех уровнях управления, использовать специфические методы контроля расходов с учетом особенностей деятельности каждого подразделения, выявлять непроизводительные затраты и в конечном итоге существенно повысить экономическую эффективность производства.

Интегрированным показателем, отражающим все стороны производственно-технологической и финансовой деятельности организации, является показатель себестоимости выпущенной продукции, выполненных работ, оказанных услуг.

Формирование себестоимости продукции

Себестоимость продукции (работ, услуг) представляет собой стоимостную оценку использованных в процессе производства продукции (работ, услуг) природных ресурсов, средств и предметов труда, затрат труда персонала организации, потребленных работ и услуг, а также других затрат.

Управление себестоимостью продукции можно рассматривать как планомерный процесс формирования затрат на производство, контроль за выполнением заданий по снижению себестоимости продукции, выявления и использования резервов ее снижения.

Основными элементами системы управления себестоимостью продукции являются прогнозирование, планирование и нормирование затрат, учет затрат и калькулирование себестоимости, анализ и контроль формирования себестоимости.

Калькуляция есть способ обобщения затрат, выраженных в денежной форме, приходящихся на единицу продукции, конкретного вида работы, услуги. Посредством калькуляции исчисляется производственная себестоимость продукции, представляющая собой сумму всех затрат на производство в стоимостном выражении. Исходя из отраслевых особенностей отдельных производств исчисление себестоимости производится путем обобщения издержек в едином денежном измерителе и их группировка в определенной последовательности, регулируемой соответствующими нормативными актами, утвержденными в установленном порядке.

Классификация себестоимости представлена на рис. 22.

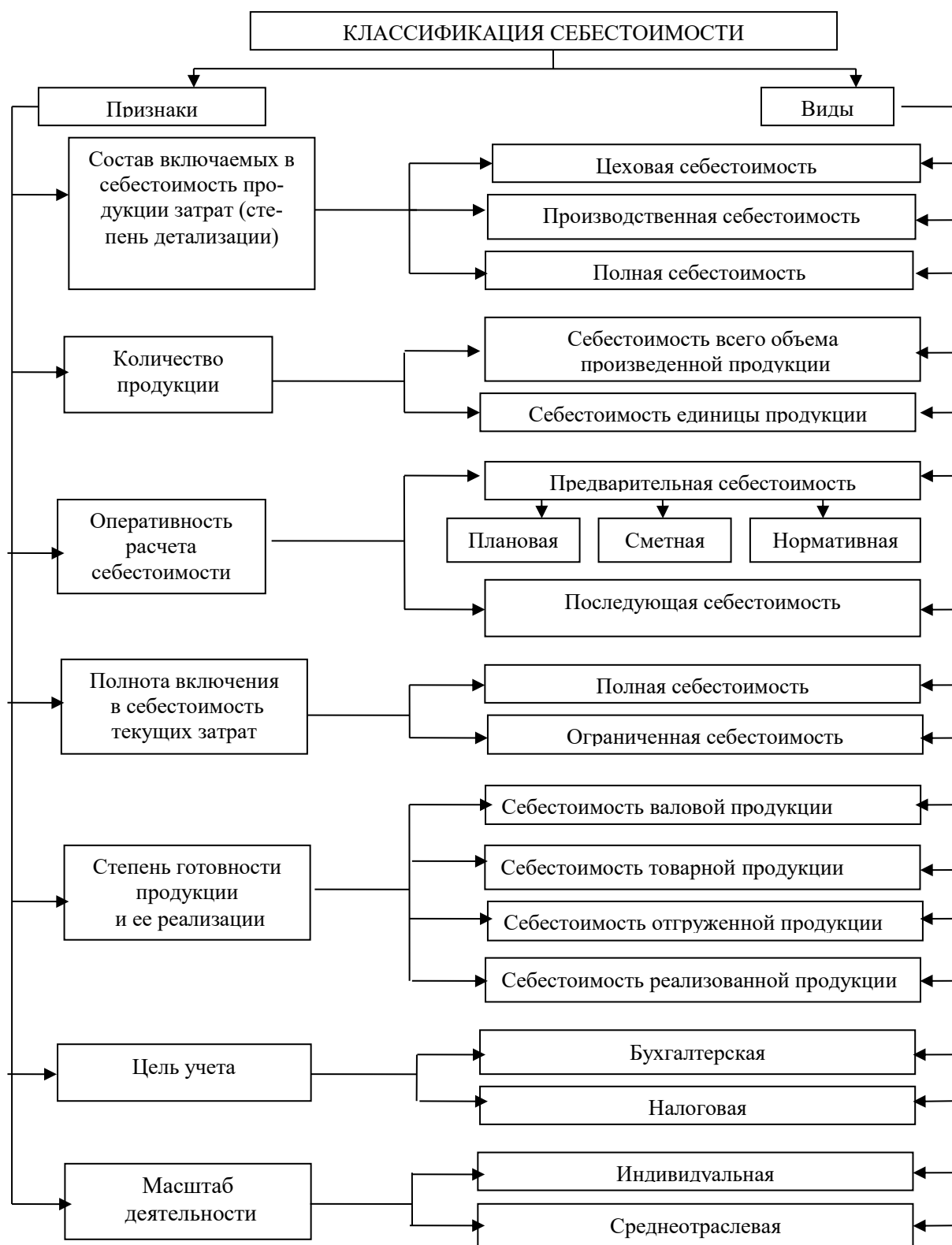


Рис. 22. Классификация себестоимости продукции

В зависимости от связи затрат с процессом производства различают технологическую, цеховую, производственную и полную себестоимость продукции.

Соотношение затрат и видов себестоимости представлено в табл. 12.

Таблица 12

Состав статей калькуляции и видов себестоимости

Статьи затрат, включаемых в себестоимость		Виды себестоимости			
1. Сырье и материалы. 2. Возвратные отходы (вычитаются). 3. Покупные изделия и полуфабрикаты, услуги сторонних организаций. 4. Топливо и энергия на технологические нужды. 5. Основная заработная плата производственных рабочих. 6. Дополнительная заработная плата производственных рабочих. 7. Отчисления на социальные нужды	Технологическая	Цеховая	Производственная	Полная	
	8. Расходы на подготовку и освоение производства. 9. Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования. 10. Общепроизводственные расходы				
11. Общехозяйственные (общезаводские) расходы. 12. Потери от брака. 13. Прочие производственные расходы					
14. Коммерческие расходы (расходы на продажу)					

Технологическую себестоимость определяют на основе только прямых затрат на производство: сырье и материалы, возвратные отходы (вычитаются), топливо и энергия на технологические нужды, полуфабрикаты, заработная плата производственных рабочих.

Цеховая себестоимость формируется добавлением к технологической себестоимости затрат, связанных с производством продукции в цехах. Если в цехе производится один вид продукции, цеховая себестоимость будет равна технологической.

Производственная себестоимость включает цеховую себестоимость и расходы, связанные с управлением, организацией и обслуживанием предприятия в целом.

Полная себестоимость, или полная себестоимость реализованной продукции, складывается из производственной себестоимости и внепроизводственных (коммерческих) расходов, или расходов на продажу.

Калькуляция себестоимости имеет два смысла:

1) исчисление и анализ в едином денежном измерителе результатов какого-либо технологического процесса или исчисление себестоимости всего объема произведенной продукции определенного вида;

2) исчисление и анализ себестоимости единицы готовой продукции, изделия, работ и услуг.

Калькуляция себестоимости всей произведенной продукции и единицы имеет практическое значение. Этот процесс позволяет реализовывать следующие управленческие задачи в производстве:

- 1) проведение анализа и определение эффективности производства;
- 2) определение вклада продукта в финансовые результаты и установление его конкурентоспособности;
- 3) оценка результатов центров ответственности (структурных производственных подразделений);
- 4) правильное разграничение затрат на производство готовой продукции и незавершенное производство;
- 5) контроль за соблюдением действующих норм и нормативов затрат, за выполнением плановых затрат по себестоимости, уточнение норм;
- 6) использование данных для составления форм бухгалтерской и налоговой отчетности.

Функции себестоимости представлены на рис. 23.



Рис. 23. Функции себестоимости

На основе калькуляционных расчетов устанавливается себестоимость продукции, поэтому наименование видов калькуляции совпадает с названиями видов себестоимости продукции. Так, по времени расчета выделяют предварительную (плановую, нормативную и сметную) и последующую (фактическую, отчетную, историческую) калькуляции.

Основные пути снижения себестоимости в зависимости от типа производства представлены в табл. 13.

Таблица 13

Пути снижения себестоимости в зависимости от типа производства

Тип производства	Направления снижения себестоимости
В трудоемких отраслях	Механизация и автоматизация производственных процессов
В капиталоемких отраслях	– Лучшее использование основных производственных фондов; – максимальное извлечение из недр нефти и газа; – максимально возможная загрузка трубопроводов
В материалоемких отраслях	– Экономия материальных ресурсов; – внедрение материалосберегающих и безотходных технологий; – глубокая переработка нефти и газа
В энергоемких отраслях	– Внедрение энергосберегающих технологий; – минимизация потерь электроэнергии при транспортировке

Специфика химической промышленности заключается в решении задачи комплексного использования сырья и устранении проблемы неэффективности, когда из сырья, содержащего несколько ценных компонентов, выделяется какой-либо один, остальные же или остаются в продукте балластом, или идут в отходы (отбросы) производства. При полной комплексной переработке сырья отходы производства отсутствуют и все компоненты сырья полезно расходуются с образованием отдельных ценных продуктов. Сырье в химической промышленности составляет 60–70% себестоимости (и более). При комплексном использовании сырья одновременно с целевыми продуктами получают не менее ценные побочные продукты, для обособленного производства которых понадобились бы затраты дополнительного количества сырья.

Развитие технологий по комплексной переработке сырья расширяет сырьевую базу, снижает себестоимость химической продукции. Это достигается двумя путями: во-первых, разделением пород на составляющие их минералы, т. е. методами обогащения сырья, во-вторых, разнообразной химической переработкой сложного сырья с выделением его составных частей. Это приводит к возможности комбинирования различных производств.

Ценообразование в химической промышленности

Ценообразование – это процесс установления цены произведенной продукции, оказанной услуги, выполненных работ в зависимости от спроса и предложения, цен на аналогичные товары/услуги у конкурентов, себестоимости продукции и т. д.

Целью процесса ценообразования является оперативное реагирование на изменения рыночной ситуации с целью максимизации прибыли компании. В зависимости от цели компании изменяется и политика ценообразования.

Ценообразование должно вестись с учетом внешних и внутренних критериев, влияющих на колебания уровня цен относительно потребительской стоимости товара. К внешним критериям относятся политическая и социальная стабильность в стране-производителе и в странах, импортирующих товар; отсутствие на рынке необходимых финансовых, трудовых, материальных ресурсов; регулирующее влияние государства на экономику; инфляционные процессы;

характеристики покупательского спроса, наличие конкурентов с аналогичными предложениями.

К внутренним критериям можно причислить особенности процесса производства, его мобильность; уникальность продукции; длину цепочки «производитель – потребитель», имидж производителя и др.

Процесс ценообразования на конкурентном рынке должен быть основан на учете факторов, под воздействием которых формируются рыночные цены:

1. Факторы спроса, под влиянием которых формируется цена спроса на товар, которую готов заплатить покупатель: платежеспособный спрос, уровень сбережений, который представляет собой покупательский резерв в виде временно свободных денежных средств; объем спроса; совокупность потребительских свойств товара; полезность товара; способность удовлетворить определенные потребности.

2. Факторы потребительского выбора, определяющие уровень конкурентоспособности данного товара на рынке аналогичных товаров: структура потребностей потенциальных покупателей и структура конкурирующих товаров, предназначенных для удовлетворения этих потребностей; наличие на рынке товаров-субститутов; предельная норма замещения данного товара другим; сопоставление конъюнктуры рынка данного товара с комплиментарными товарами.

3. Факторы предложения, определяющие цену товара, за которую продавец готов продать товар: общее количество товара на рынке (фактическая емкость рынка) и доля рынка данного продавца; уровень запаса данного товара у всех возможных производителей и уровень запаса у данного продавца; среднеотраслевые издержки на производство и реализацию по данной группе товаров; уровень налогообложения для данного вида бизнеса; среднеотраслевая норма прибыли в данном бизнесе и обычные направления ее распределения.

4. Факторы, обусловленные альтернативными производственными возможностями: предельная замещаемость товаров в использовании имеющихся производственных возможностей, что характеризует уровень альтернативных издержек производства при изготовлении аналогичных товаров; предельная замещаемость альтернативных технологий; предельная замещаемость факторов производства (природных ресурсов, капитала, труда).

5. Факторы эффективности производства и реализации товара, определяющие целесообразность функционирования данного бизнеса: среднеотраслевой уровень рентабельности по данной товарной группе; уровень ликвидности производства.

На практике перечисленные выше факторы принято подразделять на контролируемые и неконтролируемые продавцом. К первой группе относят те факторы, на которые могут повлиять менеджеры и соответствующие функциональные службы предприятия продавца. К неконтролируемым факторам (как правило, факторы макросреды) относятся те, на которые продавец не может оказать влияние, а вынужден исследовать и учитывать их воздействие при формировании цены.

Все методы ценообразования могут быть разделены на три основные группы, в зависимости от того, на что в большей степени ориентируется фирма-производитель или продавец при выборе того или иного метода:

- 1) затратные методы – ориентир на издержки производства;
- 2) рыночные методы – ориентир на конъюнктуру рынка;
- 3) параметрические методы – ориентир на нормативы затрат на технико-экономический параметр продукции.

Затратные методы ценообразования предполагают расчет цены продажи продукции путем прибавления к издержкам производства некоторой величины прибыли, которую компания рассчитывает получить (уровень рентабельности производства):

- полных издержек;
- прямых затрат;
- предельных издержек;
- на основе анализа безубыточности;
- учета рентабельности инвестиций;
- надбавки к цене.

Рыночные методы ценообразования предполагают, что предприятия ориентированы в первую очередь на сложившийся уровень спроса на товар, его эластичность, а также ценностное восприятие потребителем их продукции:

- метод расчета экономической ценности товара;
- метод оценки максимально приемлемой цены.

Параметрические методы ценообразования основаны на том, что компании испытывают необходимость в проектировании и освоении производства такой продукции, которая не заменяет ранее освоенную, а дополняет или расширяет уже существующий параметрический ряд изделий. Под параметрическим рядом понимается совокупность конструктивно и технологически однородных изделий, предназначенных для выполнения одних и тех же функций и отличающихся друг от друга значениями технико-экономических параметров в соответствии с выполняемыми производственными операциями. В таком случае цена на новую продукцию устанавливается в зависимости от уровня ее потребительских свойств с учетом нормативов затрат на единицу параметра:

- метод удельных показателей;
- метод регрессионного анализа;
- агрегатный метод;
- балловый метод.

Анализ преимуществ и недостатков данных методов представлен в табл. 14.

Таблица 14

Преимущества и недостатки основных групп методов ценообразования

Метод	Преимущества	Недостатки
Затратный	– Благодаря использованию факторного анализа является более обоснованным; – позволяет учесть и регулировать воздействие различных факторов; – нормативные затраты могут быть приближены к общественно необходимым; – простота сбора информации и расчетов: информация об издержках производства определена и известна; – справедливость по отношению и к покупателям, и к продавцам	– Необходимость непрерывно отслеживать и сопоставлять нормативные и фактические затраты; – сложная и трудоемкая процедура установления и непрерывной корректировки норм затрат; – цена может не совпасть с ценой, которую покупатели готовы заплатить за данный товар; – производители игнорируют, что цена может не находиться в прямой зависимости от издержек производства; – метод не заинтересовывает в снижении затрат, особенно при обосновании регулируемых государством цен
Рыночные методы	– Расчет цены товара производится с учетом конкурентной ситуации на рынке и уровня конкурентоспособности данного предприятия; – возможность получения сверхприбыли в случае более высокой ценности товаров для потребителя по сравнению с конкурентами; – отсутствие зависимости цены от уровня затрат предприятия; – цены могут позволить уйти от прямой ценовой борьбы с конкурентами	– Информация о спросе, принимаемая за базу в расчетах, носит вероятностный характер; – отсутствует математический аппарат для изменения ценности потребителя; – сложность учета в ценообразовании психологических аспектов поведения людей; – показатели эластичности спроса зависят от множества факторов, постоянно изменяющихся, что приводит к нестабильности уровня цен на товары и усложнению ценообразования
Параметрические методы	– Цена соответствует техническим параметрам товара; – учитываются внешние рыночные факторы, что, с одной стороны, повышает конкурентоспособность цены, с другой – обеспечивает сложившуюся в отрасли норму прибыли; – цена не зависит от уровня затрат предприятия	– Привязка к цене на базовый товар (цена базового товара может не соответствовать оптимальной); – существенная часть товаров характеризуется совокупностью параметров качества, что усложняет их сопоставление и расчет цены; – некоторые параметры качества невозможно измерить объективно, что приводит к субъективности расчетов; – различная значимость параметров качества для потребителей

Для химической промышленности характерно затратное ценообразование. Себестоимость представляет собой ключевой компонент для формирования цены. В среднем по отрасли удельный вес себестоимости в стоимости продукции достигает 80%.

Резюме по теме 6

1. Затратами называются выраженные в денежной форме совокупные издержки живого и овеществленного труда на производство и реализацию за определенный период времени.
2. С точки зрения производственного процесса именно затраты привлекают наибольшее внимание: во-первых, затраты при соответствующих условиях приводят к возникновению расходов; во-вторых, затраты участвуют в формировании себестоимости; в-третьих, в бухгалтерском, управленческом и налоговом учете затраты включаются в себестоимость произведенной продукции в разном составе и объеме.
3. Важнейшим показателем производственно-хозяйственной деятельности предприятий является себестоимость произведенной продукции (работ, услуг), которая складывается из затрат, связанных с потреблением в процессе производства и реализации материальных, трудовых и других затрат и определяется на основе калькулирования.
4. Ценообразование – это процесс установления цены произведенной продукции, оказанной услуги, выполненных работ в зависимости от спроса и предложения, цен на аналогичные товары/услуги у конкурентов, себестоимости продукции. Ценообразование ведется с учетом внешних и внутренних критериев, которые могут повлиять на производственный процесс.

Вопросы для обсуждения по теме 6

1. Как связаны технологический и финансовый аспекты в управлении производством?
2. Для чего определяется себестоимость и как возможно ею управлять? Какова цель управления себестоимостью?
3. Какие критерии влияют на ценообразование в химической промышленности?

Практическое задание по теме 6

«Формирование себестоимости производства поливинилхлорида»

На основе предложенных данных химического предприятия рассчитайте цеховую, производственную и полную себестоимость производства 1 т поливинилхлорида.

Какой должна быть цена, чтобы рентабельность продукции составляла 15%?

Поэтапный расчет себестоимости производства 1 т поливинилхлорида

Этап 1

Расчет потребности в сырье, материалах, топливе, энергии

Объем пр-ва, т/год

34 006,80

№ п/п	Наименование	Единицы измерения	Норма расхода на 1 т продукции	Цена за единицу, руб.
1	Материалы			
1.1	Порофор	кг	1,500	600,00
1.2	Диоктилфталат	кг	0,450	120,00
2	Сырье			
2.1	Дифенилпропан	кг	0,120	195,00
2.2	Метилцеллюлоза	кг	0,640	450,00
2.3	Ионол	кг	0,061	460,00
2.4	Фосфит	кг	0,600	360,00
3	Полуфабрикаты собственного производства			
3.1	Винилхлорид	кг	1,120	51,80
3.2	Хлористый кальций	кг	2,100	23,00
3.3	Азот	м ³	0,265	15,00
3.4	Сода каустическая	т	0,065	80 000,00
4	Вспомогательные материалы			
4.1	Мешки бумажные для отсева	шт	50,000	15,00
4.2	Мешки бумажные	шт	43,000	15,00
4.3	Спирт этиловый	л	0,141	49,00
5	Топливо			
5.1	Природный газ	м ³	0,096	4 700,00
6	Энергоносители			
6.1	Электроэнергия	кВт·ч	598,600	5,00
6.2	Пар	Гк	1,655	300,00
6.3	Вода промышленная	м ³	184,000	35,00
6.4	Вода очищенная	м ³	5,200	40,00
6.5	Воздух пневмотранспорта	м ³	1,320	300,00
6.6	Воздух	м ³	0,913	350,00

Этап 2

Расчет амортизации по основным производственным фондам цеха

Объем пр-ва, т/год

34 006,80

№ п/п	Наименование	Норма амортизации	Первоначальная стоимость, руб.	Величина амортизации в год, тыс. руб.
1	Производственные здания и сооружения	1,8%	20 937 979	
2	Оборудование	6,2%	30 211 860	
	Итого		60 149 839	

Этап 3

Фонд оплаты труда (ФОТ)

производственного персонала

№ п/п	Наименование	Порядок расчета	Сумма, руб.	Расчет
1	ФОТ	235 чел.	3 800 000	
2	Социальные отчисления от ФОТ	30,5%	1 159 000	
	Итого		4 959 000	

Этап 4**Смета цеховых расходов**

№ п/п	Статья расходов	Порядок расчета	Сумма, руб.	Расчет
1	ФОТ цехового персонала	10 чел.	555 460	
2	Социальные отчисления от ФОТ	30,5% от ФОТ		
3	Содержание производственных зданий	6% от первоначальной стоимости		
4	Текущий ремонт зданий и сооружений	2,5% от первоначальной стоимости		
5	Капитальный ремонт зданий и сооружений	1,5% от остаточной стоимости		
6	Расходы по охране труда (произ+цех работники)	10% от ФОТ		
7	Расход инвентаря		730 000	
	ИТОГО по смете			

Этап 5

Расчет общецеховых расходов на единицу продукции (руб./т)

Этап 6

Калькуляция себестоимости из расчета на 1т при объеме выпуска

34 006,80

Дополнительные данные

Статья расходов	Порядок расчета	Сумма, руб.	Расчет
Расходы на обслуживание оборудования		12 322 540	
ЦЕХОВАЯ СЕБЕСТОИМОСТЬ			
Общезаводские расходы	15% от цеховой себестоимости		
ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ СЕБЕСТОИМОСТЬ			
Внепроизводственные расходы	2% производственной себестоимости		
ПОЛНАЯ СЕБЕСТОИМОСТЬ			

Тема 7. Совокупное планирование

1. Производственное планирование: понятие и виды.
2. Стратегии производственного планирования.
3. Оперативно-календарное планирование.

Производственное планирование: понятие и виды

Более детальное изучение операционной функции приводит нас к тому, что производственная система, рассмотренная в рамках первой темы, должна быть дополнена подсистемой планирования и контроля (рис. 24).

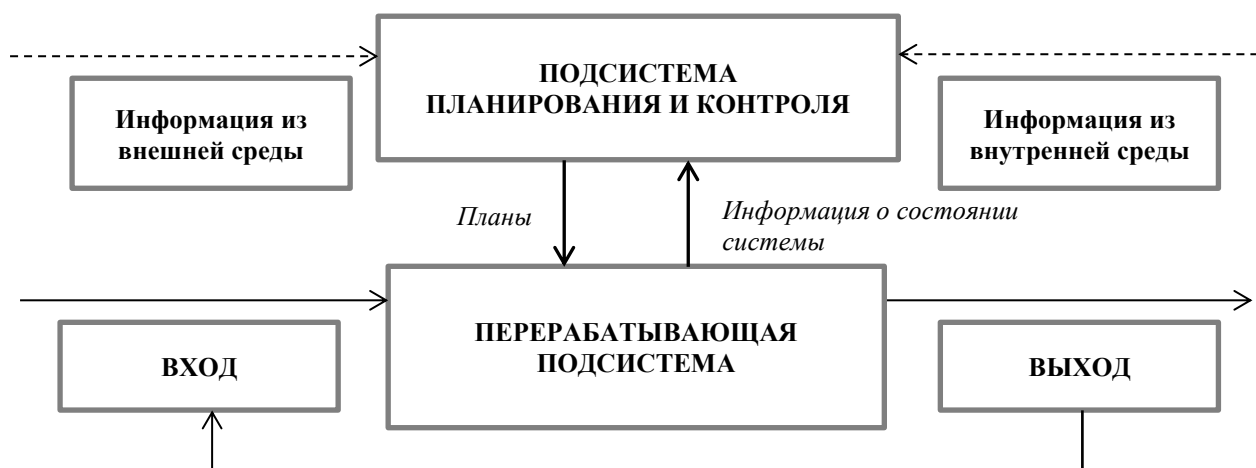


Рис. 24. Операционная система

Подсистема планирования и контроля получает от перерабатывающей подсистемы информацию о состоянии производства, которая поступает как из внутренней среды (производственные мощности, персонал, запасы, незавершенное производство и т. д.), так и из внешней (спрос, стоимость ресурсов, тенденции развития технологий, нормативно-правовые акты и т. д.). Подсистема планирования и контроля должна переработать этот объем данных и предоставить управленческое решение о том, как наиболее эффективно с учетом принятой информации обеспечить трансформацию «входа» в «выход».

Процесс планирования состоит в определении технологий и процедур, необходимых для эффективного функционирования производственной системы. Планирование носит иерархический характер.

Планирование – это функция управления, включающая следующий комплекс работ: анализ факторов внешней среды, прогнозирование, оценка и оптимизация альтернативных вариантов достижения целей, разработка и реализация планов.

Стратегическое планирование заключается в определении долгосрочных потребностей в производственных мощностях. Данный аспект был подробно рассмотрен в теме 4.

В данном разделе акцентируем внимание на вопросе совокупного планирования. Процесс совокупного планирования производства предполагает оценку достаточности производственных и складских мощностей, оборудования и

рабочей силы, а также понимание взаимодействия с основными поставщиками для своевременных поставок комплектующих. Основной план производства устанавливает объем и дату поставки всего ассортимента изделий (продукции), необходимого для выполнения каждого заказа. Результатом календарного планирования является составление дневного (или недельного) графика заказов на изготовление продукции по конкретному оборудованию, производственным линиям и рабочим центрам [19].

Иерархический подход предполагает, что более высокий уровень управления нуждается при принятии решений в более обобщенных данных, тогда как низшему звену управления необходимы наиболее подробные данные.

Деятельность, связанная с совокупным планированием, является ключом к успеху всего процесса финансирования. Цель совокупного планирования – минимизация общих затрат на производство в течение всего планируемого периода путем определения оптимального сочетания трудовых и материальных ресурсов. Другими словами, совокупное планирование служит обоснованием запрашиваемого объема финансирования. Точное среднесрочное планирование увеличивает вероятность получения запрашиваемого объема финансирования и успешного функционирования в пределах предоставленного бюджета.

Совокупное планирование производства предусматривает установление темпа производства группы или другой широкой категории товаров на среднесрочный период (от 6 до 18 месяцев). Совокупный план предоставляет исходные данные для составления основного плана производства. Главная цель совокупного плана состоит в установлении оптимального сочетания темпа производства, численности рабочей силы и объема наличных материальных запасов. Под темпом производства понимают количество единиц продукции, изготавливаемых в единицу времени (час, день). Численность рабочей силы – это количество рабочих, необходимое для выпуска определенного объема продукции. Наличные материальные запасы представляют собой остаток неиспользованной в предыдущем периоде продукции.

Способы составления планов в компаниях различны. Общий подход заключается в том, что план составляют, исходя из корпоративного ежегодного плана, конкретизируя для каждой производственной линии такой объем выпуска продукции на 12-месячный период, который сможет удовлетворить прогнозируемые продажи. При составлении совокупного плана моделируются разные варианты основного плана производства и рассчитываются соответствующие потребности в производственных мощностях. Это позволяет определить, хватит ли наличных трудовых ресурсов и оборудования в каждом рабочем центре. Если ресурсы неадекватны необходимой мощности, то для каждой производственной линии определяют потребности в сверхурочных работах, субподрядах, дополнительной рабочей силе и т. д.

Стратегии производственного планирования

В современном менеджменте выделяют три основных стратегии производственного планирования, в которых используются три переменные величины: рабочая сила, рабочее время, объем материальных запасов и резервов [27].

1. Стратегия отслеживания спроса – предусматривает согласование темпа производства с объемом заказов путем найма или увольнения рабочей силы в зависимости от изменения объема заказов. Успех этой стратегии зависит от наличия группы хорошо обученных претендентов, которых можно в любое время использовать при увеличении заказа. Недостаток этой стратегии – рабочие могут снижать темп работы из опасения, что их уволят, как только будут выполнены заказы, повысившие спрос.

2. Стратегия гибкого использования рабочего времени – при этой стратегии переменной величиной, компенсирующей колебания спроса, является рабочее время при неизменной численности работающих. Темп производства варьируется с помощью гибкого рабочего графика, предусматривающего как простои при малом спросе, так и сверхурочные работы – при повышенном. Эта стратегия позволяет избежать эмоциональных издержек и напряженности из-за найма и увольнения, характерных для стратегии отслеживания спроса.

3. Стратегия постоянного уровня производства. Основывается на сохранении постоянной численности рабочей силы при неизменном уровне производства. Нехватки и излишки продукции сглаживаются изменением уровня материальных запасов, резервированием заказов и потерей объемов продаж. Персоналу выгодна устойчивая загрузка рабочего времени несмотря на то, что она достигается ценой снижения уровня обслуживания клиентов и увеличения издержек на материальные запасы. При выборе этой стратегии нужно также учитывать, что хранящиеся запасы могут устаревать.

Если для сглаживания колебаний спроса используют одну из вышеприведенных переменных, то соответствующую стратегию называют чистой, если используют больше, то смешанной. Чаще всего на практике используют смешанную стратегию [25].

В дополнение к этим стратегиям менеджеры часто идут на передачу части производственных заданий субподрядчикам на договорной основе. Эта стратегия аналогична стратегии отслеживания спроса, но найм и увольнение рабочих переводится в русло заключения субподрядных контрактов. Определенный уровень субподряда желателен, чтобы выровнять колебания спроса. Однако, если связь с поставщиком не особенно сильна, производитель частично утрачивает контроль над сроками выполнения заказов и качеством. По этой причине экстенсивное применение субподряда можно рассматривать как стратегию повышенного риска.

Издержки, учитываемые при совокупном планировании, делят на четыре категории:

1. Основные производственные издержки. Они представляют собой постоянные и переменные издержки, необходимые для изготовления определенного вида продукции в данном периоде времени. Эти издержки включают пря-

мые и косвенные трудовые затраты как на выполнение работ в основное рабочее время, так и сверхурочное.

2. Издержки, обусловленные колебаниями темпа производства. В большей части издержки этой категории связаны с наймом, обучением и увольнением персонала. Найм временных рабочих позволяет сократить эти издержки.

3. Издержки хранения материальных запасов. Основным источником этих издержек является капитал, вложенный в материальные запасы. К другим источникам этих издержек относятся затраты на хранение и страхование материальных запасов, налогообложение запасов, потери от порчи и устаревания материалов.

4. Потери от невыполнения заказов. Обычно такие потери трудно поддаются измерению. Сюда могут входить расходы на проведенные работы по невыполненному заказу, потери из-за утраты репутации, недоимки в выручке от продаж в результате невыполнения заказа.

Оперативно-календарное планирование

Цель оперативно-календарного планирования – выполнение производственной программы по критериям количества, качества, сроков и затрат.

Основные задачи оперативно-календарного планирования:

- обеспечение ритмичности выполнения производственной программы;
- снижение производственного брака;
- оптимальная загрузка технологического оборудования, производственных мощностей и рабочих;
- экономное расходование ресурсов;
- охрана труда и окружающей среды.

Производственная программа представляет собой систему плановых заданий по выпуску продукции установленной номенклатуры, ассортимента и качества, предназначенной для удовлетворения различных потребностей. Она содержит планируемые объемы производства в натуральном и стоимостном выражении. Основанием для формирования производственной программы является перспективный план выпуска продукции, разрабатываемый по результатам изучения конъюнктуры рынка и сбыта изделий в соответствии с профилем предприятия, его подразделений и их развитием.

В упрощенном виде результат подготовки производственной программы представляет собой ответы на следующие вопросы:

1. Какие виды продукции и в каких количествах производить?
2. В какие сроки должна быть готова продукция к отправке покупателю?
3. Какого качества должна быть продукция в планируемом периоде?
4. Может ли предприятие осуществлять дополнительный выпуск в случае возникновения срочных заказов?
5. Каков нижний предел объема выпуска продукции, при котором работа предприятия целесообразна?

6. Каковы объемы потребляемых ресурсов?

Гарантированность выполнения производственной программы обеспечивается ее всесторонним обоснованием, прежде всего по трем основным направлениям:

- 1) наличием производственных мощностей, необходимых для обеспечения предусмотренного объема производства;
- 2) наличием материальных ресурсов, полностью отвечающих потребностям производства;
- 3) наличием квалифицированных специалистов всех уровней.

Производственная мощность предприятия – это максимально возможный выпуск продукции или максимально возможный объем переработки сырья в единицу времени при наиболее эффективном использовании производственных фондов, применении прогрессивной технологии и передовых методов организации производства. Производственная мощность предприятия рассчитывается по формуле

$$\text{ПМ год} = N * K * F \text{ (ед.)}, \quad (22)$$

где N – техническая норма производительности оборудования, т/сут;

K – количество единиц ведущего оборудования, шт.;

F – максимально возможный фонд рабочего времени, дни.

Фонд рабочего времени (ФРВ) рассчитывается на основании следующих данных:

$$\text{ФРВ} = \text{КФ} - \text{ТР} - \text{КР} \text{ (дн.)}, \quad (23)$$

где КФ – календарный фонд, равный 365 дням;

ТР – продолжительность текущего ремонта в течение года, дн.

КР – продолжительность капитального ремонта оборудования дн., определяется службой главного инженера (технического директора).

Таблица 16

Расчет годового фонда рабочего времени

Показатели	Дни
Календарный фонд	365
Капитальный ремонт	25
Выходные дни	52
Праздничные дни	11
Годовой фонд рабочего времени	277

Производственная программа – это выпуск готовой продукции за год, квартал или месяц с указанием среднесуточной выработки. Производственная программа за год рассчитывается по формуле (24):

$$\text{ПП год} = F_{\text{пл.}} * A, \text{ (ед.)} \quad (24)$$

где $F_{\text{пл.}}$ – плановый годовой фонд рабочего времени, дни,

A – среднесуточная выработка продукции., ед.

После расчета производственной программы следует определить коэффициент использования мощности предприятия по формуле (25):

$$K_{\text{пм}} = \text{ПП} / \text{ПМ} * 100\%, (\%) \quad (25)$$

Чем выше значение коэффициента использования производственной мощности предприятия, тем более эффективна его деятельность.

К товарной продукции химических предприятий относятся:

- готовая продукция, включая изделия, изготовленные как из сырья, так и из отходов, предназначенная к отпуску на сторону, а также на разные производственные нужды;
- продукция подсобных и вспомогательных цехов, в том числе электроэнергия, пар и вода, предназначенная к отпуску на сторону, а также на разные производственные нужды;
- работы промышленного характера;
- полуфабрикаты, планируемые к отпуску на сторону;
- иное.

Для химических предприятий объем валового выпуска продукции в натуральном измерении определяется с указанием в продукции основного вещества в соответствии со стандартами или утвержденными техническими условиями. Когда вырабатываемый химический продукт содержит меньше полезного вещества, чем это предусмотрено ГОСТ, он считается браком и в состав продукции не включается. Если содержание полезного вещества превышает установленную норму, возникает необходимость пересчета выработанной продукции на заранее установленные единицы измерения.

Резюме по теме 7

1. Процесс планирования состоит в определении технологий и процедур, необходимых для эффективного функционирования производственной системы. Планирование носит иерархический характер.
2. Совокупное планирование производства предусматривает установление темпа производства группы или другой широкой категории товаров на среднесрочный период (от 6 до 18 месяцев) через механизм оптимального сочетания темпа производства, численности рабочей силы и объема наличных материальных запасов.
3. Цель оперативно-календарного планирования – выполнение производственной программы по критериям количества, качества, сроков и затрат.

Вопросы для повторения по теме 7

1. В чем состоит сущность планирования и каковы его основные задачи?
2. Какими причинами может быть обусловлена неустойчивость производственной программы?

3. Какими показателями возможно контролировать ход выполнения производственной программы?

Практическое задание по теме 7

«Выбор и обоснование производственной стратегии»

Компания по производству диоктилфталата имеет явные колебания в спросе. Необходимо составить производственный план на 6 месяцев, охватывая экстремальные точки спроса в периоды высокой и низкой активности.

Необходимо рассчитать затраты для 4 вариантов плана производства и выбрать оптимальный:

План 1. Темп производства точно соответствует производственным потребностям, что достигается варьированием численности рабочих при неизменном 8-часовом рабочем дне.

План 2. Темп производства соответствует темпу, необходимому для удовлетворения ожидаемого спроса в течение всего 6-месячного периода при постоянной численности рабочей силы.

План 3. Планируемый темп производства соответствует минимальной ожидаемой производственной потребности (в апреле) при постоянной численности рабочей силы и нормальном 8-часовом рабочем дне.

План 4. Темп производства должен соответствовать среднему для всего планируемого периода ожидаемому спросу, которому как-то должна отвечать численность постоянных рабочих, работающих с нормальным рабочим днем.

Имеется следующая информация (см. табл. 17-18).

Таблица 17

Вводные данные для решения задачи

Показатель	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Всего
Прогнозируемый спрос, т	1 800	1 500	1 100	900	1 100	1 600	8 000
Число рабочих дней в месяце	22	19	21	21	22	20	125
Запас на начало месяца, т.	400	450	375	275	225	275	
Резервный запас (25% от спроса), ед.							
Производственная потребность: спрос + резерв – запас)							
Запас на конец месяца, т.							

Также необходимо принять во внимание следующую информацию.

Таблица 18

Стоимостные параметры для решения задачи

Издержки (сырье и материалы)	10 000 руб. на ед. продукции
Затраты на хранение	150 руб. на ед. продукции в месяц
Стоимость дефицита	500 руб. на ед. продукции в месяц
Стоимость субподряда	2000 на ед. продукции (12 000 руб. – 10 000 руб. – контрактная стоимость за вычетом стоимости материалов)
Стоимость найма и обучения	20 000 руб. на одного рабочего
Затраты на увольнение	25 000 руб. на одного рабочего
Трудоемкость	5 рабочих часов на ед. продукции
Оплата труда	400 руб. в час
Оплата сверхурочной работы	600 руб. в час

В табл. 19 следует представить расчеты по 4 возможным производственным планам.

Таблица 19

Расчеты по производственным планам**Расчет по плану 1:**

Показатель	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Всего
Производственная потребность							
Фонд рабочего времени							
Необходимое число рабочих							
Число дополнительно нанимаемых рабочих							
Затраты по найму							
Число увольняемых рабочих							
Затраты на увольнение							
Оплата труда							
Общие затраты							

Расчет по плану 2:

Показатель	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Всего
Запас на начало месяца							
Фонд рабочего времени							
Объем производства							
Запас на конец месяца							
Стоимость дефицита							
Избыток продукции							
Расходы на хранение запасов							
Оплата труда							
Общие затраты							

Расчет по плану 3:

Показатель	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Всего
Фонд рабочего времени							
Объем производства							
Объем производства на субподряда							
Стоимость субподряда							
Оплата труда							
Общие затраты							

Расчет по плану 4:

Показатель	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Всего
Запас на начало месяца							
Фонд рабочего времени							
Объем производства							
Дефицит производства							
Выпуск продукции в сверхурочное время							
Оплата сверхурочных							
Избыток продукции							
Расходы на хранение запасов							
Оплата труда							
Общие затраты							

В табл. 20 следует представить вывод по задаче.

Таблица 20

Сравнительный анализ производственных планов

Статьи затрат	План 1	План 2	План 3	План 4
Затраты на увольнение				
Расходы на хранение избыточных запасов				
Стоимость дефицита				
Стоимость субподряда				
Стоимость сверхурочной работы				
Прямая оплата труда				
Общие затраты				

Итоговая задача «Экономико-технологический анализ в химическом производстве»

Итоговая задача является междисциплинарной и базируется на дисциплине «Химическая технология». Выполнение задачи носит комплексный характер и осуществляется как с целью формирования умения работать в группе (обще-профессиональные компетенции), так и с целью развития умения договариваться по сложным вопросам из разных областей знания, работать в междисциплинарном пространстве (общекультурные компетенции).

Предлагаемая групповая работа выступает средством достижения междисциплинарной цели – оценки экономической эффективности химического процесса (синтеза).

Для решения задачи создается команда, состоящая из 3 специалистов (химик, технолог, экономист), каждый из которых на первоначальном этапе выполняет свою узко профессиональную задачу. Отдельные междисциплинарные вопросы (например, управление отходами производства, оценка экономической эффективности и др.) требуют коллегиального обсуждения и принятия совместного решения.

Время проведения: 90 мин.

Темы: галургический способ производства KCl , NH_4NO_3 , полистирол, H_2SO_4 , HNO_3 , NH_3 , H_3PO_4 , $NaCl$.

Работа состоит из 3 этапов:

I. Подготовительный: разминка, формирование групп. Формирование групп осуществляется по принципу, кто уже выполнил конкретную лабораторную работу по дисциплине «Химическая технология». В зависимости от ситуации, возможна корректировка состава групп.

II. Аналитический:

1. Химический анализ.
2. Технологический анализ.
3. Экономический анализ.

III. Рефлексивный: выполняется преподавателем и студентами (при необходимости), результаты рефлексии заносятся в таблицу.

Результаты работы команд

№ п/п	Название команды				
	1	2	3	4	5
1. Роль в команде: – химик, – технолог, – экономист					
2. Изучаемое производство					
3. Как справилась команда с заданием? (отлично / с недочетами хорошо / удовлетворительно / не справилась)					
4. Что хорошо получилось?					
5. С какими проблемами столкнулась команда?					

Решение задачи следует представить в следующей последовательности.

1. Химические результаты эксперимента (заполняется *химиком*):

- Опишите физико-химические основы метода получения целевого продукта (уравнение химической реакции, обоснование оптимальных условий ее проведения и физико-химические процессы, лежащие в основе метода).
- Укажите сырье для получения целевого продукта.
- Составьте функциональную схему на основании **лабораторного эксперимента** и укажите основные параметры проведения процессов.
- Укажите образующиеся отходы процесса производства и предложите способ их утилизации.

2. Технологические результаты эксперимента (заполняется *технологом*):

- Составьте материальный баланс по результатам эксперимента в расчете на 1 кг целевого продукта.
- На основании технологической схемы, выданной преподавателем:
 - составьте функциональную и операторную схему производства целевого продукта,
 - назовите аппараты, в которых протекают основные процессы,
 - укажите основные технологические параметры процессов.
- Опишите, где применяется целевой продукт и отходы (если имеются).

- Укажите промышленные выбросы (если имеются) и способы их обезвреживания.
- Существуют ли другие способы получения целевого продукта в промышленности?

3. Техничко-экономические результаты эксперимента в лабораторных условиях (заполняется экономистом).

На основании лабораторных данных произведите необходимые расчеты и заполните таблицы. Сделайте вывод об эффективности получения изученного продукта в лабораторных условиях.

Таблица 1 – Калькуляция себестоимости целевого продукта

Статья расхода	Расчет, руб.	Доля, %
Сырье и основные материалы		
Вспомогательные материалы		
Топливо (принять равным 0)		
Энергия (учесть электрическую энергию, принять, что плитки мощностью условно 400 Вт, для расчета оценить время их функционирования)		
Заработная плата и начисления (принять, что заработная плата 1 работника 20 000 руб. в месяц, время работы 8 часов в день)		
Амортизация оборудования (принять, что стоимость условного оборудования 100 000 руб., срок службы 10 лет)		
Прочие расходы		
Всего		100,0

Таблица 2 – Расчет затрат на сырье и основные материалы

Наименование	Расход на __, г	Цена за единицу сырья, руб.	Затраты на __ г, руб

Таблица 3 – Расчет затрат на вспомогательные материалы

Наименование	Расход на __, г	Цена за единицу сырья, руб.	Затраты на __ г, руб

Таблица 4 – Техничко-экономические показатели процесса

Показатель	Расчет	Результат	Вывод
Расходный коэффициент по сырью: – теоретический; – практический			
Выход целевого продукта			
Степень превращения сырья			
Себестоимость продукта			

4. Заключительная часть – обсуждение группового задания (устно)

Результаты, характеризующие работу команды

№п/п	Команда « _____ »		
	Химик	Технолог	Экономист
<i>Фамилия, имя</i>			
<i>Роль в команде: какие задачи и насколько успешно они выполнены</i>			
<i>Что хорошо получилось?</i>			
<i>С какими проблемами столкнулась команда?</i>			
<i>Данное задание для Вас (нужное подчеркнуть)</i>	интересное, неинтересное, сложное, простое и т. д.		
<i>Работать в команде было (нужное подчеркнуть)</i>	интересно, неинтересное, сложно, просто и т. д.		
<i>Как вы справились с заданием? (нужное подчеркнуть)</i>	отлично/хорошо с недочетами/удовлетворительно/не справился		

Вопросы для самоконтроля

1. Производственный менеджмент. Сущность и содержание управления производством.
2. Генезис становления производственного менеджмента как науки.
3. Принципы и формы организации производства.
4. Разнообразие и стандартизация производства.
5. Производство и связанные с ним функции.
6. Производственная функция. Операции как вид деятельности.
7. Химическое производство и химический процесс.
8. Основные этапы развития химической отрасли.
9. Производственный процесс в химической отрасли.
10. Производственный цикл и формы движения предметов труда.
11. Производственная структура химического предприятия.
12. Парадигма производственной стратегии.
13. Факторы, влияющие на выработку производственной стратегии.
14. Модель жизненного цикла товара (продукции).
15. Баланс между спросом на товары и услуги и ресурсами, необходимыми для их производства, способы его достижения.
16. Размещение производственных объектов.
17. Факторы, влияющие на размещение производственных объектов.
18. Факторы размещения химических производств.
19. Фактор-рейтинговый анализ как метод поддержки принятия управленческих решений по размещению производств.
20. Производственные мощности предприятия.
21. Механизм определения спроса и методы его прогнозирования.
22. Выравнивание мощностей. Показатели производственных мощностей.
23. Методы определения производственных мощностей.
24. Принципы планирования мощностей.
25. Анализ критической точки при планировании производственных мощностей.
26. Метод дерева решений.
27. Значение инвестиций в производственном процессе. Оценка инвестиционного проекта.
28. Затраты в производстве. Классификация затрат.
29. Себестоимость продукции. Виды себестоимости.
30. Калькуляция себестоимости.
31. Ценообразование в химической промышленности.
32. Планирование в производстве. Виды планирования.
33. Факторы внешней и внутренней среды, влияющие на планы.
34. Стратегии производственного планирования.
35. Календарное планирование: особенности и подходы.

Глоссарий

Автоматизированная система – комплекс технических, программных, других средств и персонала, предназначенный для автоматизации различных процессов.

Ассортимент продукции – это состав продукции по видам, типам и размерам.

Аутсорсинг – мероприятие по реструктуризации, которое состоит в выделении из организационной структуры материнского предприятия части его деятельности и передачи ее другим хозяйствующим субъектам.

Балансовая схема производства – структурное отображение последовательных стадий производства с приведенными качественными и количественными характеристиками потоков.

Безотходная технология – технология, обеспечивающая получение продукта при полном использовании исходного сырья и материалов. Безотходная технология включает: утилизацию выбросов, комплексное использование сырья, организацию производств с замкнутым циклом.

Вертикальная интеграция – производственное и организационное объединение предприятий, связанных общим участием в производстве, продаже, потреблении единого конечного продукта. Вертикальная интеграция охватывает поставщиков материалов, изготовителей узлов и деталей, сборщиков конечного изделия, продавцов и потребителей конечного продукта.

Вертикальное разделение труда – отделение работы по координированию действий от самих действий.

Возвратные отходы – это остатки исходного сырья после превращения его в готовую продукцию, изменившие при этом свой химический состав и утратившие полностью или частично потребительские свойства исходного сырья или используемые не по прямому назначению.

Время производства – продолжительность пребывания капитала или средств предприятий в сфере производства. Время производства отсчитывается от поступления средств производства до сдачи готовой продукции на склад.

Вспомогательное производство – часть производственной деятельности предприятия, необходимая для обслуживания основного производства.

Высокая технология – совокупность информации, знаний, опыта, материальных средств при разработке, создании и производстве новой продукции и процессов в любой отрасли экономики, имеющих характеристики высшего мирового уровня.

Географическое разделение труда – производственная специализация отдельных экономически связанных территорий любого ранга – областей, экономических районов, стран и др., обмен между ними продукцией и услугами. Географическое разделение труда обусловлено природными, экономическими,

социальными, национально-историческими и другими особенностями различных территорий.

Гибкие производственные системы – совокупность средств производства, обладающих способностью быстрой переналадки с производства одного вида продукции на другой.

Горизонтальная интеграция – объединение предприятий, выпускающих однородную продукцию и применяющих сходные технологии.

Горизонтальное разделение труда – разделение работы на составляющие компоненты.

Деконцентрация производства – разукрупнение чрезмерно больших предприятий в отдельные самостоятельные предприятия с их последующим постепенным обособлением.

Дерево решений – представление в виде схемы доступных альтернатив и их возможных последствий.

Диверсификация производства – объединение технологически разнородных предприятий, принадлежащих близким, родственным отраслям, одновременное развитие многих не связанных друг с другом видов производства, расширение ассортимента производимых изделий в рамках одного предприятия, концерна и т. п. Диверсификация применяется с целью повышения эффективности производства, получения экономической выгоды и предотвращения банкротства.

Единичное производство – производство уникальной мелкосерийной или единичной продукции разнообразного или непостоянного ассортимента.

Запасы – это резерв материальных ресурсов предприятия.

Индустриальное общество – тип экономически развитого общества, в котором преобладающей отраслью национальной экономики является промышленность. Индустриальное общество характеризуется разделением труда, массовым производством товаров, механизацией и автоматизацией производства, развитием средств массовой коммуникации, сферы услуг, высокой мобильностью и урбанизацией, возрастанием роли государства в регулировании социально-экономической сферы.

Инновационные технологии – наборы методов и средств, поддерживающих этапы реализации нововведения. Различают виды инновационных технологий: внедрение; тренинг (подготовка кадров и инкубация малых предприятий); консалтинг; трансферт; аудит; инжиниринг.

Инсорсинг – мероприятие по реструктуризации, которое состоит во включении в организационную структуру материнского предприятия функций, реализуемых до этого другими хозяйственными субъектами.

Интенсификация производства – повышение эффективности производства, основанное на применении новейшей техники и технологии, а также пе-

редовых методов организации труда; на рациональном использовании трудовых, материальных и финансовых ресурсов.

Интернализация – комбинирование двух или более видов производства в рамках деятельности одного предприятия.

Интеграция вертикальная – объединение производств, образующих единую технологическую цепочку, начиная с обработки сырья и заканчивая производством и реализацией готовой продукции.

Интеграция горизонтальная – объединение технологически однородных производств.

Канбан – карточка или иное устройство, посредством которых передают запрос на работу или материалы с предыдущего участка.

Качество – способность изделия или услуги последовательно отвечать на ожидания потребителя или превосходить их.

Комбинирование – форма организации производства, основанная на объединении в рамках одного предприятия различных видов производств, связанных между собой технологическим, экономическим и организационным единством.

Конгломерация – объединение под единым финансовым контролем предприятий, не имеющих производственных связей и принадлежащих не только к различным видам производства, но и к различным сферам экономики.

Концентрация – форма организации производства, предполагающая сосредоточение выпуска продукции на одном или нескольких крупных предприятиях.

Концепция совершенствования производства – повышение производительности издержек.

Концепция совершенствования товара – повышение качества продукции.

Концессия – договор о передаче в эксплуатацию на определенный срок принадлежащих государству или муниципалитетам природных богатств, предприятий и других хозяйственных объектов.

Кооперирование производства – форма производственных связей между специализированными предприятиями, совместно изготавливающими определенную продукцию. Кооперирование производства обусловлено ростом общественного и территориального (географического) разделения труда. По территориальному признаку кооперирование производства подразделяется на внутрирайонное и межрайонное, по отраслевому – на внутриотраслевое и межотраслевое.

Критерий наименьшего вреда – выбор альтернативы с лучшими из худших возможных последствий.

Кэптивное производство – функционирование в составе комбината предприятий из других отраслей промышленности с целью ускорения создания комплектующих изделий и материалов для основного производства.

Малоотходная технология – технология, позволяющая обойтись минимальными отходами.

Массовое производство – производство больших объемов стандартизированных изделий и услуг.

Массовое производство – производство одного и того же вида продукции в течение длительного периода, опирающееся на поточный принцип производства.

Материалоемкие производства – производства с высокой долей затрат на сырье и основные материалы в издержках производства. Предприятия материалоемких производств сосредоточены в районах добычи или производства сырья. К материалоемким производствам относятся: выплавка металлов (кроме легких), тяжелое машиностроение, производство стройматериалов, сахара и др.

Материалоемкость – расход материалов в расчете на натуральную единицу или на единицу стоимости выпускаемой продукции. Материалоемкость измеряется в физических единицах, денежном выражении или процентах, которые составляют стоимость материалов в общих издержках производства продукции, в себестоимости.

Материалосберегающие технологии – технологические процессы, позволяющие уменьшать расход материалов, снижать материалоемкость изделий. Различают безотходные и малоотходные материалосберегающие технологии.

Материальное производство – производство, непосредственным образом связанное с изготовлением вещественных ценностей и оказанием материальных услуг – выполнением строительных, монтажных, земельных, ремонтных работ. Целью материального производства является выпуск продукции, удовлетворяющей потребности человека или системы.

Материально-техническая база производства – совокупность материальных элементов, средств производства, которые используются и могут быть использованы в экономических процессах.

Материально-техническое снабжение – процесс обеспечения предприятия всеми видами материально-технических ресурсов в требуемые сроки и в объемах, необходимых для нормального осуществления его производственно-хозяйственной деятельности.

Международное разделение труда – специализация стран на производстве определенных видов товаров, для изготовления которых в стране имеются более дешевые ресурсы и предпочтительные условия в сравнении с другими странами. При такой специализации потребности стран удовлетворяются собственным производством, а также посредством международной торговли.

Межрайонное разделение труда – специализация районов одной страны на производстве определенного вида продукции и услуг и обмен между ними.

Мелкосерийное производство – производство продукции в относительно небольших количествах, обычно с использованием трудоемких технологий.

Менеджмент производственный – совокупность принципов, методов и средств управления предприятием с целью повышения эффективности производства и увеличения прибыли.

Методы прогнозирования – методы, обеспечивающие научно обоснованные прогнозы будущего: экспертные оценки; экстраполирование; моделирование; применение аналогий.

Монотоварная специализация – узкая специализация хозяйства страны на производстве одного или двух-трех видов товаров, предназначенных в основном для экспорта. Монотоварная специализация типична для развивающихся стран.

Мощность производственная – максимально возможный выпуск продукции в номенклатуре и ассортименте, предусмотренных планом, при полном использовании в соответствии с установленным режимом работы производственного оборудования, а также с учетом организационно-технических мероприятий.

Научоемкие производства – группа производств с высокими абсолютными и относительными (по отношению к общим издержкам производства) затратами на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы: производство электротехнической и радиоэлектронной аппаратуры, авиационные, ракетные, космические отрасли промышленности, приборостроение, микробиологическая промышленность, индустрия информатики и др.

Научная деятельность – интеллектуальная деятельность, направленная на получение и применение новых знаний для решения технологических, инженерных, экономических, социальных, гуманитарных и иных проблем; обеспечения функционирования науки, техники и производства как единой системы.

Незавершенное производство – это продукция, находящаяся на различных стадиях готовности и подлежащая дальнейшей обработке или сборке. Большая величина незавершенного производства облегчает организацию ритмичной деятельности, но отрицательно сказывается на рентабельности производства.

Непрерывное производство – производство товаров или услуг высокой степени однородности и автоматизации.

Непрерывность – принцип рациональной организации производственных процессов, предполагающий устранение либо сведение к минимуму перерывов в производстве данной конкретной продукции.

Нисходящая интеграция – объединение в рамках одного предприятия двух или нескольких предприятий, реализующих последовательные стадии производства или сбыта.

Новейшие отрасли промышленности – наукоемкие отрасли промышленности: микроэлектроника, вычислительная техника, роботостроение, атомное и аэрокосмическое производство, микробиологическая промышленность, индустрия информатики и др.

Новые отрасли промышленности – отрасли, исторически возникшие позже старых отраслей, растущие более быстрыми темпами: автомобилестроение, выплавка алюминия, производство пластмасс, химических волокон, удобрений и пр.

Номенклатура продукции – это перечень групп изделий в программе предприятия, определяющий его специализацию. Объединение продукции в номенклатурные группы происходит по признаку конструктивно технологической однородности. Обязательным условием при этом является близость по структуре трудоемкости.

Общее разделение труда – разделение труда, складывающееся в масштабе общественного производства в целом между производством средств производства и предметов потребления; между материальным и нематериальным производством и т. д.

Общее управление качеством – философия, которая вовлекает каждого члена организации в работу по достижению качества; движущей силой такой работы является удовлетворение запросов потребителя.

Объем производства – товары и услуги, произведенные с помощью факторов производства и потребляемые либо в настоящем, либо в будущем, либо используемые для производства других товаров и услуг.

Оперативное планирование – текущее производственно-финансовое и исполнительское планирование, ориентированное на дополнение, детализацию, внесение коррективов в намеченные ранее планы и графики работ.

Оперативное управление производством – комплекс работ, включающий разработку и выполнение оперативно-календарных планов производства продукции; сменно-суточные задания; обеспечение рабочих мест; контроль и регулирование хода производства.

Операция производственная – преобразование потребляемых ресурсов в товары и услуги, часть процесса, характеризующаяся несменяемостью орудия труда, предметов труда и рабочего места.

Оптимальное планирование – совокупность методов и средств, позволяющих выбрать из множества возможных вариантов развития экономической системы вариант, обеспечивающий наиболее эффективное использование ресурсов. Основу оптимального планирования составляет решение задачи математического программирования.

Оптимизация – процесс перебора множества факторов, влияющих на результат, с целью определения значений параметров объекта, при которых достигается его наилучшее состояние, позволяющее, в свою очередь, обеспечить оптимальные параметры «выхода» объекта как системы.

Организация – 1) функция управления как процесса, суть которой заключается в координации действий отдельных элементов системы, достижении взаимного соответствия функционирования ее частей; 2) форма объединения людей для совместной деятельности в рамках определенной организационно-правовой формы.

Организационно-технологическая подготовка производства – комплекс работ, включающий анализ технологичности конструкции изделий, разработку и типизацию технологических процессов, создание технологического оснащения, нормирование потребности в ресурсах, организацию обеспечения производства, оперативное управление подготовкой производства.

Отрасль экономики – совокупность предприятий и производств, обладающих общностью производимой продукции, технологий и удовлетворяемых потребностей. По законодательству Российской Федерации отрасли экономики составляют производители аналогичного или непосредственно конкурирующего товара, на долю которых приходится основная часть (более 50%) объема производства такого товара.

Партионное производство – изготовление партий или единичных товаров и услуг с разнообразными спецификациями в соответствии с заказами потребителей.

Параллельность – принцип рациональной организации производственных процессов, характеризующий степень совмещения операций во времени.

Партия – количество одинаковых предметов, обрабатываемых или собираемых на операции непрерывно.

Передача технологии – в международных отношениях – экономические отношения между развитыми и развивающимися странами в области технологического обмена. Передача технологии может осуществляться либо в торговой, либо в неторговой формах.

Приз Деминга – ежегодная награда, присуждаемая правительством Японии за успешную деятельность в области качества.

Производственная программа – это развернутый план производства и реализации продукции. Ее количественные показатели определяют состав продукции и объемы производства. Важнейшими измерителями объемов производства являются номенклатура, ассортимент, товарная, валовая, реализованная и чистая продукция.

Производственная стратегия – часть общей стратегии, направленной на производственную деятельность организации.

Производственно-коммерческий цикл – период от приобретения сырья до получения оплаты за готовую продукцию.

Производственный заказ – совокупность деталей и работ, составляющих выполнение заказа. Она включает работу конструкторского и технологического бюро, производственных цехов, работы по испытанию и доводке.

Производственный цикл – процесс непосредственного создания потребительских стоимостей от начала их производства до завершения.

Производство – превращение ресурсов в готовую продукцию; в процессе производства используются средства производства.

Производство вспомогательное – комплекс работ по техническому обслуживанию основного производства, выполняемых соответствующими подразделениями.

Производство единичное – тип производства, который характеризуется разнообразной и непостоянной номенклатурой продукции, изготавливаемой в индивидуальном порядке или в небольшом количестве по отдельным заказам.

Производство серийное – тип производства, при котором продукция выпускается периодически повторяющимися сериями.

Производство массовое – тип производства, при котором выпускается продукция узко ограниченной номенклатуры, но в большом количестве.

Промышленное предприятие – организация, производящая промышленную продукцию и являющаяся, как правило, точечным объектом, – завод, фабрика, шахта, карьер, рудник, комбинат и др.

Процесс производственный – это совокупность взаимосвязанных процессов труда и естественных процессов, направленных на преобразование предмета труда в продукт труда.

Процесс управленческий – совокупность операций и процедур воздействия управляющей системы на управляемую, осуществляющихся в рамках организационной структуры предприятия.

Пропорциональность – принцип, который предполагает наличие определенного соотношения между отдельными элементами производства или соотношение производственных мощностей специализированных структурных подразделений, обеспечивающих бесперебойную и ритмичную деятельность предприятия по производству продукции.

Прямоточность – принцип рациональной организации производственных процессов, обеспечивающий кратчайший путь движения предмета труда между отдельными этапами производственного процесса и в их рамках, что значительно сокращает общие затраты времени на производство.

Разделение труда – обособление различных видов трудовой деятельности в процессе общественного труда. Различают: общее разделение труда по отраслям общественного производства; частное разделение труда внутри от-

раслей; единичное разделение труда внутри организаций по технологическим, квалификационным и функциональным признакам.

Размещение производительных сил – исторический процесс, происходящий на основе всеобщего и территориального разделения труда, распределение вещественных компонентов производства и трудовых ресурсов по территории экономических регионов.

Размещение производства – географическое распространение процесса создания материальных благ, в том числе в промышленности, строительстве, сельском хозяйстве, на транспорте. Размещение производства определяется господствующим способом производства, формой собственности на средства производства, особенностями территориального разделения труда, природными, экономическими, социальными условиями отдельных районов, факторами размещения конкретных производств и отраслей.

Резервы производства – внутренние возможности лучшего использования ресурсов предприятия, позволяющие увеличивать объем производства продукции, повышать ее качество без привлечения значительных дополнительных средств из внешних источников и собственного резервного фонда.

Решение управленческое – результат анализа, прогнозирования, оптимизации, экономического обоснования и выбора альтернативы из множества вариантов достижения конкретной цели системы менеджмента.

Ритмичность производства – принцип рациональной организации производственных процессов, характеризующий равномерность их выполнения во времени, степень равномерности выпуска продукции в течение определенного времени с целью рационального использования трудовых и материальных ресурсов.

Себестоимость продукции (работ, услуг) – это стоимостная оценка использованных в процессе производства продукции (работ, услуг) природных ресурсов, средств и предметов труда, затрат труда персонала организации, потребленных работ и услуг, а также других затрат.

Специализация – форма организации производства, предполагающая обособление отраслей производства, а внутри них предприятий, на которых сосредоточивается выпуск определенной продукции с применением характерной для нее технологии и специального оборудования, а также использованием кадров соответствующего профессионального состава.

Структура производственная – совокупность внутрипроизводственных подразделений и служб предприятия, их соотношение и взаимосвязь.

Структура организационно-управленческая – совокупность отделов и служб, занимающихся построением и координацией функционирования системы менеджмента, разработкой и реализацией управленческих решений по выполнению планов организации.

Серийное производство – предполагает средние объемы (серии) однородной продукции или услуг.

Система производственная – обособившаяся в результате общественного разделения труда часть производственного процесса, способная самостоятельно или во взаимодействии с другими аналогичными системами удовлетворять те или иные нужды, потребности и запросы потенциальных потребителей с помощью производимых этой системой товаров и услуг.

Система «точно в срок» – производственная система, в которой обработка и движение материалов и изделий происходят точно в тот момент, когда в них возникает необходимость; обычно перемещаются очень небольшие партии изделий.

Специализация – сосредоточение основной деятельности предприятия на производстве узкого круга продукции, процесс обособления отраслей производства, а внутри них – предприятий, рабочих мест, за которыми закрепляется выпуск определенной продукции с применением характерной для них технологии и специального оборудования.

Стандартизированная продукция – это продукция с высокой степенью однородности.

Стоимость хранения – расходы, связанные с содержанием товара на складе (в запасе) в течение определенного времени.

Территориально-производственный комплекс – взаимосвязанное и взаимообусловленное сочетание отраслей материального производства на определенной территории, представляющее собой часть хозяйственного комплекса всей страны или какого-либо экономического района.

Технологический документ – результат технического документирования процесса труда, содержащий информацию о способах изготовления, сборки, строительства, эксплуатации и ремонта изделий, а также об организации производственного процесса.

Технологический процесс – последовательность технологических операций, необходимых для выполнения определенного вида работ. Технологический процесс состоит из рабочих операций, которые, в свою очередь, складываются из рабочих движений (приемов).

Технологический риск – все виды пагубного влияния результатов или самого процесса производства на здоровье человека и на природную среду, связанные с качественными изменениями социальной и экологической среды.

Технологическое прогнозирование – процесс, в ходе которого определяются будущие изменения потребительских свойств изделий, технологических процессов и оборудования, а также адекватные изменения в затратах на производство.

Технологическое разделение труда – разделение труда на ряд последовательно выполняемых процессов или видов работ.

Технологичность продукции – приспособленность продукции к изготовлению применительно к освоенным технологическим процессам и оборудованию.

Технология – в узком смысле – способ преобразования вещества, энергии, информации в процессе изготовления продукции, обработки и переработки материалов, сборки готовых изделий, контроля качества, управления. Технология включает в себя методы, приемы, режим работы, последовательность операций и процедур, она тесно связана с применяемыми средствами, оборудованием, инструментами, используемыми материалами.

Технология – в широком смысле – объем знаний, которые можно применять для производства товаров и услуг, используя экономические ресурсы.

Технология материального производства – процесс, определяемый совокупностью средств и методов обработки, изготовления, изменения состояния, свойств, формы сырья или материала. Технология материального производства изменяет качество или первоначальное состояние материи в целях получения материального продукта.

Тип производства – это комплексная характеристика технических, организационных и экономических особенностей производства, обусловленная его специализацией, объемом и постоянством номенклатуры изделий, а также формой движения изделий по рабочим местам. Совокупность организационно-технических и экономических характеристик и особенностей сочетания факторов и элементов организации производства, обусловленных номенклатурой, масштабом и регулярностью выпуска продукции.

Трудоемкие производства – производства с высокой долей затрат на рабочую силу в издержках производства. Трудоемкие производства выделяют также по затратам труда на единицу выпускаемой продукции. К трудоемким производствам относятся легкая промышленность, производство химических волокон, резины, приборостроение.

Управление производством – совокупность принципов, методов, средств и форм управления производством, разработанных и применяемых с целью повышения эффективности производства и увеличения прибыли.

Управление производством и операциями – это управление объектами или процессами, которые производят товары и/или предоставляют услуги.

Факторы производства – используемые в производстве ресурсы, от которых в определяющей степени зависят количество, объем выпускаемой продукции. Спрос на факторы производства является производным: он существует лишь постольку, поскольку они участвуют в процессе производства. Четыре основных фактора производства – в экономической науке – земля, труд, капитал, а также предпринимательская способность.

Ценообразование – это процесс установления цены произведенной продукции, оказанной услуги, выполненных работ в зависимости от спроса и пред-

ложения, цен на аналогичные товары/услуги у конкурентов, себестоимости продукции и т. д.

Энергоемкие производства – производства с высокой долей затрат на топливо и энергию в издержках производства: электрометаллургия, нефтепереработка, нефтехимия и др.

Эффект масштаба – эффект снижения затрат на единицу произведенной продукции при распределении постоянных затрат на все большее количество произведенной продукции. Эффект масштаба обуславливается факторами, которые в долгосрочном периоде сокращают средние издержки производства по мере того, как фирма увеличивает размеры предприятия (объем продукции).

Эффективность производства – отношение между затратами ограниченных ресурсов и произведенным в результате их использования объемом товаров или услуг.

Эффект экономический – разность между результатом, полученным от внедрения организационно-технического мероприятия, и затратами на разработку и внедрение этого мероприятия за срок его действия.

Библиографический список

1. Адизес И.Х. Управление жизненным циклом корпораций. М.: МИФ, 2019. 512 с.
2. Белозёров Б.П., Кобзарь Ю.Ф., Недоспасова О.П. Организация производства на предприятиях химической промышленности: учеб. пособие. Северск: СТИ НИЯУ МИФИ, 2013. 221 с.
3. Герчикова И.Н. Менеджмент: учебник для вузов. 4-е изд., перераб. и доп. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2017. 511 с. (Серия «Золотой фонд российских учебников»).
4. Гэлловэй Л. Операционный менеджмент. Принципы и практика. СПб.: Питер, 2002. 320 с.
5. Закгейм А. Ю. Общая химическая технология. Введение в моделирование химико-технологических процессов: учеб. пособие. М.: Логос, 2012. 304 с.
6. Калужский фармацевтический кластер [Электронный ресурс]: Ассоциация «Калужский фармацевтический кластер». URL: <https://http://www.pharmclusterkaluga.ru/about-cluster/> (дата обращения 01.05.2019).
7. Куркина Т.Д. Производственный и операционный менеджмент: учеб.-метод. пособие / Перм. гос. ун-т. Пермь, 2010. 162 с.
8. Мескон М., Альберт М., Хедоури Ф. Основы менеджмента. 3-е изд. / пер. с англ. М.: Вильямс, 2006. 594 с.
9. Виханский О.С., Наумов А.И. Менеджмент: учебник. 6-е изд., перераб. и доп. М.: Магистр, НИЦ ИНФРА-М, 2018. 656 с.
10. Мировая химическая отрасль и ее география [Электронный ресурс]: Международная выставка химической промышленности и науки. URL: <https://www.chemistry-expo.ru/ru/articles/mirovaya-himicheskaya-otrasl-i-eyo-geografiya> (дата обращения 09.05.2019).
11. Новицкий Н. И. Организация, планирование и управление производством. М.: КноРус, 2010. 320 с.
12. Об инвестиционной деятельности в Российской Федерации, осуществляемой в форме капитальных вложений: федеральный закон Рос. Федерации от 25.02.1999 № 39-ФЗ: ред. от 25 дек. 2018. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_22142/ (дата обращения: 15.04.2019).
13. Ильдеменов С.В., Ильдеменов А.С., Лобов С.В. Операционный менеджмент: учебник. М.: ИНФРА-М, 2019. 337 с. (Учебники для программы МВА).
14. Пивоваров С.Э., Максимцев И.А., Рогова И.Н., Хутиева Е.С. Операционный менеджмент: учебник для вузов. Стандарт третьего поколения. СПб.: Питер, 2011. 544 с. (Серия «Учебник для вузов»).
15. Фатхутдинов Р.А. Организация производства: учебник. 3-е изд., перераб. и доп. М.: ИНФРА-М, 2007. 544 с. (Высшее образование).
16. Туровец О.Г., Родионов В.Б. и др. Организация производства и управление предприятием: учебник / под ред. О.Г. Туровца. 3-е изд. М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. 506 с. (Высшее образование: Бакалавриат).
17. Стерлигова А.Н., Фель А.В. Операционный (производственный) менеджмент: учеб. пособие. М.: ИНФРА-М, 2019. 187 с. (Высшее образование: Бакалавриат).
18. Положение по бухгалтерскому учету «Расходы организации» (ПБУ 10/99): приказ Минфина России от 06.05.1999 № 33н: ред. от 06 апр. 2015. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_12508/ (дата обращения: 15.04.2019).
19. Производственный менеджмент: учебник / под ред. В. А. Козловского. М.: ИНФРА-М, 2003. 574 с. (Серия «Высшее образование»).
20. Ильенкова С.Д., Бандурин А.В., Горбовцов Г.Я. и др. Производственный менеджмент: учебник для вузов / под ред. С.Д. Ильенковой. М.: Юнити-Дана, 2000. 583 с.

21. *Леонтьева Л.С. и др.* Производственный менеджмент: учебник и практикум для прикладного бакалавриата / под ред. Л. С. Леонтьевой, В. И. Кузнецова. М.: Юрайт, 2018. 305 с. (Высшее образование).
22. *Тютюк О.В.* Корпоративный менеджмент: учеб.-метод. Пособие / Перм. гос. нац. исслед. ун-т. Пермь, 2018. 131 с.
23. *Поршнев А.Г., Азоев Г.Л., Баранчев В.П. Поршнев А.Г., Румянцева З.П.* Управление организацией: учебник / под ред. Саломатина Н.А. 4-е изд., перераб.и доп. М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. 736 с.
24. *Фатхудинов Р.А.* Производственный менеджмент: учебник. СПб.: Лидер, 2011. 494 с.
25. *Чейз Ричард Б., Аквилано Николас Дж., Джейкобс Роберт Ф.* Производственный и операционный менеджмент. 10-е изд. / пер. с англ. М.: Вильямс, 2007. 1184 с.
26. *Экономика предприятия: учебник для вузов / под ред. проф. В.Я. Горфинкеля, проф. В.А. Швандара.* 4-е изд., перераб. и доп. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2007. 670 с. (Серия «Золотой фонд российских учебников»).
27. *Heizer Jay H., Barry Render.* Operations management. 11th ed. Pearson Prentice Hall, 2013. 888 p.
28. *Mathirajan M., Sivakumar Appa Iyer, Krishnaswamy K. N.* Management Research Methodology: Integration of Principles, Methods and Techniques: Pearson India. 2006.
29. *Skinner, Wickham.* Manufacturing strategy: The story of its evolution // Journal of Operations Management. 2007. № 25. P. 328–335.
30. *Tharenou P., Donohue R., Cooper B.* Management Research Methods. Cambridge: Cambridge University Press, 2007. doi:10.1017/CBO9780511810527.

Учебное издание

Елохов Александр Михайлович

Неволина Татьяна Анатольевна

Тютык Ольга Владимировна

**Производственный менеджмент.
Особенности управления
в химической промышленности**

Учебное пособие

Редактор *М. А. Шемякина*

Корректор *Н. А. Антонова*

Компьютерная верстка: *О. В. Тютык*

Объем данных 2,88 Мб

Подписано к использованию 30.08.2019

Размещено в открытом доступе

на сайте www.psu.ru

в разделе НАУКА / Электронные публикации
и в электронной мультимедийной библиотеке ELiS

Издательский центр

Пермского государственного

национального исследовательского университета

614990, г. Пермь, ул. Букирева, 15